

NOTA VERKEERSLICHTEN 2024

Gemeente Eindhoven

COLOFON

Titel:	Nota verkeerslichten 2024
Subtitel:	Gemeente Eindhoven
Opdrachtgever:	Gemeente Eindhoven De heer L. van den Biggelaar
Opdrachtnemer:	DTV Consultants B.V. Marcel Willekens
Datum:	29 februari 2024
Kenmerk:	-
Status rapport:	DEFINITIEF (VERSIE 1.0 - 31 OKTOBER 2022)
VERSIE 1.1: AANPASSINGEN STREEFWAARDEN	
VERSIE 1.2: AANPASSING VOETGANGERSNETWERK N.A.V. MASTERPLAN	

SAMENVATTING	4
1 INLEIDING	7
2 PLAATSINGSSTRATEGIE	10
2.1 Afwegingsproces kruispuntvormen	10
2.2 Plaatsingscriteria solitaire verkeerslichten voor langzaam verkeer	13
2.3 altijd een verkeerslicht: Bepalende criteria	13
2.4 Verwijderen van verkeerslichten	14
2.5 Planning	15
3 REGELSTRATEGIE	17
3.1 Basisniveau verkeerslichten	18
3.1.1 VRI met regelruimte bij kruispuntontwerp (vooraf)	18
3.1.2 VRI met regelruimte bij evaluatie werking op straat (achteraf)	19
3.2 Ambitieniveaus per modaliteit	20
3.2.1 Hulpdiensten	20
3.2.2 Openbaar vervoer	20
3.2.3 Autoverkeer	22
3.2.4 Fiets	23
3.2.5 Voetganger	24
3.2.6 Vrachtverkeer	24
3.3 Prioritering modaliteiten	25
3.4 Lucht- en geluidskwaliteit versus regelstrategie	27
3.5 Werkwijze om ambities te bereiken	27
4 ONTWERPSTRATEGIE	31
4.1 Eisen en uitgangspunten	31
4.2 Basisfunctionaliteiten	32
4.3 Aanvullende functionaliteiten	34
4.4 iVRI en innovaties	35

5	BEHEERSTRATEGIE	38
5.1	Technisch beheer	38
5.1.1	Aanvullend onderhoud iVRI	40
5.2	Verkeerskundig beheer	41
5.3	Technisch ketenbeheer	43
5.4	Realisatie en vervangingen	45
5.4.1	Realisatiefase	45
5.5	Beheerorganisatie	46
5.6	Consequenties in tijd en geld	47
5.6.1	Tijd	48
5.6.2	Geld	48
BIJLAGE 1	TOEPASSING DEELCONFLICTEN	50
BIJLAGE 2	TOEPASSING AKOESTISCHE SIGNAALGEVERS	53
BIJLAGE 3	BESLISSCHEMA GEELKNIPPEREN	55
BIJLAGE 4	CHECKLIST TIJDENS EN NA AFRONDING PROJECT	56
BIJLAGE 5	REGELSTRATEGIE NETWERKEN	57
BIJLAGE 6	PRIORITEITEN PER VRI	62
BIJLAGE 7	OVERZICHT BEHEERGEGEVENS	67
BIJLAGE 8	OVERZICHT DATASTROMEN	68

SAMENVATTING

In 2009 is de voorgaande Nota Verkeerslichten door de gemeenteraad vastgesteld. De wereld is echter continu in beweging en er is veel veranderd op het gebied van verkeersregelinstallaties (VRI's). Naast de komst van de intelligente verkeersregelinstallaties (iVRI's) zijn er ook beleidsverschuivingen: van denken per modaliteit naar multimodaal en van lokaal naar regionaal. Om deze ontwikkelingen te borgen is een nieuwe Nota Verkeerslichten opgesteld.

De Nota Verkeerslichten behandelt de volgende onderwerpen:

 <p>Plaatsingsstrategie</p>	<p>Aan de keuze voor een bepaalde kruispuntvorm gaat een zorgvuldige afweging van verschillende mogelijkheden vooraf. Hierbij wordt het volgende afwegingsproces doorlopen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bepaal de noodzaak voor het kruispunt. Is het wel echt noodzakelijk om een kruispunt te realiseren? 2. Bepaal de passende kruispuntvorm(en), passend bij de wegcategorie en de positie in het netwerk. Voer een robuustheidstoets uit om de toekomstbestendigheid van de gekozen vorm vast te stellen. 3. Weeg de kruispuntvorm(en) af. Deze afweging vindt plaats op basis van de verkeerskundige en verkeersregelkundige berekeningen en de ruimtelijke inpasbaarheid. 4. Werk de gekozen kruispuntvorm(en) uit. Met aanvullende berekeningen en/of simulaties en het opstellen van een verkeerskundig schetsontwerp is de definitieve afweging voor een kruispuntvorm te maken. <p>Op kruispunten met een strategische ligging in het netwerk vanuit verkeersmanagement (sturingsnoodzaak), kruispunten die deel uitmaken van een streng van met verkeerslichten geregelde kruispunten of met een wens om Smart Mobility innovaties toe te passen, kiest gemeente Eindhoven altijd voor een verkeersregelinstallatie als kruispuntvorm.</p> <p>Het plaatsen van een verkeersregelinstallatie voor een solitaire fiets- en/of voetgangersoversteek wordt als laatst mogelijke oplossing beschouwd.</p>
 <p>Regelstrategie</p>	<p>Een verkeersregelinstallatie is één van de middelen om het lokale verkeers- en vervoerbeleid te realiseren. Afhankelijk van de plaats in het netwerk kunnen de instellingen per modaliteit van kruispunt tot kruispunt verschillen. In de regelstrategie zijn de mogelijkheden voor het afhandelen en onderling prioriteren van de verschillende modaliteiten vastgelegd en zijn bijbehorende ambities, in de vorm van (gemiddelde) wachttijden, bepaald. Daarnaast is voor iedere VRI een minimaal basisniveau vastgesteld. Dit betekent dat op grondgebied van de gemeente Eindhoven:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. iedere nieuwe VRI een iVRI (ready) is; 2. iedere nieuwe VRI in principe over voldoende regelruimte (restcapaciteit) beschikt om zo meer ruimte te geven aan de ambities voor de verschillende modaliteiten; 3. bij iedere VRI voor alle aanwezige modaliteiten een basisniveau is vastgelegd met grenzen aan de maximale wachttijd.

	<p>Op het moment dat niet alle ambities kunnen worden bereikt, is het maken van keuzes noodzakelijk. Hiertoe is een prioritering van de modaliteiten opgesteld. Deze prioritering is verschillend voor de drie deelgebieden: Binnen de Ring, Op de Ring en Buiten de Ring.</p>
 <p>Ontwerpstrategie</p>	<p>Iedere Eindhovens verkeersregelinstantie moet voldoen aan bepaalde eisen en uitgangspunten en beschikt altijd over een vastgestelde set aan basisfunctionaliteiten. Voor modaliteiten/netwerken met een ambitieniveau kunnen naast de basisfunctionaliteiten ook aanvullende functionaliteiten worden gebruikt om daarmee de gestelde ambitieniveaus te halen of het comfort en/of zichtbaarheid voor de weggebruiker te vergroten. Uit oogpunt van uniformiteit zijn afspraken gemaakt over waar en wanneer welke aanvullende functionaliteiten worden toegepast.</p> <p>Voor de voetgangersoversteken zijn afspraken gemaakt over het (op aanvraag) optimaliseren van de toegankelijkheid door het plaatsen van akoestische signaalgevers. Iedere nieuwe VRI wordt standaard uitgerust met de voorzieningen om de akoestische signaalgevers te kunnen plaatsen.</p>
 <p>Beheerstrategie</p>	<p>Om een verkeersregelinstantie gedurende de technische levensduur betrouwbaar, veilig en verkeerskundig correct te laten functioneren, zijn beheertaken gedefinieerd op zowel technisch als verkeerskundig gebied. Daarnaast is gedefinieerd wat nodig is om de beheerstrategie te borgen bij nieuwe verkeersregelinstanties. De beheerstrategie geeft ook een overzicht van het technisch ketenbeheer: welke systemen, mankracht en geld heeft Eindhoven nodig om het in deze Nota Verkeerslichten vastgelegde beleid te realiseren, te monitoren en indien nodig bij te stellen. Ook de taken die nodig zijn om deze technische keten te beheren maken onderdeel uit van de beheerstrategie.</p>

Innovaties

Eindhoven groeit met meer druk op de openbare ruimte tot gevolg. De noodzaak voor goed, slim, efficiënt en innovatief regelen is groot om het verkeer de komende jaren in goede banen te leiden en de gewenste mobiliteitstransitie te realiseren. Binnen Smart Mobility is momenteel veel aandacht voor innovaties. Dit biedt kansen voor snellere winst en het beperken en/of voorkomen van grote investeringen in fysieke maatregelen. Het beter benutten van de bestaande infrastructuur en het afstemmen van vraag en aanbod aan vervoer dragen bij aan het bereikbaar houden van de stad. Samen met kennisinstituten en bedrijven zoekt Eindhoven naar doelmatige toepassingsmogelijkheden. Zo kunnen innovaties een bijdrage leveren aan het realiseren van de beleidsdoelstellingen.

Door mee te werken aan en (met verkeerslichten geregelde) kruispunten beschikbaar te stellen, kan Eindhoven als proeftuin fungeren voor nieuwe mobiliteitstechnologie. Belangrijke randvoorwaarde daarbij is dat de verkeersveiligheid niet in het geding mag komen.

Verankering in beleid

In de Nota Verkeerslichten zijn acties en wensen beschreven om de werkzaamheden en verkeersregelinstanties aan te passen aan de ambities in deze Nota Verkeerslichten. De acties en wensen zijn verder uitgewerkt in een separaat uitvoeringsprogramma.

INLEIDING

1 INLEIDING

De voorgaande nota Verkeerslichten is in 2009 door de gemeenteraad vastgesteld en is sinds die tijd een belangrijk hulpmiddel geweest bij het realiseren van nieuwe verkeersregelinstallaties (VRI's) en het uitwerken van diverse verkeersplannen binnen de gemeente. De wereld is echter continu in beweging en er is veel veranderd op het gebied van verkeersregelinstallaties en de keuzes die worden gemaakt in het mobiliteitsbeleid.

Eindhoven op Weg

Eindhoven wil groeien, maar hoe blijft Eindhoven een stad voor iedereen en hoe houdt de stad haar eigen karakter? De richting waarin de stad zich wil ontwikkelen is in verschillende beleidsstukken vastgelegd, zoals het MIRT Onderzoek Verstedelijking en bereikbaarheid Brainport Regio, de Omgevingsvisie, het Ontwikkelperspectief Centrum 2040 en het mobiliteitsbeleid Eindhoven op Weg en de daarbij behorende actualisatie¹.

Als gevolg van de forse verdichtingsopgave neemt de druk op de openbare ruimte toe en worden leefbaarheid en bereikbaarheid steeds belangrijker. Bij de verdichtingsopgave heeft Eindhoven randvoorwaarden gesteld:

- Eindhoven streeft naar een stad die voor iedereen veilig en goed bereikbaar is, met maatregelen die voor iedereen toegankelijk zijn.
- De benodigde inspanningen om de verdichtingsopgave te realiseren, dragen bij aan de klimaatdoelstellingen, schonere lucht, groei van de stad, ondernemen, innoveren en meer ruimte voor prettig ontmoeten.
- De stedelijke groei dient hand in hand te gaan met de verbetering van de bereikbaarheid van de regio.

In het mobiliteitsbeleid zijn de principekeuzes verwoord, waarbij de samenhang tussen de gebouwde omgeving, het specifieke gebruik daarvan, de bereikbaarheid van bestemmingen en de inrichting en het gebruik van de openbare ruimte belangrijk zijn. De plek in de stad bepaalt het gebruik en de mogelijkheden om mobiliteit te faciliteren. De toekomst van mobiliteit is steeds meer een samenwerking- en organisatieopgave. Reisinformatie, mobiliteitsdiensten, MaaS, innovaties in voertuigen en verkeersmanagementsystemen zijn inmiddels als digitale bereikbaarheid net zo belangrijk voor de bereikbaarheid als de fysieke infrastructuur.

Uitwerking van het beleid

Om deze transitie in gang te kunnen zetten, is een concretisering van het vigerend beleid nodig op basis waarvan keuzes kunnen worden gemaakt. Deze keuzes zijn deels al in de beleidsdocumenten gemaakt, maar concretisering naar tactische uitgangspunten zijn nodig om uiteindelijk de stap naar 'maatregelen op straat' te kunnen maken, met name voor het domein van verkeersmanagement. Belangrijk in deze is de landelijke uitrol van iVRI's. Deze heeft impact op de techniek en de keuzes die daarin moeten worden gemaakt, maar vraagt ook om het herijken van beleidsdoelen en -keuzes. Op het gebied van beleid verschuift de focus: van per modaliteit naar multimodaal en van lokaal naar regionaal.

¹ [Actualisatie Eindhoven op weg 2022](#)

Met deze nieuwe Nota Verkeerslichten kan de gemeente richting gaan geven aan het slim sturen, begeleiden en prioriteren van verkeersstromen. De Nota Verkeerslichten maakt helder hoe Eindhoven de verkeerslichten kan regelen op basis van het actuele beleid. Daarnaast wordt de Nota Verkeerslichten gebruikt om te toetsen of de huidige verkeerslichten aan de nieuwe eisen voldoen.

Deze Nota Verkeerslichten is een thematische uitwerking van het vastgestelde strategische beleid in de Omgevingsvisie, maar ook in uitwerkingen daarvan, zoals de mobiliteitsvisie van Eindhoven op Weg en het Ontwikkelperspectief Centrum. Hiermee is dit document dus een beleidsvolgend document om de doelen uit de bovenliggende beleidsstukken op een goede manier te implementeren op straat.

Leeswijzer

De Nota Verkeerslichten bestaat uit de plaatsings-, regel-, ontwerp- en beheerstrategie. De vier strategieën worden respectievelijk in de hoofdstukken 2 tot en met 5 beschreven.

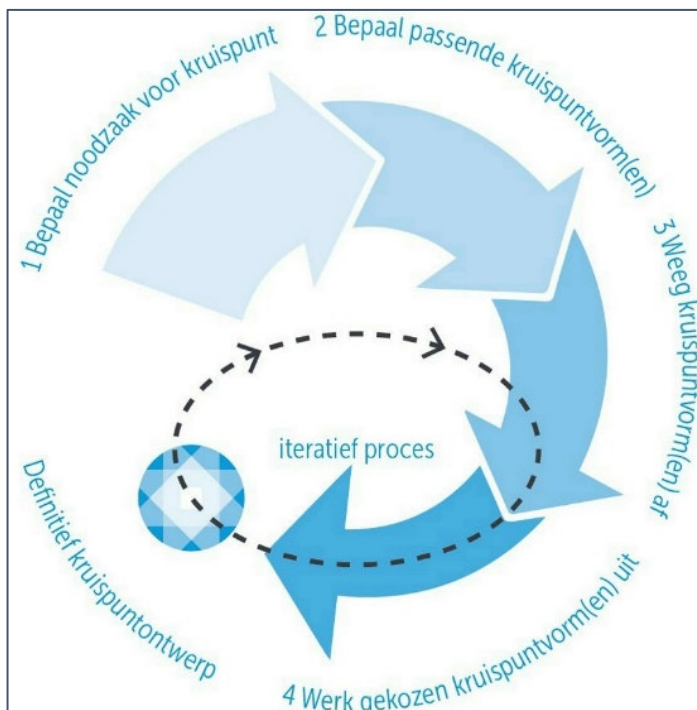
PLAATSINGSSTRATEGIE

2 PLAATSINGSSTRATEGIE

Op kruispunten waar zich problemen voordoen in de verkeersafwikkeling (bijvoorbeeld met lange wachttijden of filevorming) en/of er sprake is van een verkeersonveilige situatie, zijn maatregelen gewenst. Vaak zijn meerdere oplossingen beschikbaar. Mogelijk is met relatief eenvoudige maatregelen, zoals het instellen of aanpassen van de voorrangstelling of het realiseren van een middengeleider, de situatie al voldoende te verbeteren. Als blijkt dat dit niet afdoende is, zijn ingrijpendere maatregelen noodzakelijk. Maatregelen zoals het realiseren van een (turbo)rotonde, het plaatsen van een verkeersregelinstallatie, het realiseren van een ongelijkvloerse aansluiting of een combinatie van deze maatregelen komen dan in beeld. Aan de realisatie van de gewenste kruispuntvorm gaat een zorgvuldige afweging van verschillende mogelijkheden vooraf.

2.1 AFWEGINGSPROCES KRUISPUNTVORMEN

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 hiervan is opgenomen in bijlage 1 van de CROW-publicatie) is het vertrekpunt om hierin de juiste keuzes te maken. Hierin is duidelijk omschreven welke stappen moeten worden doorlopen bij het maken van een afweging tussen verschillende kruispuntvormen (zie figuur 1) en welke criteria hierbij een rol kunnen spelen. Eindhoven kiest ervoor om deze methodiek te volgen bij zowel nieuw aan te leggen kruispunten als bestaande kruispunten (in geval van reconstructie, vervanging of verwijdering).



figuur 1: Afwegingsproces kruispuntvormen (CROW-publicatie Basiskennmerken kruispunten en rotondes).

Stap 1 Bepaal noodzaak voor kruispunt

In de eerste stap moet op netwerkniveau worden bepaald of het op de betreffende locatie eigenlijk wel noodzakelijk is om een kruispunt te situeren, aangezien elk kruispunt zorgt voor een afname van de doorstroming en een potentieel gevarenpunt vormt. Als een kruispunt is te vermijden, heeft dat de voorkeur. Hierbij speelt de afstand tot andere kruispunten en het minimaliseren van het aantal kruispunten, bijvoorbeeld door het combineren van aansluitingen, een rol. Deze keuze wordt veelal in de planvormingsfase van infrastructuur (aanleg nieuwe weg of wijk) al bepaald. Daarnaast gaat het in deze stap ook over vereenvoudigen van kruispunten wat mogelijk tot de keuze voor een andere kruispuntvorm kan leiden.

Stap 2 Bepaal passende kruispuntvorm(en)

Bij het bepalen van de passende kruispuntvormen 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 Eindhovense netwerk. Daarna moet worden bepaald welke kruispuntvormen voldoende capaciteit hebben om het verkeer op een acceptabele wijze af te wikkelen. Dat laatste geldt niet alleen voor de huidige verkeersstromen, maar geldt eveneens gedurende de geplande levensduur. Hiervoor voert Eindhoven de robuustheidstoets uit.

Robuustheidstoets

Met de robuustheidstoets wordt de toekomstbestendigheid van het kruispunt bepaald. Voor de kruispunten binnen de Ring is de robuustheid met name van belang voor het langzaam verkeer en het openbaar vervoer. Voor het autoverkeer wordt niet met extra groei gerekend. Voor de kruispunten op en buiten de Ring wordt voor de robuustheidstoets uitgegaan van minimaal 10% (autonome) verkeersgroei². Zijn er ruimtelijke ontwikkelingen gepland waardoor ter hoogte van het kruispunt een hogere verkeersgroei wordt verwacht, dan wordt gekeken naar de prognosecijfers uit het vigerende verkeersmodel.

Uitvoeren van verkeerskundige en verkeersregeltechnische berekeningen voor kruispunten

Voor het uitvoeren van de verkeerskundige en verkeersregeltechnische berekeningen worden de volgende methodes en programma's gebruikt en de bijbehorende grenswaarden gehanteerd. Afhankelijk van de situatie wordt bepaald welke (combinatie) van methodes worden toegepast.

Voorgangskruispunt: Methode Slop

Bepalen van de noodzaak om een voorrangskruispunt met verkeerslichten te regelen. Afhankelijk van de 'alpha' waarde zijn geen maatregelen noodzakelijk ($<1,00$), zijn wel maatregelen noodzakelijk ($>1,33$) of is aanvullend onderzoek nodig of maatregelen gewenst zijn ($1,00 < \alpha < 1,33$). Bij T-splitsingen gelden de volgende grenswaarden: 1,33 en 1,67.

Voorrangskruispunten: Methode Harders

Indien de berekende wachttijden boven de 20 seconden uitkomen is er sprake van een onacceptabel lange wachttijd en zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk.

Enkelstrooks- en turborotondes: Meerstrooksrotonde verkennen

Indien de berekende Intensiteit/capaciteitsverhouding op een van de toevoerrichtingen hoger dan 0,7 is, is er sprake van een slechtere verkeersafwikkeling en zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk. In deze berekening wordt nog geen rekening gehouden met fietsers en voetgangers in de voorrang. Om

² Betreft de autonome groei van het verkeer, gebaseerd op ervaringen uit het verleden

het effect hiervan op de verkeersafwikkeling te bepalen, zijn aanvullende analyses en simulaties noodzakelijk.

Met verkeerslichten geregelde kruispunten: Cocon

Bepalen van de minimale vormgeving waarmee het verkeer kan afgewikkeld worden, waarbij de cyclustijd lager is dan 90 seconden bij T-kruispunten en kruispunten met langzaam verkeer en 120 seconden voor de kruispunten op de Ring en overige kruispunten. De maximale verzadigingsgraad bedraagt 0,9.

Plaatsingscriteria voor een solitaire oversteekplaats voor langzaam verkeer: ASVV plaatsingscriterium

Hiervoor is in het vigerende ASVV het plaatsingscriterium beschreven (ASVV 2021, paragraaf 9.6.4, verliestijd criterium). Dit gebeurt altijd in combinatie met een deskundigenoordeel.

Deskundigenoordeel

Het gebruik van de hiervoor beschreven methodes en programma's geven richting aan de (on)mogelijkheden om de geprognosticeerde verkeersstromen op een acceptabele manier met een bepaalde kruispuntvorm te kunnen verwerken. Het interpreteren van de resultaten is een deskundigenoordeel noodzakelijk: kruispuntontwerp is en blijft maatwerk.

Stap 3 Weeg kruispuntvorm(en) af

De uiteindelijke keuze voor een kruispuntvorm is een integrale afweging, waarin verkeerskundige, ruimtelijke en stedenbouwkundige aspecten een rol spelen. Op basis van een deskundigenoordeel vindt de definitieve kruispuntafweging plaats. Hierbij spelen de volgende criteria (mogelijk) een rol:

- verkeersveiligheid;
- afwikkelings- en restcapaciteit, waarbij ook de locatie van het kruispunt in het netwerk belangrijk is;
- impact op de omgeving (zoals luchtkwaliteit en geluidsoverlast);
- ruimtelijke inpasbaarheid
- stedenbouwkundig profiel/keuzes;
- aantallen en oversteekbaarheid langzaam verkeer;
- de wens om bepaalde doelgroepen/modaliteiten te faciliteren en/of te prioriteren
- het gebruik van het verkeerslicht door visueel gehandicapten;
- wens om in te kunnen grijpen in de verkeersafwikkeling (sturingsnoodzaak);
- kosten;
- rekening houden met het maatgevend voertuig;
- de wens om innovatieve toepassingen op de betreffende locatie een plek te kunnen geven.

Stap 4 Werk gekozen kruispuntvorm(en) uit

In de laatste stap word(t)(en) de voorkeursvariant(en) nader uitgewerkt. Aanvullende berekeningen en/of simulaties worden uitgevoerd en een verkeerskundig schetsontwerp wordt per variant uitgewerkt. Doordat dan de effecten voor de verschillende modaliteiten, het exacte ruimtegebruik en de kosten inzichtelijk zijn, is de definitieve afweging voor de kruispuntvorm te maken. Indien na stap 4 nog steeds meerdere kruispuntoplossingen mogelijk blijken, dient stap 3 opnieuw doorlopen te worden, gebruik makende van de in stap 4 berekende exacte kenmerken.

2.2 PLAATSINGSCriteria SOLITAIRE VERKEERSLICHTEN VOOR LANGZAAM VERKEER

De VRI beheerders krijgen vaak vragen om VRI's te plaatsen bij langzaam verkeer oversteken. In dat geval hoeven niet alle methodes doorlopen te worden, maar kan volstaan worden met het toepassen van het ASVV plaatsingscriterium voor langzaam verkeer (ASVV 2021, paragraaf 9.6.4, verliestijd criterium). Hierin is aangegeven dat het plaatsen van een verkeersregelinstallatie bij een solitaire fiets- en/of voetgangersoversteek als laatst mogelijke oplossing voor een probleemsituatie dient te worden beschouwd. Het aanleggen van een middenberm is vaak een betere oplossing dan het realiseren van een geregelde oversteekplaats.

Voorwaarde is verder dat de oversteekplaats een logische verbinding vormt tussen twee aansluitende fiets- of looproutes en dat er in de beschouwde uren ten minste vijftig overstekers per uur zijn. Bij de beoordeling dienen zowel de wachttijden als het aantal overstekers in ogenschouw genomen te worden.

Als de oversteekplaats binnen 50 meter van een kruispunt ligt, moet in het kader van duidelijkheid en veiligheid het gehele kruispunt moet worden geregeld.

2.3 ALTIJD EEN VERKEERSLICHT: BEPALENDE CRITERIA

Eindhoven kiest altijd voor een met verkeerslichten geregeld kruispunt als er sprake is van een strategische ligging in het netwerk, waaronder:

- *Instream beperken*: het tegenhouden of beperken van het verkeer aan de rand van een streng met verkeerslichten geregelde kruispunten op momenten dat stroomafwaarts niet aan de randvoorwaarden of beleidseisen wordt voldaan (verkeersveiligheid, verkeersafwikkeling, leefbaarheid, doelgroepen).
- *Uitstroom vergroten*: het bevorderen van de doorstroming op een (geplande) alternatieve route vanuit het oogpunt van verkeersmanagement. Op deze routes moeten de kruispunten bij voorkeur voldoende restcapaciteit hebben om ten tijden van calamiteiten extra verkeer te verwerken of moet de regeling zodanig te beïnvloeden zijn dat de doorstroming op de gewenste route wordt gemaximaliseerd.
- *Doorstroomurgentie doelgroepen*: het bevorderen van de doorstroming van hulpdiensten, openbaar vervoer, vrachtverkeer of bijvoorbeeld pelotons fietsers bij scholen of grote groepen overstekende voetgangers, waarbij zonder verkeerslichten een onacceptabele afwikkelingskwaliteit wordt geboden. Alle oversteken over een HOV-baan worden met een VRI geregeld. Daar waar enkel langzaam verkeer de HOV-baan kruist, worden aanvullend geluidssignalen toegepast.
- *Kruispunt in een streng*: Eindhoven kiest eveneens voor een kruispunt met een verkeersregelinstallatie als het kruispunt deel uitmaakt van een streng met geregelde kruispunten. Toepassing van verschillende kruispuntvormen op korte afstand van elkaar komt de doorstroming vaak niet ten goede vanwege de onderlinge beïnvloeding en pelotonvorming tussen de kruispunten. Daarnaast is dit voor de weggebruiker niet uniform en logisch.

In bovengenoemde situaties hoeft niet het hele proces zoals in paragraaf 2.1 is beschreven, te worden doorlopen.

2.4 VERWIJDEREN VAN VERKEERSLICHTEN

De noodzaak van verkeerslichten kan in de loop der jaren verdwijnen. In dat geval kan worden overwogen om de betreffende verkeersregelinstallatie te verwijderen. Een verkeersregelinstallatie kan pas worden verwijderd, indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- Zonder verkeersregelinstallatie kan het verkeer op een veilige en acceptabele wijze worden afgewikkeld, waarbij wachttijden beperkt zijn en de oversteekbaarheid is gewaarborgd. Deze conclusie is gebaseerd op het afwegingskader kruispuntvormen (paragraaf 2.1).
- Er is geen sprake van een strategische ligging in het Eindhovense wegennetwerk.
- De nieuwe verkeerssituatie is het gevolg van een verklaarbare ontwikkeling en is structureel van aard.
- De wens om een VRI te verwijderen, is afgestemd met de gebiedscoördinatoren (onder andere om de mening van de weggebruiker en omwonenden te horen) en de politie;
- De doofprocedure (zie volgend kader) dient volledig te zijn doorlopen.

Voordat de verkeersregelinstallatie daadwerkelijk wordt verwijderd, moet worden 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, dient de vormgeving te worden aangepast. Deze aanpassingen kunnen overigens ook al (tijdelijk) vereist zijn om de verkeerslichten veilig te kunnen doven.

Voordat de VRI daadwerkelijk wordt verwijderd, volgt Eindhoven de doofprocedure zoals beschreven in het navolgende kader.

Doofprocedure

Bij het verwijderen van een verkeersregelinstallatie moeten de volgende stappen worden doorlopen:

1. onderzoeken of voldaan wordt aan de opgestelde verwijderingscriteria;
2. gedurende één of twee maanden wordt de installatie op knippen gezet. In deze fase kan met tijdelijke maatregelen de gewenste definitieve kruispuntvorm (afzetten rijstroken) mogelijk al worden gerealiseerd. Tijdens deze fase schouwen van de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid. Tijdens deze fase terugkoppeling ophalen bij de gebiedscoördinatoren en de politie;
3. volledig doven installatie gedurende één maand. Tijdens deze fase schouwen van de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid. Tijdens deze fase terugkoppeling ophalen bij de gebiedscoördinatoren en de politie;
4. verwijderen installatie en eventuele reconstructie van het kruispunt.

Middels bebording moeten de weggebruikers erop worden geattendeerd dat de installatie buiten werking is. Op het moment dat bij een van de bovenstaande stappen twijfel ontstaat, moeten aanvullende onderzoeken of acties worden uitgevoerd.

2.5 PLANNING

Het afwegingsproces kruispuntvormen moet niet alleen worden doorlopen bij nieuwbouw of reconstructie van een kruispunt, maar ook voorafgaand aan de vervanging van een verkeersregelinstallatie. Ook dan dient een zorgvuldige afweging gemaakt te worden of de huidige kruispuntvorm nog steeds het meest geschikt is voor de betreffende locatie.

Door het afwegingsproces twee jaar voor de geplande vervanging te doorlopen (gebaseerd op het vervangingsschema), is tijdig duidelijk wat de gewenste kruispuntvorm is of welke aanpassingen in de bestaande vormgeving van het VRI-kruispunt nodig zijn (bijvoorbeeld aanpassing rijstrookindeling). Daarmee is er voldoende tijd om de benodigde budgetten aan te vragen/vrij te maken, werk met werk te maken en aan te sluiten op de programmering van de gemeente. Eindhoven doorloopt dit afwegingsproces jaarlijks voor de verkeerslichten die over twee jaar worden vervangen.

REGELSTRATEGIE

3 REGELSTRATEGIE

Een verkeersregelinstallatie is een van de middelen om het gemeentelijke verkeer- en vervoerbeleid te realiseren. Afhankelijk van de plaats in het netwerk kunnen de instellingen per modaliteit van kruispunt tot kruispunt verschillen. Om hier invulling aan te geven, heeft de ontwerper van een verkeerslichtenregeling inzicht nodig in:

1. Basisniveau verkeerslichten;
2. Ambities per modaliteit;
3. Prioritering modaliteiten;
4. Lucht- en geluidskwaliteit versus regelstrategie;
5. De werkwijze om de ambities te bereiken.

Van netwerk naar kruispunt

Het verkeer- en vervoerbeleid van de gemeente Eindhoven is vastgelegd in:

- *Eindhoven op weg en de actualisatie uit 2022*. Hierin schept de gemeente de randvoorwaarden voor het Eindhoven van de toekomst, met de opgaven voor de diverse modaliteiten op de verschillende typen wegen en gebieden binnen Eindhoven. Specifiek de inzet op lopen, fietsen en openbaar vervoer, vooral binnen de Ring, terwijl de automobilititeit meer wordt gebundeld en naar de Ring en verder naar buiten wordt verplaatst.
- *Multimodaal Netwerk Kader (concept)*. In het Multimodaal Netwerk Kader (MNK) worden de multimodale beleidsdoelen uit de mobiliteitsvisie en omgevingsvisie geconcretiseerd naar tactische uitgangspunten. De beleidsdoelen en informatiebehoefte hiervoor worden in het MNK vastgelegd op trajectniveau.

Om de werking van de verkeerslichten te kunnen toetsen aan het gemeentelijke beleid zijn de kwaliteitsniveaus op trajectniveau vertaald naar criteria op kruispuntniveau. In de regelstrategie worden verschillende typen wachttijden gebruikt om basis- en ambitieniveaus in uit te drukken (zie kader). De huidige (achter)stand van de techniek is de belangrijkste reden waarom hier onderscheid gemaakt moet worden naar de verschillende typen wachttijden. De ambitie is om voor alle modaliteiten de gemiddelde wachttijd te gaan gebruiken om zo een nog beter representatief beeld van de verkeersprestatie te krijgen.

In de regelstrategie worden verschillende typen wachttijden gebruikt om basis- en ambitieniveaus in uit te drukken. Idealiter wordt voor alle modaliteiten de 'gemiddelde wachttijd' gebruikt. De huidige stand van de techniek van de data-inwinsystemen is de belangrijkste reden waarom hier toch onderscheid in wordt gemaakt.

De volgende type wachttijden worden gebruikt:

- *Gemiddelde wachttijd (gemotoriseerd verkeer)*: de tijd tussen het moment van aankomst van ieder voertuig voor de stopstreep en het moment dat de richting groen wordt. De gemiddelde wachttijd is verdeeld over alle weggebruikers die, gedurende een bepaalde tijdsperiode, tijdens het groen/wit weg kunnen rijden.

- *Wachttijd eerst wachtende*: de tijd tussen het moment van aankomst van het/de eerste voertuig, fietser of voetganger bij de stopstreep en het moment dat de richting groen wordt. Voor het basisniveau wordt gekeken naar de maximale wachttijd eerstwachtende (de wachttijd van de verkeersdeelnemer die de langste wachttijd heeft ervaren). Voor de ambitieniveaus voor het langzaam verkeer wordt gekeken naar de gemiddelde wachttijd van de eerstwachtende. Voor fietsers en voetgangers is het niet mogelijk om, met de huidige detectietechnieken, het exacte aantal te bepalen. Hierdoor is het berekenen van een gemiddelde wachttijd niet mogelijk.

3.1 BASISNIVEAU VERKEERSLICHTEN

Gemeente Eindhoven vindt het belangrijk dat verkeerslichten voldoen aan een bepaald minimaal kwaliteitsniveau. Dit kwaliteitsniveau bestaat uit regelruimte en een basisniveau voor de verkeersafwikkeling, met grenzen aan maximale wachttijden voor alle modaliteiten. Bij het ontwerp van een kruispunt wordt naar andere criteria gekeken dan bij de evaluatie van een verkeerslichtenregeling die al op straat is geïmplementeerd. Beide onderdelen zijn in de navolgende subparagrafen beschreven.

3.1.1 VRI met regelruimte bij kruispuntontwerp (vooraf)

Uitgangspunt voor iedere verkeersregelininstallatie is dat deze beschikt over voldoende regelruimte. Een VRI met regelruimte:

- is geoptimaliseerd naar de kruispunt specifieke situatie qua vormgeving en gebruik;
- beschikt voor iedere rijstrook over voldoende opstellengte die in maximaal 5% van de situaties wordt overschreden;
- heeft restcapaciteit om specifieke modaliteiten of doelgroepen met voorrang af te handelen, zonder dat dit leidt tot een ongeloofwaardige regeling met wachten voor niets, te hoge maximale wachttijden of (langdurige) overbelasting.

Kruispunten met voldoende regelruimte bieden ook de mogelijkheid om ten tijde van calamiteiten extra verkeer te verwerken of de regeling zodanig te beïnvloeden dat de doorstroming op de gewenste calamiteitenroute wordt gemaximaliseerd.

Regelruimte bij kruispuntontwerp

Voldoende regelruimte is vooral te realiseren bij reconstructie of nieuwbouw van een kruispunt. Bij het ontwerp van een kruispunt zijn de cyclustijd en verzadigingsgraad van iedere signaalgroep goede indicatoren om de vormgeving en daarmee de kwaliteit van de verkeersafwikkeling vast te stellen. Deze indicatoren geven inzicht in de regelruimte van een VRI. In tabel 1 is voor verschillende cyclustijden en verzadigingsgraden de mate van regelruimte weergegeven.

Cyclustijd	Verzadigingsgraad van alle richtingen			
	< 70%	70 – 80%	80 – 90%	> 90%
< 70 sec	Ruim voldoende regelruimte	Ruim voldoende regelruimte	Voldoende regelruimte	Weinig regelruimte
70 – 90 sec	Ruim voldoende regelruimte	Voldoende regelruimte	Voldoende regelruimte	Weinig regelruimte
90 – 120 sec	Voldoende regelruimte	Voldoende regelruimte	Weinig regelruimte	Geen regelruimte

tabel 1: Regelruimte voor een VRI bij het kruispuntontwerp (vooraf)

Voor wat betreft het kruispuntontwerp streeft Eindhoven naar een cyclustijd korter dan 90 seconden voor T-kruispunten en viertaks kruispunten binnen de Ring. Voor alle andere kruispunten en kruispunten op de Ring is de streefwaarde maximaal 120 seconden. Deze waarden zijn algemeen geaccepteerde waarden in Nederland. Daarnaast geldt een maximale verzadigingsgraad van 90% als grenswaarde en moet rekening worden gehouden met minimaal benodigde (garantie)groentijden.

Bij het ontwerp van een kruispunt wordt getracht om met een zo kort mogelijke cyclustijd het verkeer te verwerken. Op het moment dat de verzadigingsgraad per richting niet te hoog is (ruim voldoende regelruimte), heeft een regeling regelruimte om de ambities voor de verschillende modaliteiten te realiseren. Afhankelijk van de hoeveelheid ambities en routing van de verschillende modaliteiten op een bepaald kruispunt is het niet altijd zeker dat alle ambities kunnen worden gerealiseerd. Bij een toenemende cyclustijd en/of verzadigingsgraad (weinig regelruimte en geen regelruimte), wordt de regelruimte steeds kleiner en wordt het daarmee steeds moeilijker om de ambities te realiseren. Door het vergroten van de capaciteit of het verlagen van de intensiteiten kan dan extra regelruimte worden gecreëerd.

3.1.2 VRI met regelruimte bij evaluatie werking op straat (achteraf)

Verkeersafhankelijke regelingen kennen op straat geen (vaste) cyclustijd of fasevolgorde. Daarom is de cyclustijd geen goede indicator om de werking van een verkeerslichtenregeling in de praktijk te evalueren. Daarnaast vindt de beoordeling op signaalgroep niveau en niet op kruispuntniveau plaats. Om bij de evaluatie op straat te bepalen of een VRI voldoet, kiest gemeente Eindhoven voor de indicator ‘maximale wachttijd’. Dit is de tijd tussen het tot stilstand komen van de eerste weggebruiker (voertuig, fietser of voetganger) voor een rood licht en het passeren van de stopstreep en/of begin van de oversteek bij groen. In tabel 2 zijn de maximale wachttijden behorende bij het basisniveau opgenomen. Deze maximale wachttijden gelden voor alle modaliteiten en gelden als bovengrens. Geen enkele weggebruiker mag langer wachten dan deze tijd.

Type kruispunt	Maximale wachttijd
Langzaam verkeer op kruispunten binnen de Ring	80 seconden
Alle modaliteiten op overige kruispunten en gemotoriseerd verkeer op kruispunten binnen de Ring	110 seconden

tabel 2: Basisniveau: grenzen aan maximale wachttijden in de praktijk (achteraf)

3.2 AMBITIENIVEAUS PER MODALITEIT

In de gemeentelijke beleidsdocumenten worden voor de verschillende modaliteiten ambities beschreven, welke in veel gevallen bestuurlijk zijn vastgelegd. Deze zijn in deze Nota Verkeerslichten overgenomen. Voor sommige modaliteiten zijn geen ambitieniveaus in het beleid vastgelegd. Hiervoor zijn in deze Nota Verkeerslichten aanvullende eisen opgesteld. De opgenomen ambitieniveaus worden gezien als maximale streefwaarden.

3.2.1 Hulpdiensten

Hulpdiensten moeten de locatie van een calamiteit zo snel als mogelijk en op een zo veilig mogelijke manier kunnen bereiken. Voertuigen die optische en geluidssignalen (OGS) gebruiken, mogen de verkeerslichten altijd al door rood passeren. Om de doorstroming voor de hulpdiensten te verbeteren, zijn de huidige VRI's op de uitvalroutes voorzien van een voorrangstechniek (Opticom).

Om de kwaliteit van de doorstroming voor de hulpdiensten te handhaven en/of te verbeteren, wordt bij vervanging van een VRI op ieder kruispunt de nieuwste voorrangstechniek (SRM/CAM) ingebouwd. Zo wordt voorgesorteerd op een volledige overstap naar het systeem dat in de nabije toekomst als landelijke standaard gaat gelden. Op de uitvalroutes blijft Opticom als voorrangstechniek (opnieuw) toegepast worden zolang de hulpdiensten hiervan gebruik maken.

figuur 5 in BIJLAGE 5 toont de primaire uitvalroutes van de hulpdiensten.

Hulpdiensten	
Netwerken	Alle wegen
Ambitieniveau	Niet van toepassing
Basisniveau	Absolute prioriteit.
Bijzonderheden	Het overschrijden van de maximale wachttijden (basisniveau) van de overige modaliteiten is toegestaan. Het geschikt maken van de voertuigen van de hulpdiensten (brandweer en ambulance) ³ om te communiceren met de iVRI's is vooralsnog niet gepland. Elke nieuwe iVRI wordt hiervoor wel voorbereid.

tabel 3: Ambitie hulpdiensten

3.2.2 Openbaar vervoer

Voor het openbaar vervoer is betrouwbaarheid en snelheid van belang. De dienstregeling is gebaseerd op het actuele verkeersbeeld en sluit dus aan op de dagelijkse praktijk. Voor toekomstige dienstregelingen is de wens om de snelheid op te voeren, waarbij onder andere naar extra maatregelen bij verkeerslichten kan worden gekeken.

Voor het Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV) geldt dat een doorstromingssnelheid van gemiddeld 25 km/uur geëist wordt (conform de regionale HOV visie) en om HOV bussen met

³ Op dit moment rijdt de politie ook zonder aanvullende voorzieningen om de verkeerslichten te beïnvloeden. Vooralnog blijft deze situatie ook na de komst van de iVRI gelijk.

prioriteit bij verkeerslichten te laten passeren. Voor stadslijnen is geen doorstromingseis vastgelegd, maar dient wel gestreefd te worden naar een zo goed mogelijke stiptheid.

Uitgangspunt bij stadslijnen is om bussen met prioriteit bij de verkeerslichten te laten passeren op het moment dat ze op tijd of te laat zijn ten opzichte van de dienstregeling. Hiermee wordt enkel prioriteit gegeven waar nodig om de dienstregeling te halen.

figuur 6 in BIJLAGE 5 toont het netwerk van het Hoogwaardig openbaar vervoer.

Openbaar vervoer	
Netwerken	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trein 2. Hoogwaardig openbaar vervoer (HOV) 3. Stadslijnen
Ambitieniveau	<ul style="list-style-type: none"> • Trein: voorrang op alle verkeer • HOV-lijnen: Doorstromingssnelheid van gemiddeld 25 km/uur op de route. Om dit te halen wordt voor elke HOV bus absolute prioriteit verleend ongeacht hoe deze rijdt ten opzichte van dienstregeling. Gemiddelde wachttijd 10 seconden voor HOV • Stadslijnen: geconditioneerde prioriteit waarbij de mate van prioriteit afhankelijk is van hoe de bus rijdt ten opzichte van de dienstregeling. Gemiddelde wachttijd 10 sec voor stadslijnen met stiptheid 'te laat'. Voor stadslijnen met stiptheid 'op tijd' en 'te vroeg' is geen grenswaarde voor wachttijd vastgesteld.
Basisniveau	Zowel HOV-bussen als stadslijnen mogen niet overstaan.
Bijzonderheden	<p>Het overschrijden van de maximale wachttijden (basisniveau) van de overige modaliteiten is niet toegestaan. De trein vormt hierop een uitzondering.</p> <p>Ombouw van de bussen naar gebruik van SRM berichten (t.b.v. prioriteitsaanvraag) is vooralsnog niet gepland. Elke nieuwe VRI wordt hiervoor wel voorbereid.</p> <p>Inmeldpunten worden altijd voor het begin van de wachtrij gesitueerd, zodat een bus nooit in de wachtrij komt zonder zich in te melden. Hiermee worden dubbele stops voor bussen zoveel mogelijk voorkomen.</p>

tabel 4: Ambitie openbaar vervoer

Gebruik busbanen door andere modaliteiten

Het taxi vervoer en besloten collectief vervoer vormt een onderdeel van het openbaar vervoersysteem in Eindhoven en de regio. Het is aanvullend op het systeem van trein- en busvervoer. Normaal gesproken rijden taxi's en het besloten collectief vervoer met het overige auto verkeer mee en kent daarmee geen specifieke doelstellingen op het gebied van doorstroming. Op sommige punten mogen taxi's en besloten collectief vervoer gebruik maken van de busbaan. Bij deze kruispunten krijgen deze voertuigen geen specifiek ambitieniveau toegekend.

Eindhoven staat onder voorwaarden toe dat andere modaliteiten ook gebruik maken van (vrijliggende) busbanen (conform de Beleidsregel Effectuering busbaangebruik door taxi's). Het gaat om:

- Hulpdiensten. Zij mogen gebruik maken van alle busbanen bij voeren zwaailicht en sirene.
- Taxi's. Deze kunnen alleen toestemming krijgen voor gebruik van busbanen binnen de Ring. De volgende groepen taxi's mogen met een nieuwe busbaantheffing gebruik maken van deze busbanen:

- TTO taxi's.
 - Emissievrije taxi's: deze taxi's krijgen met deze ontheffing ook toegang tot de busbanen buiten de Ring.
 - Personenvervoer zonder winstoogmerk.
 - Contractvervoer (WMO en AWBZ gerelateerd).
- Medegebruikers van de busbanen mogen alleen de rijrichtingen van de bussen volgen.
- Omdat taxi's en de voertuigen van het besloten collectief vervoer niet voorzien zijn van voorrangstechnieken krijgen zij geen prioriteit en dienen zij gebruik te maken van het aanwezige detectieveld (verloslus) om groen (wit) licht te krijgen. Mogelijk worden deze doelgroepen (met komst van de iVRI) ook voorzien van aanmeldtechnieken, zodat deze tijdig een aanvraag voor groen kunnen doen in plaats van gebruik van het detectieveld.

3.2.3 Autoverkeer

Het beleid voor de auto is vastgelegd in het document 'Eindhoven op Weg' (2013) en 'Actualisatie Eindhoven op Weg' (2022). Een belangrijke wijziging ten opzichte van eerder beleid is dat de radialen voor de auto tot aan de Ring lopen. Binnen de Ring krijgen auto's een lagere prioriteit. In het 'Ontwikkelperspectief Centrum 2040' is vastgesteld dat het verkeer op de Ring met minimaal een gemiddelde snelheid van 30 km/uur moet kunnen rijden.

figuur 7 in BIJLAGE 5 toont de autoverkeer netwerken.

Auto	
Netwerken	<p>Voor autoverkeer zijn de volgende netwerken gedefinieerd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ring, Eisenhowerlaan en Kennedylaan 2. Ontsluitende radialen buiten de Ring 3. N2 tot aan P+R terreinen 4. Ontsluitende radialen binnen de Ring 5. Overige gebiedsontsluitingswegen, wijk- en buurtontsluitingswegen en erftoegangswegen 6. Doseerpunten of poortkruispunten
Ambitieniveau	<p>Het ambitieniveau voor de Ring, Eisenhowerlaan en Kennedylaan is:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemiddelde wachttijd 20 seconden voor het rechtdoorgaande verkeer bij kruispunten op de Ring, met uitzondering van de poortkruispunten bij een groene golf <p>Het ambitieniveau voor de ontsluitende radialen buiten de Ring en routes van N2 naar P+R terreinen is:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemiddelde wachttijd 30 seconden voor het rechtdoorgaande verkeer op de radiaal <p>Het ambitieniveau voor de ontsluitende radialen binnen de Ring is:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemiddelde wachttijd 45 seconden voor het rechtdoorgaande verkeer op de radiaal

	<p>Voor afslaande richtingen gelden de volgende richtlijnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afslaand of overstekend verkeer naar een weg van een lagere categorie heeft het niveau van de weg waar de weggebruiker naartoe gaat (ambitieniveau van het rechtdoorgaande verkeer van de laagste categorie geldt). • Afslaand of overstekend verkeer naar een weg van een hogere categorie heeft het niveau van de weg waar de weggebruiker vandaan komt (ambitieniveau van het rechtdoorgaande verkeer van de laagste categorie geldt).
Basisniveau	<p>Basisniveau auto bedraagt 110 seconden.</p> <p>Voor overige gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen is er geen ambitieniveau en geldt het basisniveau als bovengrens.</p>
Bijzonderheden	<p>Het overschrijden van de maximale wachttijden van het basisniveau van de overige modaliteiten is niet toegestaan met uitzondering van de doseerpunten en/of poortkruispunten.</p>

tabel 5: Ambitie auto

3.2.4 Fiets

De ambitie van Eindhoven is om het absolute aantal fietsverplaatsingen tussen 2012 en 2025 met 35% te laten groeien (Agenda Fiets 2016 – 2025). Wat betreft de fietsnetwerken wil Eindhoven aansluiten bij het landelijk beleid waarbij in basis wordt uitgegaan van twee categorieën fietsers. De eerste categorie zijn de doorfietsroutes en stadsroutes (voorheen het primaire netwerk) met als ambitie dat een fietser non-stop kan doorfietsen en de wens dat de fietsers dan zo min mogelijk VRI's tegenkomt. De tweede categorie zijn alle overige fietsroutes.

figuur 8 in BIJLAGE 5 toont de fiets netwerken.

Fiets	
Netwerken	<ol style="list-style-type: none"> 1. Doorfietsroute en stadsroutes (primair netwerk) 2. Overige fietsroutes
Ambitieniveau	<p>Voor doorfietsroutes en stadsroutes geldt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemiddelde wachttijd eerst wachtende 40 seconden (indien niet haalbaar als gevolg van te hoge cyclustijd, dan een 2^e groenrealisatie) • Geen overstaan toegestaan
Basisniveau	<p>Basisniveau fiets bedraagt 80 seconden voor kruispunten binnen de Ring. Voor alle overige kruispunten bedraagt basisniveau 110 seconden.</p> <p>Voor overige fietsroutes is er geen ambitieniveau en geldt het basisniveau als ondergrens.</p>
Bijzonderheden	<p>Het overschrijden van de grenzen aan de maximale wachttijden (basisniveau) van het autoverkeer is beperkt toegestaan.</p> <p>Op dit moment kan voor fietsers alleen nog de gemiddelde wachttijd eerst wachtende berekend worden. Mogelijk kan in de toekomst naar gemiddelde wachttijd als ambitieniveau worden overgeschakeld. Hiervoor is het noodzakelijk dat fietsers individueel kunnen worden gemeten. Dan wordt het ook eenvoudiger om pelotons te detecteren en hier op te regelen.</p>

tabel 6: Ambitie fiets

3.2.5 Voetganger

In de beleidsvisie ‘Eindhoven op Weg, 2022’ wordt aangegeven dat de voetganger met name in het centrum centraal staat. Er wordt voorrang gegeven aan een duurzame wijze van verplaatsen. De radialen binnen de Ring worden primair geschikt gemaakt voor voetganger en fietser. De ambitie is om de verbindingen voor de voetganger in het centrumgebied beter in te richten.

In het beleid van Eindhoven is een specifiek voetgangersnetwerk gedefinieerd. Hierbij is een aantal belangrijke voetgangersstromen aan te wijzen.

figuur 9 in BIJLAGE 5 toont de belangrijkste voetgangers locaties.

Voetganger	
Netwerken	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oversteken in het centrumgebied (die de Binnenring en Westtangent kruisen en naar TU Eindhoven) 2. Overige kruispunten binnen de Ring met voetgangersroutes om actief te verplaatsen (toevoeging n.a.v. Masterplan) 3. Grote voetgangersstromen bij winkelcentrum WoensXL en Kastelenplein 4. Oversteken bij woon-zorg locaties 5. Overige voetgangersoversteken
Ambitieniveau	<p>Voor oversteken in het centrumgebied en grote voetgangersstromen bij winkelcentra en de overige kruispunten binnen de Ring geldt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemiddelde wachttijd eerst wachtende van 40 seconden <p>Voor oversteken bij woon-zorg locaties geldt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • niet zozeer het minimaliseren van de wachttijd, maar het creëren van een veilige oversteekgelegenheid in een verkeersstroom en het in een keer kunnen maken van de volledige oversteek.
Basisniveau	<p>Basisniveau voetganger bedraagt 110 seconden.</p> <p>Voor de overige voetgangersoversteken gelden de gemiddelde wachttijd eerst wachtende van het basisniveau als ondergrens.</p>
Bijzonderheden	<p>Het overschrijden van de maximale wachttijden van het basisniveau van het autoverkeer is beperkt toegestaan.</p> <p>Aandachtspunt zijn voorzieningen voor minder validen. Dit wordt in de ontwerpstrategie verder uitgewerkt.</p> <p>Op dit moment kan voor voetgangers alleen nog de gemiddelde wachttijd eerst wachtende berekend worden. Mogelijk kan in de toekomst naar gemiddelde wachttijd als ambitieniveau worden overgeschakeld. Hiervoor is het noodzakelijk dat voetgangers individueel kunnen worden gemeten.</p>

tabel 7: Ambitie voetganger

3.2.6 Vrachtverkeer

Voor de afwikkeling van het vrachtverkeer is geen beleid opgesteld. Wel geldt dat met name de routes vanaf de Randweg (N2) naar de grote bedrijventerreinen (en vice versa) van belang zijn. Het vrachtverkeer lift op deze routes zoveel mogelijk mee met maatregelen voor het autoverkeer. Voor het vele bouwverkeer dat de komende jaren gebruik maakt van het

Eindhovense wegennet worden aan de rand van de stad een of meerdere bouwhubs gerealiseerd. Vanaf deze bouwhubs rijdt het vrachtverkeer naar de bouwlocaties.

Eindhoven heeft de wens om binnen de Ring naar een nul-emissie zone te gaan. Vruchtverkeer moet hier wel kunnen komen om te bevoorraden, maar is dan te gast.

Vruchtverkeer kent geen vaste netwerken en zijn daarom niet op de kaart weergegeven.

Vruchtverkeer	
Netwerken	<ol style="list-style-type: none"> 1. Routes van bouwhubs naar bouwlocaties (centrum) 2. Routes van Randweg N2 naar grote bedrijventerreinen v.v.
Ambitieniveau	<p>Vruchtverkeer lift mee met autoverkeer. Derhalve gelden dezelfde ambitiewaarden als voor autoverkeer.</p> <p>Bouwhub routes: Aantal stops beperken (met komst iVRI geconditioneerde prioriteit geven voor bouwverkeer in betreffende periode en tijden).</p>
Basisniveau	<p>Vruchtverkeer lift mee met autoverkeer. Derhalve geldt hetzelfde basisniveau als voor autoverkeer (110 seconden).</p>
Bijzonderheden	<p>Het overschrijden van de maximale wachttijden van het basisniveau van de overige modaliteiten is niet toegestaan.</p> <p>Vruchtverkeer van bouwhubs naar bouwlocaties dient gebruik te maken van SRM berichten voor het aanvragen van geconditioneerde prioriteit.</p>

tabel 8: Ambitie vruchtverkeer

3.3 PRIORITERING MODALITEITEN

Niet op alle kruispunten is het mogelijk om aan alle ambities van de verschillende modaliteiten te voldoen. De prioriteit volgorde van de modaliteiten bepaalt dan welke modaliteit boven de andere wordt gesteld. Er wordt dus alleen gekeken naar deze prioriteitenlijst als op het betreffende kruispunt niet aan alle ambitieniveaus kan worden voldaan.

Binnen het beleid (Actualisatie Eindhoven op Weg, 2022) is vastgelegd dat waar mogelijk de voetganger, de fietser en het openbaar vervoer belangrijker zijn dan de auto. Alleen waar het moet is er prioriteit voor de auto. Binnen de vier hoofdvervoerwijzen is de volgende prioriteitsvolgorde vastgelegd: voetganger, fiets, (H)OV, auto. Daarbij wordt ook aangegeven dat de verkeersafwikkeling van het autoverkeer op de hoofdstructuren (op de Ring en de ontsluitende radialen buiten de Ring) prioriteit heeft in de VRI's. Dit heeft geresulteerd in een prioritering, waarbij onderscheid wordt gemaakt naar drie type kruispunten.

Naast de vier hoofdvervoerwijzen wordt in de Actualisatie Eindhoven op Weg, 2022 ook de nieuwe mobilist toegevoegd. Deze maakt gebruik van de beschikbare deelmobiliteitssystemen. De ambitieniveaus en prioriteitsvolgorde voor de mobilist sluiten aan bij de modaliteit die op dat moment wordt gebruikt.

Binnen de Ring	Op de Ring	Buiten de Ring
1. Hulpdiensten	1. Hulpdiensten	1. Hulpdiensten
2. Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV) ⁴	2. Rechtdoorgaand auto verkeer op Ring	2. Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV)
3. Voetganger: oversteken centrumgebied en kruispunten met looproutes om actief te verplaatsen	3. Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV)	3. Voetganger: oversteken bij winkelcentrum Woensel en Kastelenplein
4. Fiets op doorfietsroute en stadsroute	4. Fiets op doorfietsroute en stadsroute	4. Fiets op doorfietsroute en stadsroute
5. Openbaar vervoer stadslijnen	5. Openbaar vervoer stadslijnen	5. Rechtdoorgaand autoverkeer op ontsluitende radiaal buiten de Ring + verkeer van en naar P+R-terreinen.
6. Vrachtverkeer van bouwhubs richting bouwlocaties	6. Rechtdoorgaand autoverkeer op ontsluitende radiaal buiten de Ring	6. Openbaar vervoer stadslijnen
7. Rechtdoorgaand autoverkeer op ontsluitende radiaal binnen de Ring	7. Rechtdoorgaand autoverkeer op ontsluitende radiaal binnen de Ring	7. Vrachtverkeer van bouwhubs richting bouwlocaties
	8. Vrachtverkeer van bouwhubs richting bouwlocaties	
De volgende modaliteiten kennen geen ambitieniveau, maar enkel het basisniveau: <ul style="list-style-type: none"> • Voetganger op overige oversteken • Taxi en besloten collectief vervoer • Auto op overige gebiedsontsluitingswegen/wijk- en buurtontsluitingswegen en erftoegangswegen • Overige fietsroutes 		

tabel 9: Prioritering regelstrategie Eindhoven

De uiteindelijke prioritering is weergegeven op de bolletjeskaart ([Regelstrategie Eindhoven](#)). Voor ieder met verkeerslichten geregeld kruispunt is aangegeven welke modaliteiten gebruik maken van het betreffende kruispunt en welke prioriteit deze modaliteiten hebben. In bijlage 6 zijn de prioriteiten per VRI in tabelvorm opgenomen.

Inzet regelscenario's

In het kader van bijzondere situaties, zoals incidenten, wegwerkzaamheden, evenementen of toeristische dagen kan vooraf worden vastgesteld welke alternatieve routes wel of niet worden gebruikt. Voor deze alternatieve routes geldt dan dat er in dergelijke situaties een andere prioriteiten volgorde en/of andere ambitieniveaus kan/kunnen gaan gelden. De doorstroming van het autoverkeer kan bijvoorbeeld opeens veel belangrijker worden dan de afwikkeling van het fietsverkeer. Deze zaken worden veelal vastgelegd in een regelscenario. De prioriteiten volgorde in deze Nota Verkeerslichten geldt voor de "normale situatie".

⁴ Doordat het HOV er niet iedere cyclus is, ondervinden fietsers en voetgangers hier nauwelijks hinder van. Door het HOV onder fiets en voetganger te plaatsen, wordt een situatie gecreëerd, waarbij het HOV een veel lagere doorstroming krijgt.

Doseren autoverkeer

Het streven is om het autoverkeer op de wegen binnen de netwerken zo goed mogelijk te laten doorstromen. Hiervoor kan het gewenst zijn om autoverkeer aan de randen van een traject te doseren, zodat het op de rest van het traject wel goed doorstroomt of dit ruimte geeft aan andere modaliteiten. Tijdens het doseren wordt verkeer dus bewust 'gebufferd' aan de rand van het netwerk. Aan deze randen heeft het verkeer daarmee eenmalig een hogere wachttijd. Per locatie dient bepaald en vastgelegd te worden wat de maximale bufferruimte is.

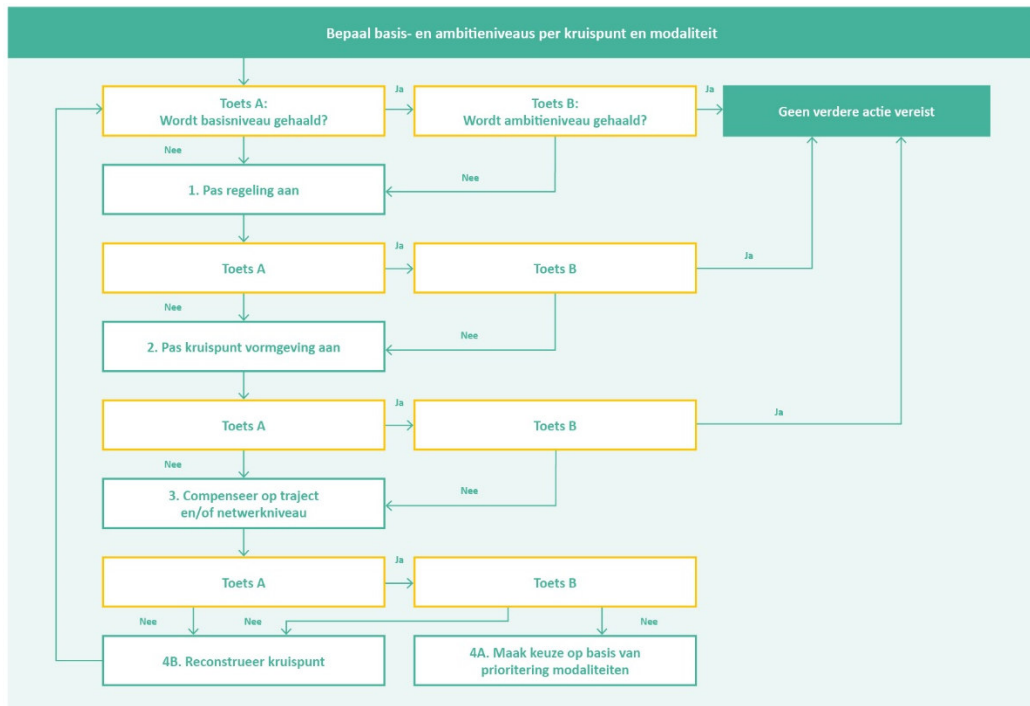
3.4 LUCHT- EN GELUIDSKWALITEIT VERSUS REGELSTRATEGIE

De luchtkwaliteit heeft invloed op de regelstrategie verkeerslichten, omdat normen omtrent luchtkwaliteit zijn vastgelegd in de wet. Deze normen gaan dus boven beleidsuitgangspunten op andere terreinen. Het kan dus voor komen dat aanpassing van de regelstrategie noodzakelijk is om te kunnen voldoen aan de normen omtrent luchtkwaliteit.

Vanuit lucht- en geluidskwaliteit is de ambitie om zo weinig mogelijk uitstoot te hebben in druk bewoonde gebieden. Een goede doorstroming van het gemotoriseerd verkeer draagt hier sterk aan bij. Met name stilstaand verkeer en optrekken en afremmend gemotoriseerd verkeer is bepalend voor de uitstoot en het geluid. Naast het optimaliseren van de doorstroming voor gemotoriseerd verkeer draagt een verschuiving in de modal split ook bij aan het verbeteren van de lucht- en geluidskwaliteit. Op moment van de laatste toetsing (november 2021) wordt binnen Eindhoven aan alle normen voldaan en zijn geen aanvullende acties noodzakelijk.

3.5 WERKWIJZE OM AMBITIES TE BEREIKEN

De werkwijze om de ambities te bereiken is schematisch weergegeven in figuur 2. De stappen in het schema worden na het schema verder uitgewerkt. Dit schema wordt toegepast bij vervangingen van VRI's, nieuwbouw van VRI's en bij de uitvoering van verkeerskundig beheer (conform de methodiek zoals beschreven in paragraaf 5.2).



figuur 2: Schematische weergave om ambities te bereiken

Bepaal basis- en ambitieniveaus

Voordat kan worden getoetst of een VRI aan het gewenste basis- en ambitieniveau voldoet moeten de waarden hiervoor worden vastgesteld. Het basisniveau is voor iedere modaliteit vastgesteld op een vaste waarde (zie ook paragraaf 3.1). Het ambitieniveau is vastgesteld, gebaseerd op het verkeer- en vervoerbeleid (zie paragraaf 3.2).

Toets VRI aan basis- en ambitieniveau

Nadat de niveaus zijn vastgesteld is het mogelijk om deze voor iedere VRI te toetsen. Bij het ontwerpen van een nieuwe verkeerslichtenregeling kan dit met behulp van een verkeersregeltechnisch programma en/of simulatie. Bij bestaande kruispunten kan dit op basis van meetdata.

Bij iedere wijziging (op basis van een van de vijf maatregelen uit in figuur 2) in een VRI wordt altijd eerst getoetst of wordt voldaan aan het basisniveau. Op het moment dat hieraan wordt voldaan kan vervolgens het ambitieniveau worden getoetst.

Maatregelen om basis- en/of ambitieniveau te realiseren

In het schema in figuur 2 zijn vijf mogelijke maatregelen opgenomen die een wegbeheerder kan inzetten om het basis- en/of ambitieniveau te realiseren. 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).

1. *Pas regeling aan.*
Door het aanpassen van de verkeerslichtenregeling is het wellicht mogelijk om de gewenste niveaus wel te bereiken. Ook aanpassingen aan de verkeersregelinstallatie (bijvoorbeeld door het toevoegen van detectie) zelf kunnen hier een positieve bijdrage aan leveren.
2. *Pas kruispunt vormgeving aan.*
Door het wijzigen van de kruispuntvormgeving kan de verkeersafwikkeling op het kruispunt positief worden beïnvloed waardoor de gewenste niveaus kunnen worden gehaald. Onder het wijzigen van de kruispuntvormgeving worden kleine infrastructurele aanpassingen aan een kruispunt bedoeld, zoals het verlengen van een rijstrook, het wijzigen van de rijstrookindeling of het toevoegen van een extra fietsoversteek.
3. *Compenseer op traject- of netwerkniveau.*
Wanneer op een traject op één kruispunt de niveaus niet worden gehaald, is dit mogelijk te compenseren op een ander kruispunt op de route. Dit kan door daar lagere grenswaarden (hoger ambitieniveau) aan te houden of het aanpassen van de circulatie bij het kruispunt zelf (instellen eenrichtingsverkeer of afslagverbod instellen) of rondom het kruispunt (andere route bevorderen waardoor kruispunt minder zwaar wordt belast).
4. *A. Maak keuze op basis van prioritering modaliteiten.*
Als de voorgaande maatregelen niet het gewenste effect sorteren, kan de wegbeheerder de situatie accepteren. Het is dan veelal wel mogelijk om voor één of meerdere modaliteiten wel het ambitieniveau te halen. De keuze van deze modaliteit(en) wordt bepaald op basis van de prioriteiten volgorde (zie hiervoor ook paragraaf 3.3). Op het moment dat het toch gewenst is om alle ambitieniveaus te halen, is reconstructie van het kruispunt noodzakelijk (zie punt 4B).
4. *B. Reconstrueer kruispunt.* Als alle voorgaande maatregelen onvoldoende regelruimte opleveren om het basis en/of ambitieniveau te halen, biedt een grootschalige reconstructie van het kruispunt mogelijk nog extra regelruimte. Onder een reconstructie van een kruispunt worden grotere infrastructurele wijzigingen aan het kruispunt bedoeld, zoals bijvoorbeeld het aanleggen van extra rijstroken, het toevoegen of verwijderen van een hele tak of het aanleggen van een vrijliggende busbaan.

Bij het doorlopen van de stappen uit het schema (in figuur 2) voor een kruispunt kan worden geconcludeerd dat de ambities (voordelen) niet opwegen tegen de gevolgen (kosten om ambitieniveaus te halen). Op dat moment kan er voor worden gekozen om de ambitieniveaus bij te stellen of zelfs niets te doen en de bestaande situatie te accepteren. Dit geldt ook voor het niet halen van het basisniveau.

ONTWERPSTRATEGIE

4 ONTWERPSTRATEGIE

Het hoofddoel van iedere verkeersregelininstallatie is het waarborgen van de doorstroming en/of een eerlijke verdeling van de beschikbare tijd over de verschillende richtingen van een kruispunt, zoals vastgelegd in de regelstrategie (hoofdstuk 3). Dat dit op een veilige manier moet plaatsvinden, spreekt voor zich. Eindhoven streeft ernaar om bij iedere verkeersregelininstallatie de basis op orde te hebben en dit zo uniform als mogelijk te realiseren. De basis op orde betekent dat de verkeersregelininstallatie:

- Voldoet aan de gestelde eisen en uitgangspunten (zie paragraaf 4.1).
- Basisfunctionaliteiten per modaliteit bevat (zie paragraaf 4.2).
- Eventuele aanvullende functionaliteiten per modaliteit bevat (zie paragraaf 4.3).

Hierna zijn deze onderwerpen verder uitgewerkt.

4.1 EISEN EN UITGANGSPUNTEN

Bij het plaatsen van een verkeersregelininstallatie moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Deze zijn algemeen geldig en staan niet ter discussie.

	Eisen en uitgangspunten
Juridisch kader	<ul style="list-style-type: none"> • De verkeersregelininstallatie voldoet aan de vigerende wet- en regelgeving.
Vormgeving	<ul style="list-style-type: none"> • De vormgeving van het kruispunt voldoet aan de basiseisen en basiskenmerken zoals beschreven in CROW-publicatie Basiskenmerken kruispunten en rotondes. Dit heeft betrekking op begrijpbaar-, berijdbaar- en herkenbaarheid. • Voor de weggebruikers moeten de voorrangsregels duidelijk zijn op het moment dat de verkeersregelininstallatie 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 kunnen worden gehouden. • Voor voetgangersoversteken wordt een middenberm toegepast, tenzij dit ruimtelijk niet inpasbaar is. • De opstelstroken zijn voldoende lang om het gewenste detectieveld toe te kunnen passen en de optredende wachtrijen op te kunnen laten stellen. • Toepassen OFOS (Opgeblazen Fiets Opstelstrook) waar nodig.
Veilige en geaccepteerde regeling	<ul style="list-style-type: none"> • De regeling voldoet aan de richtlijnen ten aanzien van de groen-, geel, rood- en ontruimingstijden/intergroentijden conform de vigerende CROW-publicatie Handboek Verkeerslichtenregeling. Hierbij zijn de volgende aanpassingen van toepassing: <ul style="list-style-type: none"> • Groenknippertijd voetgangers. De groenknippertijd voor alle voetgangersoversteken bedraagt 3 seconden. • Ontruimingstijden/intergroentijden. Berekende tijden worden naar boven afgerond op halve seconden. • Een geloofwaardige afwikkeling van het verkeer, waarbij het voor de weggebruiker duidelijk is waarvoor wordt gewacht.

	<ul style="list-style-type: none"> • Groenfasen niet onnodig lang laten duren door gebruik te maken van adequate detectievoorzieningen en/of CAM-berichten⁵. • Het zonder afwikkelingsproblemen verwerken van het verwachte verkeersaanbod tijdens de reguliere maatgevende situaties⁶. Uitgangspunt is dat verkeer geen dubbele stops mag hebben, tenzij het kruispunt het startpunt is van een groene golf en/of een doseerpunt. • Het geven van geen of minder groen bij file stroomafwaarts (doseren). • Bij voorkeur wordt overslaan voorkomen. Het overslaan van een richting waarop verkeer aanwezig is, is in alle situaties gemaximaliseerd tot een (1) keer. • In principe regelen de verkeerslichten gedurende 24 uur per dag het verkeer. Bij uitzondering kan de beheerder van de verkeerslichten beslissen om verkeersregelinstallaties gedurende de avond- en nachtelijke uren te laten (geel) knipperen. Voor regeltijden is een beslisschema opgesteld (zie bijlage 3).
Ontwerp	<ul style="list-style-type: none"> • Voor het ontwerpen van de optimale kruispuntvormgeving en verkeerslichtenregeling wordt gebruik gemaakt van regeltechnische software (zoals Cocon). • De ontruimings-/intergroentijden worden geautomatiseerde berekend in een softwareprogramma conform de vigerende CROW-richtlijn Ontruimingstijden verkeersregelinstallaties met als aanvulling dat deze tijden worden naar boven afgerond op halve seconden. • Voor het toetsen van de verkeersafwikkeling op complexe solitaire kruispunten of kruispunten in een netwerk wordt gebruik gemaakt van microsimulaties.
Verkeersmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Verbinding met beheercentrale en analysetool VRI. • IVERA-protocol (bij iVRI zowel TLC als ITS-applicatie). • Streaming & file based datalogging. • Mogelijkheid tot het inschakelen van een (lokaal) regelscenario. • Observatiecamera ten behoeve van verkeerskundig beheer.

tabel 10: Eisen en uitgangspunten

4.2 BASISFUNCTIONALITEITEN

Een verkeersregeltechnisch ontwerper kan bij het ontwerp van een VRI kiezen uit een breed scala aan functionaliteiten. Uit oogpunt van uniformiteit bevat een Eindhovense verkeersregelinstallatie altijd de onderstaande algemene basisfunctionaliteiten.

	Algemene basisfunctionaliteit
Type verkeerslichtenregeling	<ul style="list-style-type: none"> • Voertuigafhankelijk/verkeersafhankelijk bij solitaire kruispunten. • Gekoppelde (halfstarre) regelingen of netwerkregeling waar afstemming tussen kruispunten gewenst of noodzakelijk is om de ambitieniveaus voor de doorstroming te halen. • Bij voorkeur op fabrikant onafhankelijke programmeertaal (CCOL of vergelijkbaar) gebaseerde regelingen.

⁵ CAM = Coöperative Awareness Message. Voertuigen met een app (zoals Flitsmeister of Onderweg) sturen deze CAM-berichten naar een iVRI. De ITS-applicatie verwerkt dit als extra detectie-input.

⁶ Dit betreft die situaties waarbij er sprake is van een normale ochtend- of avondspits, zonder incidenten, omleidingen of evenementen.

Conflictafhandeling	<p>Eindhoven past in principe altijd conflictvrije regelingen toe.</p> <p>Deelconflicten worden alleen overwogen als:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het nodig is om de geloofwaardigheid van een verkeerslichtenregeling te behouden. • Het toepassen van een of meerdere deelconflicten uit capaciteitsoverwegingen noodzakelijk wordt geacht. • Het niet mogelijk is om civieltechnische aanpassingen aan het kruispunt door te voeren om conflictvrij regelen mogelijk te maken. <p>Deze punten zijn in bijlage 1 in detail uitgewerkt.</p>
Wachtstand	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wachtstand rood: toestand waarin alle richtingen rood licht houden, zolang er geen verkeer is. • Wachtstand groen: toestand waarin het groen van (veelal hoofd-)richtingen wordt vastgehouden bij de afwezigheid van conflicterend verkeer. <p>Eindhoven kiest in principe voor wachtstand rood.</p>

tabel 11: Algemene basisfunctionaliteiten

Naast de algemene basisfunctionaliteiten gelden de volgende basisfunctionaliteiten per vervoerwijze. Uit oogpunt van uniformiteit bevat een Eindhovense verkeersregelininstallatie altijd deze basisfunctionaliteiten per modaliteit.

Modaliteit	Basisfunctionaliteit
Nood- en hulpdiensten	<ul style="list-style-type: none"> • Voorbereiding op prioriteitsverlening via SRM/CAM bij iVRI's.
Openbaar vervoer	<ul style="list-style-type: none"> • Selectieve detectie (KAR en voorbereiding op SRM/CAM). Voorlopig uitgaan van een hybride situatie in verband met de ontwikkeling van de iVRI en de mogelijkheden die dit biedt en de ontwikkelingen bij de vervoersmaatschappijen. • Aanvullende detectie bij een busbaan: massalus bij stopstreep. • Geconditioneerde prioriteit voor openbaar vervoer.
Voetganger	<ul style="list-style-type: none"> • Drukknop met terugmelding. • Koppeling: voetganger moet bij startgroen de volledige oversteek in één keer kunnen maken. Uitzondering betreft oversteken met brede middenbermen (> circa 5 meter) of bij aanwezigheid van een bushalte in de middenberm. • Installatie technisch voorbereiden voor akoestische signaalgevers, plaatsing op aanvraag conform Eindhovense uitwerking (zie BIJLAGE 2). • Mogelijkheid om meerdere keren groen te krijgen door middel van alternatieve realisaties.
Fiets	<ul style="list-style-type: none"> • Detectie: <ul style="list-style-type: none"> - Drukknop met terugmelding. - Koplus en verwegdetectie. - Richting gevoelige detectie bij in twee richtingen bereden fietspaden. • Onderlicht. • Meeaanvraag bij groen van de parallelle voetgangersrichting. • Mogelijkheid om meerdere keren groen te krijgen door middel van alternatieve realisaties.

Autoverkeer	<ul style="list-style-type: none"> • Koplus, lange lus en verwegdetectie. • Voorlopig nog geen beperkter detectieveld totdat CAM-data verder is ontwikkeld en een betere dekkingsgraad heeft. • Mogelijkheid om meerdere keren groen te krijgen door middel van alternatieve realisaties. • Deelconflictlantaarn
Vrachtverkeer	<ul style="list-style-type: none"> • Voor vrachtverkeer worden geen basisfunctionaliteiten aangebracht.

tabel 12: Basisfunctionaliteiten per modaliteit

4.3 AANVULLENDE FUNCTIONALITEITEN

Naast de basisfunctionaliteiten per modaliteit kunnen extra functionaliteiten worden toegevoegd die bijdragen aan het halen van de gestelde ambitieniveaus uit de regelstrategie of het comfort en/of de zichtbaarheid voor de weggebruiker vergroten. Eindhoven streeft hierbij naar uniformiteit van aanvullende functionaliteiten op dezelfde type netwerken.

Modaliteit	Netwerk	Functionaliteit: ambitieniveau regelstrategie	Functionaliteit: comfort en beleving
Hulpdiensten	Uitrukroutes brandweer	<ul style="list-style-type: none"> • Absolute prioriteit door middel van Opticom of inmelding met drukknop in kazerne 	
Openbaar vervoer	Hoogwaardig openbaar vervoer	<ul style="list-style-type: none"> • Absolute prioriteit (door middel van KAR/SRM) 	
Voetganger	Oversteken in centrumgebied	<ul style="list-style-type: none"> • Groenverlenging met camera/radar 	<ul style="list-style-type: none"> • Informatief voetgangerslicht⁷
	Oversteken bij winkelcentrum Woensel	<ul style="list-style-type: none"> • Groenverlenging met camera/radar 	<ul style="list-style-type: none"> • Informatief voetgangerslicht⁷
	Oversteken bij woonzorglocaties		<ul style="list-style-type: none"> • Groenverlenging met camera/radar
Fiets	Doorfietsroute en stadsfietsroute	<ul style="list-style-type: none"> • Koppeling voor links afslaande fietsers (> 100 fietsers in drukste uur) • Groenaanvraag en/of -verlenging op basis van CAM data • Dubbele realisatie • Pelotondetectie voor groenaanvraag en/of verlenging 	<ul style="list-style-type: none"> • Altijd: Wachtijdvoorspeller bij kruisen Ring of ontsluitende radiaal buiten de Ring • Wachtijdvoorspeller gemiddelde wachttijd eerstwachter > 40 seconden + > 50 fietsers in drukste uur • Geen meeverlenggroen voor rechtsafslaand autoverkeer.

⁷ Alleen bij de oversteken van en naar de binnenstad en niet bij voetgangers die in wachtstand groen staan of mogen meeverlengen en niet bij voetgangers waarvan de groenfase verlengd kan worden met behulp van radar. Ook moet de groenfase minimaal 7 seconden lang zijn om het doven van de ledjes niet te snel te laten verlopen.

Modaliteit	Netwerk	Functionaliteit: ambitieniveau regelstrategie	Functionaliteit: comfort en beleving
Auto	Ring	<ul style="list-style-type: none"> Groene golf voor hoofdstroom Vrije koppeling voor hoofdstroom Extra verwegdetectie 	<ul style="list-style-type: none"> Afteller⁸ bij niet gecoördineerde hoofdstromen
	Ontsluitende radiaal buiten de Ring	<ul style="list-style-type: none"> Groene golf voor hoofdstroom Vrije koppeling voor hoofdstroom Extra verwegdetectie 	<ul style="list-style-type: none"> Afteller⁸ bij niet gecoördineerde hoofdstromen
Vracherverkeer	Van bouwhub naar bouwlocatie	<ul style="list-style-type: none"> Innovatieve maatregelen om doorstroming bouwverkeer te bevorderen 	
Taxi			<ul style="list-style-type: none"> Toestaan gebruik van vrijliggende infrastructuur openbaar vervoer⁹

tabel 13: Aanvullende functionaliteiten per modaliteit

4.4 IVRI EN INNOVATIES

Met de komst van de iVRI verandert er veel in verkeersregeltechnisch Nederland. Gemeente Eindhoven kiest ervoor om bij realisatie van nieuwe VRI's enkel nog iVRI's te plaatsen. Een iVRI is geschikt voor een aantal toepassingen die met huidige VRI's niet mogelijk zijn. Deze toepassingen worden use cases genoemd en zijn te omschrijven als verkeerskundige functies die een iVRI kan hebben.

Onderwerp	Basisfunctionaliteit
Algemeen	<ul style="list-style-type: none"> De iVRI voldoet aan de vigerende CROW-richtlijnen iVRI. Koppeling met UDAP¹⁰ (communicatie tussen weggebruiker en iVRI). Goedgekeurd Topologiebestand voorzien van Verklaring Van Goedkeuring. Voldoet aan de vigerende wet- en regelgeving met betrekking tot privacy en security.
Use case – Prioriteren	Deze usecase betreft het prioriteren van specifieke doelgroepen bij verkeerslichten, zoals hulpdiensten, lijnbussen, groepen auto's en (groepen) vrachtauto's.
Use case – Informeren	Deze usecase betreft het in-car verstrekken van actuele informatie vanuit de iVRI's of berekende informatie van het in-car systeem dat (deels) is gebaseerd op informatie uit de iVRI's. Eindhoven zet deze usecase in conform de landelijke standaarden (vooralsnog enkel status verkeerslicht: rood, geel, groen. De informatie over tijd tot rood en tijd tot groen wordt pas uitgestuurd zodra deze tijden zeer nauwkeurig en betrouwbaar zijn). Aandachtspunt blijft het effect op de verkeersveiligheid van in-car informatieverstrekking in relatie tot afleiding van de rijtaak.

⁸ Indien de afteller wordt toegepast, wordt deze vanuit het oogpunt van uniformiteit op alle autorichtingen op het kruispunt toegepast. Het vaker toepassen van de afteller is afhankelijk van de resultaten van de evaluatie bij de eerste kruispunten met aftellers.

⁹ Conform vastgestelde beleidsregel 'gebruik busbaan door taxi'

¹⁰ UDAP (Urban Data Access Platform) is het platform dat als overnamepunt (een soort 'scharnierpunt' in de dataketen) fungeert voor het doorgeven van data uit onder meer iVRI's richting weggebruikers en omgekeerd.

	De vorm en nauwkeurigheid hoe deze informatie wordt getoond is sterk afhankelijk van de service providers. De wegbeheerder is enkel verantwoordelijk voor de informatie vanuit de iVRI tot aan UDAP. Hierdoor is wegbeheerder nog maar deels verantwoordelijk hoe informatie aan weggebruiker wordt getoond.
Use case – Optimaliseren	Deze usecase betreft het optimaliseren van de afwikkeling op één of meerdere kruispunten door het beschikbaar stellen van data uit voertuigen aan de verkeersregeling(en). Gemeente Eindhoven zet deze usecase in eerste instantie in voor het optimaliseren van de doorstroming op de belangrijkste wegen van de stad. In een later stadium wordt dit mogelijk uitgebreid tot alle kruispunten in de stad.

tabel 14: iVRI en innovaties

Van iVRI ready naar iVRI compleet

Hoewel Eindhoven nog enkel iVRI's plaatst, zijn deze voornamelijk nog iVRI ready. Dat betekent dat het regeltoestel is ingericht als iVRI, maar de daadwerkelijke functionaliteit nog niet wordt gebruikt. Eindhoven stapt over op de iVRI op specifieke locaties (zoals de Ring) en algemeen op het moment dat:

- de ITS-applicaties een bewezen meerwaarde hebben ten opzichte van de bestaande applicaties;
- de nieuwe ITS-applicatie generator kan worden gebruikt;
- het beheer en onderhoud inclusief verplichte updates landelijk goed is georganiseerd en de extra beheerkosten bekend en afgedekt zijn.

Wordt aan deze voorwaarden voldaan, dan wordt de iVRI gekoppeld aan UDAP en kunnen de use cases worden ingezet. Om prioriteit aan te kunnen vragen door de hulpdiensten en het openbaar vervoer moeten zij ook beschikken over de juiste apparatuur en achterliggende technieken. Dit is de verantwoordelijkheid van de hulpdiensten en openbaar vervoerbedrijven.

Toepassen ITS-applicaties

De verschillende ITS-applicaties zijn op dit moment nog niet uitontwikkeld. Vanuit het oogpunt van beheer (zowel technisch als verkeerskundig) is een wildgroei aan verschillende ITS-applicaties ongewenst. Eindhoven wil de komende tijd ervaringen op doen met de mogelijke ITS-applicaties en op basis van die ervaringen uiteindelijk een keuze maken.

Innovaties

Eindhoven groeit met meer druk op de openbare ruimte tot gevolg. De noodzaak voor goed, slim, efficiënt en innovatief regelen is groot om het verkeer de komende jaren in goede banen te leiden en de gewenste mobiliteitstransitie te realiseren. Binnen Smart Mobility is momenteel veel aandacht voor innovaties. Dit biedt kansen voor snellere winst en het beperken en/of voorkomen van grote investeringen in fysieke maatregelen. Het beter benutten van de bestaande infrastructuur en het afstemmen van vraag en aanbod aan vervoer dragen bij aan het bereikbaar houden van de stad. Samen met kennisinstututen en bedrijven zoekt Eindhoven naar doelmatige toepassingsmogelijkheden. Zo kunnen innovaties een bijdrage leveren aan het realiseren van de beleidsdoelstellingen.

Door mee te werken aan en (met verkeerslichten geregelde) kruispunten beschikbaar te stellen, kan Eindhoven als proeftuin fungeren voor nieuwe mobiliteitstechnologie. Belangrijke randvoorwaarde daarbij is dat de verkeersveiligheid niet in het geding mag komen.

BEHEERSTRATEGIE

5 BEHEERSTRATEGIE

Nadat een verkeersregelinstallatie is ontworpen en gerealiseerd, begint de fase waarin de verkeersregelinstallaties worden beheerd. Gedurende een lange periode (gemiddelde 15 jaar) moet worden gegarandeerd dat de verkeersregelinstallaties zodanig blijven functioneren als in de regel- en ontwerpstrategie is vastgelegd.

Dit beheren van de verkeersregelinstallaties is een taak op zich. Betrekkelijk gemakkelijk wordt er vanuit gegaan dat een installatie gedurende een lange periode functioneert totdat vervanging noodzakelijk is. Niets is minder waar. Een verkeersregelinstallatie heeft voortdurend aandacht nodig, niet in de laatste plaats vanwege het dynamisch karakter van het verkeer. Deze zorg bestaat uit het snel herkennen van problemen of storingen, het zorg dragen voor het naleven van de nagestreefde beleidsdoelen uit de regelstrategie, maar ook uit het vroegtijdig anticiperen op mogelijke problemen en het voorkomen hiervan (monitoren van de verkeersstromen). Dit laatste aspect heeft niet alleen betrekking op het voorkomen van technische mankementen, maar wordt in toenemende mate ook van essentieel belang geacht voor het voorspellen en proactief reageren op problemen met de verkeersafwikkeling. Tevens vormt de monitoring een belangrijk instrument ten behoeve van dynamisch verkeersmanagement op netwerkniveau.

Maar het beheer staat niet op zichzelf. Om als beheerder de taken goed uit te kunnen voeren 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 verkeersregelinstallaties/verkeerssystemen. Het beheer begint daarmee in feite al bij de voorbereidings- en realisatiefase van een project.

De beheerstrategie heeft dan ook betrekking op de wijze waarop het beoogde technisch en verkeerskundig functioneren van een verkeersregelinstallatie over langere tijd kan worden gegarandeerd.

5.1 TECHNISCH BEHEER

Het technisch beheer heeft tot doel de betrouwbaarheid en continuïteit van de verkeersregelinstallaties te waarborgen door onbetrouwbare componenten tijdig te vervangen (preventief), te monitoren, correctief onderhoud uit te voeren en schades te herstellen.

Voor het technisch beheer zijn voor zowel het verkeersregeltoestel als de buiteninstallatie onderhoudscontracten afgesloten voor het preventief en correctief onderhoud. Het 1^e lijns preventief onderhoud van de buiteninstallatie is intern uitbesteed aan de Sector Ruimtelijke Uitvoering. Dit onderhoud is anno 2022, opgedeeld in drie percelen verdeeld over drie aannemers. Primair acteert altijd de 1^e lijns onderhoudspartij op meldingen. Indien de storing in het verkeersregeltoestel zit, dan wordt de 2^e lijns onderhoudspartij (leverancier van het verkeersregeltoestel) aangestuurd.

Voor elke VRI is een responsetijd in het contract opgenomen. De responsetijd is afhankelijk van de locatie van de VRI en het type storing.

Daarnaast is een contract afgesloten voor het opzetten en in stand houden van een meldkamer. Bij de meldkamer komen alle meldingen binnen en worden deze doorgezet naar de gecontracteerde onderhoudspartijen. De meldkamer heeft hierin een coördinerende rol.

In de navolgende tabel zijn de taken van het technisch beheer verder uitgewerkt met bijbehorende frequentie.

Taak	Uitwerking	Frequentie
Monitoring technisch beheer	<p>Controleren of werking van de volledige verkeersregelinstallatie nog naar behoren technisch functioneert, inclusief glasvezelverbindingen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de VRI-beheercentrale.</p> <p>Analyse van de resultaten van de monitoring. De uitkomsten vormen input voor preventief en/of correctief technisch beheer.</p>	<p>Continu geautomatiseerd meten/monitoren</p> <p>1x per maand</p>
Preventief onderhoud verkeersregeltoestel	<p>(Visuele) controle door de leverancier van het verkeersregeltoestel van de volgende onderdelen/aspecten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • werking van onderdelen binnen het energie compartiment • Werking van de onderdelen binnen het logica compartiment • werking van de onderdelen binnen het bediening compartiment • Werking van de detectieapparatuur • buitenzijde en binnenzijde kast • Documentatie in de kast • Het signaleren van overige zaken met betrekking tot de technische werking 	1x per 3 jaar
Preventief onderhoud buiteninstallatie	<p>Controle door de aannemer van het betreffende perceel van de volgende onderdelen/aspecten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de verkeerslantaarns <ul style="list-style-type: none"> • Werking lampen en led aspecten • Richten van de verkeerslantaarns • Reinigen van de lenzen en eventuele reflectoren van alle verkeerslantaarns • de aansturing overige systemen • de klemmenstroken in de masten • rechtstand en kwaliteit schilderwerk van het mastmateriaal • vaststellen algemene indruk en werking van de installatie 	1x per jaar

Taak	Uitwerking	Frequentie
	<ul style="list-style-type: none"> • reinigen van de camera behuizingen van de observatiecamera's. • werking van detectoren 	
Correctief onderhoud verkeersregeltoestel en/of buiteninstallatie inclusief afhandelen schades	<p>Urgente storingen: Een verkeersregelinstallatie is als gevolg van een onvoorziene omstandigheid gedoofd of staat op knippen.</p> <p>Niet urgente storingen: Alle overige storingen</p>	<p>Responstijden: 3 categorieën responsetijden afhankelijk van de prioriteit van de VRI. Detail invulling is in de contracten verwerkt.</p>

tabel 15: Taken technisch beheer

5.1.1 Aanvullend onderhoud iVRI

De iVRI is nog volop in ontwikkeling. Toch is al duidelijk dat een iVRI aanvullende eisen stelt aan het beheer en onderhoud. Hier dient de gemeente rekening mee te houden in toekomstige aanbestedingen en in de huidige onderhoudscontracten.

Topologiebestand

Het is voor de data betrouwbaarheid en beschikbaarheid van essentieel belang dat het topologiebestand¹¹ altijd overeenkomt met de situatie op straat. Het topologiebestand dient daarom bij elke wijziging van de iVRI te worden aangepast.

Hard- en software updates iVRI

De iVRI heeft regelmatig hard- en software updates nodig. Deze updates zijn noodzakelijk om op UDAP aangesloten te blijven en om te blijven voldoen aan alle privacy- en security wet- en regelgeving.

Vanwege het regelmatig verschijnen van updates worden vanuit het ministerie middels de consolidatie van de iVRI landelijk duidelijke procedures opgesteld voor wijziging- en releasebeheer van hard- en software, waarbij in ieder geval wordt geëist dat een te releasen versie grondig getest en gecontroleerd moet worden voordat deze 'op straat' komt. Voor de gemeente betekent dit concreet: gecertificeerde producten inkopen en toepassen en de onderhoudscontracten aanpassen ten behoeve van deze benodigde hardware en software updates. Hierin dient de frequentie van de updates opgenomen te worden. Voor het opstellen van de onderhoudscontracten voor de iVRI kan gebruik worden gemaakt van de landelijke uniforme onderhoudscontracten voor iVRI.

¹¹ Topologiebestanden moeten worden goedgekeurd (via een door het ministerie aangewezen partij). Goedgekeurde Topologiebestanden worden in een landelijke database opgeslagen. Vanaf deze locatie kopiëren de producenten de Topologiebestanden om in de iVRI te gebruiken.

5.2 VERKEERSKUNDIG BEHEER

Verkeerskundig beheer betreft de continue zorg voor een juiste inzet van verkeerssystemen gedurende hun gehele levenscyclus. Verkeerskundig beheer maakt het mogelijk om verkeer blijvend en adequaat te informeren, te reguleren en te sturen op die manier die beleidsmakers vooraf hebben bepaald. Bij verkeerskundig beheer van verkeersregelinstallaties gaat het primair om het onderzoeken of de verkeerslichtenregeling nog steeds is afgestemd op de actuele verkeerssituatie en verkeersaanbod (in aantallen en in tijd) en aansluit bij de vastgestelde basis- en ambitieniveaus. Door het aanpassen van instellingen in een regeling of het toepassen van een nieuwe/aangepaste regeling wordt dit, mogelijk, bereikt.

Uit onderzoek¹² blijkt dat de prestatie van een verkeerslichtenregeling met circa 3% per jaar afneemt indien geen verkeerskundig beheer wordt uitgevoerd. Hetzelfde onderzoek toont ook aan dat de baten van verkeerskundig beheer 20 keer zo groot zijn als de kosten ervan.

In de navolgende tabel zijn de verschillende taken van het verkeerskundig beheer uitgewerkt met bijbehorende frequentie.

Taak	Uitwerking	Frequentie
Preventief beheer	Monitoren: Controleren of werking van verkeersregeling of ITS-applicatie nog voldoet aan de gestelde doelen, prioriteiten en beleidsuitgangspunten (regelstrategie). Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de VRI-beheercentrale en het VRI monitoring- en evaluatiesysteem.	Continu geautomatiseerd meten/monitoren
	Analyse van de databeschikbaarheid. De uitkomsten vormen input voor correctief technisch beheer.	1x per maand
	Analyse van de resultaten van de monitoring. De uitkomsten vormen input voor correctief verkeerskundig beheer (korte termijn beheer) en preventief verkeerskundig beheer.	1x per kwartaal
Preventief beheer	Evaluatiemomenten: Iedere VRI dient gemiddeld elke vijf jaar geëvalueerd te worden. De definitieve selectie welke VRI's in het betreffende jaar worden geëvalueerd, wordt bepaald op basis van de combinatie van de leeftijd van het verkeersregeltoestel, de prioriteit in regelstrategie, de resultaten van de monitoring en op basis van bekende knelpunten en/of klachten. In het betreffende jaar geldt: <ul style="list-style-type: none"> Als eerste wordt een globale controle (quick scan) uitgevoerd met de VRI analysetool. Indien de grenswaardes uit de regelstrategie niet worden gehaald, wordt een nadere uitgebreidere analyse uitgevoerd (observatie op straat en nadere analyse met VRI analysetool) 	Gemiddeld 1x per 5 jaar quick scan = 36 VRI's per jaar Aantal uitgebreide analyses op basis van resultaten quick scan
Correctief beheer	Het op basis van een trigger (voortkomend uit monitoring, meldingen vanuit KCC en de verkeerslichtenkaart of ongevallen)	Bij optreden van een trigger

¹² Kosteneffectiviteit van verkeerskundig beheer van verkeersregelinstallaties, MuConsult, februari 2014

Taak	Uitwerking	Frequentie
	<p>controleren of werking van verkeersregeling optimaal is en de technische staat goed is. Dit door het uitvoeren van een observatie ter plaatse of op afstand met behulp van observatiecamera en/of VRI-beheercentrale en/of onderzoek op basis van historische data.</p> <p>Het streven is om binnen twee weken een inhoudelijke terugkoppeling te geven aan de melders van een klacht.</p>	
Evaluatie regelscenario's	Evaluatie van de inzet van regelscenario's rondom evenementen, werkzaamheden en incidenten in het kader regionaal verkeersmanagement.	Evaluatie in regionale samenwerking
	De verkeerscentrale maakt een overzicht welke regionale scenario's zijn ingezet en doet een verkeerskundige evaluatie van de scenario's.	1x per maand
	Evaluatie van de inzet van lokale regelscenario's.	1x per jaar

tabel 16: Taken verkeerskundig beheer.

Gebruik camerabeelden

Het gebruik van camerabeelden helpt bij het sneller en beter uitvoeren van verkeerskundig beheer. Het zorgt er namelijk voor dat de verkeerskundige op elk willekeurig moment op afstand kan meekijken met de verkeerssituatie op het betreffende kruispunt. Het op locatie kijken is dan niet altijd meer noodzakelijk.

Voorafgaand aan het toepassen van observatiecamera'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).

Verkeersmanagement

Verkeersmanagement is een instrument om reizigers en transporteurs te geleiden, sturen en informeren. Het is noodzakelijk om dit gecoördineerd in te zetten voor het volledige regionale wegennet in Noord-Brabant.

Provincie Noord-Brabant, Rijkswaterstaat en de gemeenten Breda, Tilburg, 's-Hertogenbosch, Eindhoven en Helmond hebben daarom afgesproken om de samenwerking op het gebied van Verkeersmanagement (VM) en Incidentmanagement (IM) op de Brabantse wegen te continueren en uit te breiden. De afspraken hiervoor zijn door deze partijen vastgelegd in een samenwerkingsovereenkomst. Een belangrijk onderdeel van deze overeenkomst is de samenwerking met de verkeerscentrale Zuid-Nederland (VCZN) van Rijkswaterstaat. Vanuit deze verkeerscentrale in Helmond vindt een gecoördineerde inzet van operationeel verkeersmanagement plaats op alle daartoe aangewezen wegen van de genoemde partners (regionale DVM netwerk). De wens hierbij is als volgt:

- Verkeer sturen en geleiden tijdens reguliere situaties (wensbeeld), wegwerkzaamheden, evenementen en verstoringen;
- De verkeerssituatie op het regionale wegennet bewaken, (wensbeeld: voorspellen) en waar nodig bijsturen;
- Verkeerssystemen en regelscenario's gecoördineerd aansturen.

Op dit moment wordt invulling gegeven aan intensivering van de samenwerking met de verkeerscentrale Zuid-Nederland. Daarnaast wordt het Multimodaal Netwerkkader in 2022 afgerond. Hierin wordt het wensbeeld voor de reguliere situaties op trajecten beschreven. Dit biedt goede houvast voor het voeren van verkeersmanagement.

Samenwerking bij vervangingen/nieuwbouw

Op kruispunten waarbij twee of meer wegbeheerders zijn betrokken, is het nodig om duidelijke afspraken te maken over wie wat doet en hoe alle betrokkenen geïnformeerd blijven. De betrokken wegbeheerders maken tijdig afspraken ten aanzien van de gewenste kruispuntvorm, werking van een eventuele verkeerslichtenregeling en inzet van regelscenario's. Indien gekozen wordt voor een verkeersregelinstallatie dienen er onderling ook afspraken te worden gemaakt over het verkeerskundig en technisch beheer en de financiële en juridische afhandeling. Eindhoven werkt samen met:

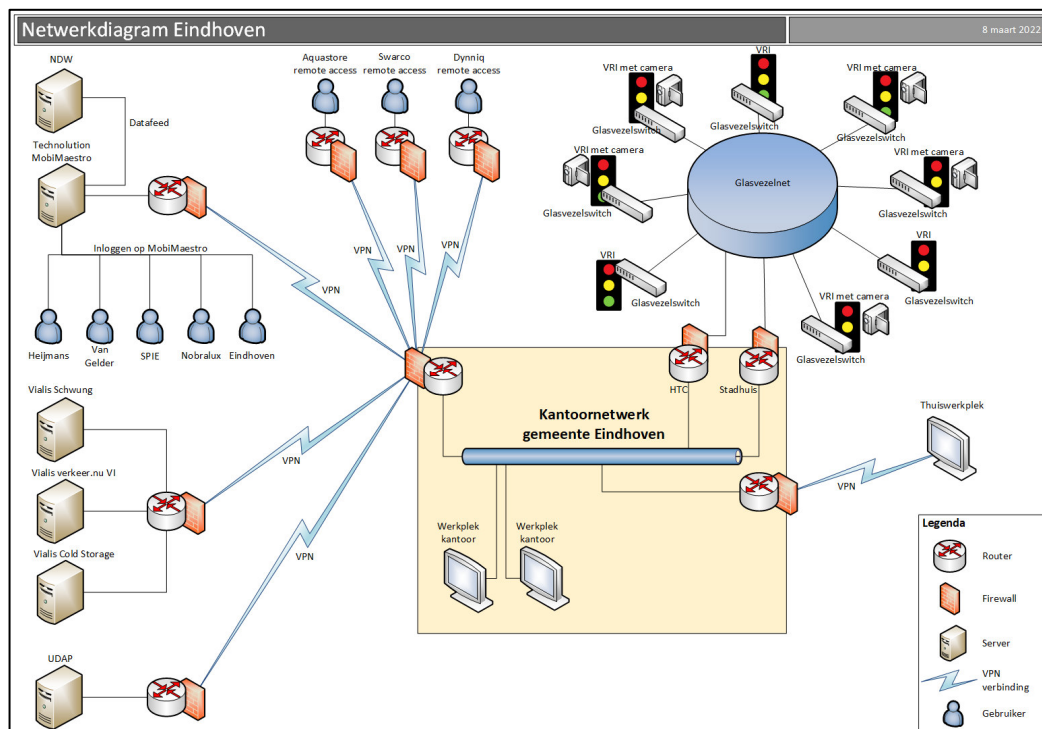
- Gemeente Oirschot. In verband met de inzet van scenario's zijn enkele VRI's van Oirschot op het glasvezelnet van de gemeente Eindhoven aangesloten en tevens aangesloten op de verkeersmanagement centrale van Eindhoven.
- Gemeente Veldhoven. Eén VRI van de gemeente Veldhoven (Kempenbaan) is vanwege de verkeerssituatie verkeersregelkundig gekoppeld aan een VRI van de gemeente Eindhoven. De gemeente Eindhoven voert het verkeerskundig beheer uit op deze VRI van Veldhoven.
- Overige wegbeheerders (zoals Rijkswaterstaat en provincie Noord-Brabant).

5.3 TECHNISCH KETENBEHEER

Eindhovense verkeersregelinstallaties zijn aangesloten op een verkeersmanagementcentrale. Dit betekent dat VRI's zijn voorzien van een communicatieverbinding waar verschillende datastromen overheen gaan. Met de komst van de iVRI wordt de technische keten en de data keten alleen maar groter. Meer systemen worden aangesloten en er wordt meer en nieuwe soorten data van en naar de iVRI verstuurd. De dataketen wordt ook steeds meer kritiek in het functioneren van een iVRI. Dit neemt in de komende jaren alleen maar verder toe. Dit alles betekent dat niet alleen goed beheer van de VRI zelf noodzakelijk is, maar dat technisch ketenbeheer ook essentieel wordt, zeker gezien de groei van het aantal iVRI's.

Datastromen

Onderstaande figuur toont alle verbindingen en bijbehorende datastromen in het domein van de gemeente Eindhoven. In BIJLAGE 8 is de figuur in het groot opgenomen.



figuur 3: Overzicht datastromen Eindhoven (anno 2022)

De navolgende tabel toont alle benodigde onderdelen en acties die nodig zijn om de keten naar behoren werkend te houden. Nog niet alle onderdelen zijn reeds in bestaande contracten beschreven. Hiervoor dienen door de gemeente (aanvullende) onderhoudscontracten afgesloten te worden.

Taak	Uitwerking	Frequentie
Controle werking iVRI keten	Het controleren van de informatie die via UDAP naar weggebruikers wordt gestuurd en vice versa. Beheer van UDAP systeemadministratie	Continu op basis van UDAP KPI's Bij elke wijziging/vervangning
Controle communicatieverbindingen	Het opstellen en op orde houden van het IP-adressenplan Het beheren van de (i)VRI configuratieformulieren Het beheren van TLS-certificaten (voor beveiligde verbindingen). Controle van de status van de communicatieverbinding met VRI's <ul style="list-style-type: none"> Status glasvezelswitches Status verbinding VRI's in verkeersmanagementcentrale Status streaming VLOG inwinning verkeersmanagementcentrale Status file based VLOG data inwinning in VRI analysetool 	Bij elke wijziging/vervangning Continu

Taak	Uitwerking	Frequentie
	<ul style="list-style-type: none"> Status verbinding VRI's met UDAP Status VPN verbindingen met VRI communicatienetwerk Status observatiecamera's 	
Voldoen aan security en privacy eisen	<p>Beheer verwerkersovereenkomsten met leveranciers</p> <p>Audits bij opdrachtnemers (op basis van eisen in Baseline Informatiebeveiliging Overheid (BIO) en Algemene verordening gegevensbescherming (AVG)).</p>	<p>Bij wijzigingen en/of verlopen overeenkomst en/of toetreden nieuwe leverancier(s)</p> <p>Jaarlijks</p>

tabel 17: Taken technisch ketenbeheer

5.4 REALISATIE EN VERVANGINGEN

Vervanging van VRI's vindt plaats aan het einde van de levensduur. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar de verschillende onderdelen van de installaties. Om het plannen van de benodigde vervangingen eenduidiger en beter planbaar te maken, is een vervangingsschema opgesteld. De gemeente Eindhoven hanteert de levensduur van de diverse onderdelen van een verkeersregelininstallaties zoals weergegeven in tabel 18.

Onderdeel van de VRI	Vervanging iedere:
Glasvezelswitch	7,5 jaar
Observatiecamera's	7,5 jaar
Verkeersregelautomaat	15 jaar
Verkeerslantaarns/drukknoppen/rateltickers	15 jaar
Detectielussen	15 jaar
Portalen, (zweep)masten en grondbekabeling	30 jaar

tabel 18: Levensduren onderdelen VRI

Deze levensduren zijn overeenkomstig de uitgangspunten uit CROW publicatie "Beheerkosten openbare ruimte" en gebaseerd op ervaringen uit de dagelijkse praktijk over goed en pragmatisch beheer.

Deze levensduren zijn theoretische streefwaarden. Het precieze moment van vervanging wordt bepaald op basis van de praktijk (monitoring, storingen, technische staat en ontwikkelingen), waarbij slimme combinaties van werk met werk worden gezocht.

5.4.1 Realisatiefase

Het beheer van verkeerslichten start al in de voorbereidings- en realisatiefase van een nieuwe verkeersregelininstallatie. Daartoe beschikt gemeente Eindhoven over diverse procedures en standaarden. Door het standaardiseren van producten en werkwijzen ontstaat een uniform areaal. Dit komt de beheerbaarheid ten goede.

Kwaliteitsborging

De kwaliteit van iedere nieuwe VRI wordt geborgd door te werken op een gestandaardiseerde manier met gestandaardiseerde interne werkprocessen, checklists en formulieren.

De gemeente werkt met een raamcontract voor de levering van VRI's. Dit waarborgt voor een deel de uniformiteit van het areaal en de werkzaamheden. Hierin is het standaard VRI bestek opgenomen. Het raamcontract heeft maximaal vier jaar looptijd. Daarna dient het contract opnieuw aanbesteed te worden. Bij elke aanbesteding dient rekening gehouden te worden met de nieuwste stand van zaken der techniek.

Beheergegevens

Bij de oplevering van een verkeersregelinstallatie krijgt gemeente Eindhoven verschillende documenten overgedragen (zowel digitaal als op papier). Tevens worden documenten in de kast van het verkeersregeltoestel geplaatst. De opsomming is in het standaard VRI bestek opgenomen en bijlage 7.

Overdracht

Bij de inbedrijfstelling van een VRI vindt op basis van het opleverformulier de overdracht van de aannemer naar de gemeente plaats, inclusief een toets door de gemeente van het opleverdossier. De buiteninstallatie wordt vervolgens intern overdragen naar de sector Ruimtelijke uitvoering (met aanlevering van het opleverformulier en de benodigde documentatie). De regeltoestellen blijven in beheer bij de sector Ruimtelijke expertise.

5.5 BEHEERORGANISATIE

Eindhoven hanteert het beleid om kernactiviteiten zo veel mogelijk zelf uit te voeren met eigen medewerkers, aangevuld met een flexibele schil van mensen bij piekbelasting. Specialistisch werk wordt uitbesteed indien hiervoor intern niet de juiste expertise beschikbaar is. Dit betekent dat alle medewerkers deskundig dienen te zijn en op de hoogte moeten zijn van de laatste stand van zaken qua techniek en (gewenste) kwaliteit van de verkeersafwikkeling.

Als beheerder is en blijft de gemeente Eindhoven eindverantwoordelijk voor een veilige en acceptabele werking van de verkeersregelinstallaties. Ook voor zaken die wel uitbesteed worden, is het noodzakelijk dat de medewerkers deskundig zijn en zelf de expertise hebben om de externe partij aan te kunnen sturen en te controleren.

Daarnaast is het van belang dat de gemeente instrumenten heeft die helpen om het beheer goed uit te voeren.

Verantwoordelijkheden/taken

De kern van de werkzaamheden voor de gemeente betreffen de volgende taken (verdeeld over verschillende teams):

- Overzicht houden op het areaal (wat staat er en wat is de kwaliteit?);
- Zorg dragen voor de vervanging of nieuwbouw van verkeersregelinstallaties;
- Het deelnemen aan projecten met raakvlak met (nieuwe) verkeersregelinstallaties;
- Het monitoren van de afspraken met externen indien de betreffende werkzaamheden zijn uitbesteed;
- Vaststellen en actueel houden van basis- en ambitieniveaus conform de regelstrategie;

- Opstellen van een beheerplan, inclusief meerjaren (vervangings)planning en financiële en personele dekking;
- Bijwonen (regionale) overleggen over de inzet van de gemeentelijke VRI's;
- Initiëren en bewaken van de inzet van regelscenario's in samenwerking met het Regionaal Verkeerskundig Team (RVT);
- Deelname aan het Verkeersmanagement team Smartwayz
- Oog hebben voor de toekomst en het kennisniveau up to date houden: welke ontwikkelingen zijn er en welke ontwikkelingen zijn relevant voor de gemeentelijke verkeersregelinstallaties?

Controlemomenten

Gedurende de realisatiefase van een VRI zijn diverse stoppunten (controlemomenten) van toepassing welke door de gemeente zelf worden uitgevoerd. Het gaat op hoofdlijnen om:

- Ontwerptekening;
- Functionele specificatie;
- Ontruimingstijden/intergroentijden;
- Werking applicatiesoftware;
- Uitvoeren afnametest verkeersregeltoestel bij fabrikant ((i)FAT);
- Uitvoeren afnametest verkeersregelinstallatie bij inbedrijfstelling ((i)SAT);
- Toetsen opleverdossier;
- Verkeerskundig inregelen 3 weken na inbedrijfstelling en na 3 maanden.

Een gedetailleerde lijst van controlemomenten is opgenomen in BIJLAGE 4 .

Benodigde systemen

Voor het goed uitvoeren van het beheer aan de verkeersregelinstallaties wil de gemeente (blijven) beschikken over de volgende programma's en systemen. Per systeem is een eigen onderhoudscontract en bijbehorende SLA afgesloten:

- Verkeersmanagementcentrale (VRI-beheercentrale / scenariomanager)
- VRI analysetool
- Leveranciers eigen (beheer)omgevingen ITS-applicaties
- Website Interactieve Verkeerslichtenkaart
- Regeltechnische software:
 - Ontruimingstijden/intergroentijden berekeningen
 - VRI berekeningen
 - Applicatie generator
- Camera management systeem
- Microsimulatie systeem
- Macroscopisch verkeersmodel
- Fiets app(s)
- Glasvezelnetwerk

5.6 CONSEQUENTIES IN TIJD EN GELD

In deze paragraaf zijn de consequenties in tijd en geld weergegeven, gebaseerd op de werkzaamheden die voortvloeien uit hetgeen in deze Nota Verkeerslichten is beschreven.

5.6.1 Tijd

Het benodigd aantal FTE per jaar is per strategie conform het gestelde in deze Nota Verkeerslichten berekend. De gehanteerde uitgangspunten zijn:

- 1 FTE komt overeen met 1.350 uur per jaar;
- Gemiddeld vervangt de gemeente twaalf VRI's per jaar, zodat aan alle vervangingstermijnen kan wordt voldaan;
- Indirecte organisatie gebonden uren, externe afstemming en inbreng verkeersbeheersing in projecten en innovatie zijn buiten beschouwing gelaten.

Werkzaamheden	Benodigde aantal FTE
Plaatsingsstrategie	0,1
Regelstrategie	0,1
Ontwerpstrategie	0,9
Beheerstrategie	2,5
Totaal	3,6

tabel 19: Overzicht benodigd aantal FTE

5.6.2 Geld

Het benodigde budget voor de reguliere vervangingen en het beheer en onderhoud is weergegeven in navolgende tabel. Hierbij is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

- Jaarlijks worden gemiddelde 12 VRI's vervangen. De kosten zijn afhankelijk van de grootte van het kruispunt. De gemiddelde vervangingskosten zijn vastgesteld op € 190.000,- per VRI.
- Binnen de post 'contracten beheer en onderhoud VRI's' is ook budget gealloceerd voor verkeerskundig beheer (het opnieuw programmeren en laden van regelingen);
- Er is nog geen rekening gehouden met toenemende kosten van het beheer en onderhoud van iVRI's. Na de consolidatie iVRI (verwacht derde kwartaal 2022) kunnen deze kosten nader worden bepaald.

Onderdeel	Kosten prijspeil 2022
Vervangingskosten	€ 2.280.000
Contracten beheer en onderhoud VRI's	€ 588.500
Onderhoudscontracten (beheer)omgevingen ITS-applicaties	€ 12.000
Elektriciteitskosten	€ 100.000
Onderhoudscontracten softwarepakketten	€ 31.500
VRI analysetool	€ 35.500
Verkeersmanagementcentrale	€ 25.500
Kosten glasvezel	€ 92.000
Totaal	€ 3.165.000

tabel 20: Overzicht benodigd budget per jaar, exclusief personele kosten

BIJLAGEN

BIJLAGE 1 TOEPASSING DEELCONFLICTEN

Wat zijn deelconflicten

Een verkeerslichtenregeling functioneert optimaal als elke verkeersbeweging over een eigen rijstrook beschikt. Het is echter niet op alle locaties mogelijk om deze infrastructuur te realiseren, zeker niet in stedelijk gebied. Vaak worden daarom combinatiestroken gerealiseerd (rechtdoor - rechtsaf of rechtdoor - linksaf gecombineerd).

Combinatiestroken worden ook toegepast bij een zeer laag aantal afslaande auto's waarbij de kosten voor een exclusieve rijstrook voor afslaand autoverkeer niet opwegen tegen de negatieve aspecten van een combinatiestrook.

Nadeel van combinatiestroken is dat bij groen licht voor een rechtdoor gaande auto, de verkeerslichten voor de parallelle fietsers en voetgangers op rood staan terwijl er geen afslaande auto aanwezig is. De fietsers en voetgangers staan daarbij voor niets te wachten. In dergelijke gevallen kan een deelconflict worden toegepast waarbij het licht voor het autoverkeer en de lichten voor het langzaam verkeer gelijktijdig op groen staan. Daarbij geldt de voorrangregel dat doorgaand verkeer voor afslaand verkeer gaat.

Typen deelconflicten

Er zijn vier typen deelconflicten te weten:

- 1) links afslaande auto's met parallel langzaam verkeer;
- 2) links afslaande auto's met tegemoetkomend autoverkeer;
- 3) rechts afslaande auto's met parallel langzaam verkeer;
- 4) een combinatie van 1 en 2.

Toepassen van deelconflicten

Deelconflicten zijn niet veilig en resulteren in ongevallen, bijna ongevallen en een gevoel van onveiligheid bij het langzaam verkeer (een groot deel van de klachten over verkeerslichten gaat over deelconflicten). Deelconflicten dienen daarom alleen te worden toegepast onder een aantal voorwaarden waarbij de verkeersveiligheidsrisico's tot een aanvaardbaar niveau worden beperkt.

Ook kunnen deelconflicten worden toegepast uit oogpunt van geloofwaardigheid. Als het overgrote deel van de auto's rechtdoor gaat en dus niet in conflict komt met het parallelle langzaam verkeer of het tegemoetkomend autoverkeer, ontstaan er onlogische rood momenten waarbij verkeersdeelnemers voor niets staan te wachten. In deze situaties is er altijd sprake van een zeer laag aantal afslaande auto's en kan een deelconflict veilig worden toegepast.

Conflictvrij regelen heeft (zolang de geloofwaardigheid niet in het geding komt) de voorkeur en dus dient uitbreiding van infrastructuur om combinatiestroken te voorkomen, altijd als eerste onderzocht te worden. Dit is echter een ontwerp vraagstuk dat niet in dit document wordt behandeld. In dit document wordt als uitgangspunt gehanteerd dat er combinatiestroken zijn en worden de randvoorwaarden beschreven waaraan moet worden voldaan om deelconflicten veilig toe kunnen te passen.

Randvoorwaarden voor toepassen deelconflicten

De randvoorwaarden van de gemeente Eindhoven zijn opgesteld met de kennis en ervaring van de vakspecialisten van de gemeente Eindhoven, aangevuld met informatie uit:

- gemeente 's-Hertogenbosch;
- gemeente Veldhoven;
- gemeente Maastricht;
- gemeente Breda;
- gemeente Rotterdam;
- gemeente Amsterdam;
- provincie Gelderland;
- adviesbureau Goudappel Coffeng;
- adviesbureau DTV Consultants;
- adviesbureau RHDHV;
- C.R.O.W. publicatie handboek verkeerslichtenregelingen;
- C.R.O.W. publicatie handboek aanleg verkeersregelinstanties.

De randvoorwaarden worden eerst per type deelconflict besproken, aangevuld met algemene randvoorwaarden die voor alle typen deelconflicten gelden.

Deelconflict links afslaande auto's met parallel langzaam verkeer

Breed gedragen is het uitgangspunt dat dit type deelconflict nooit toegepast zou moeten worden. Links afslaande automobilisten verwachten dit deelconflict niet en vaak is de snelheid vanwege de grotere boogstraal dusdanig hoog dat niet tijdig geremd kan worden als een fietser of voetganger in beeld komt. Uitgangspunt binnen de gemeente Eindhoven is daarom dat dit type deelconflict nooit wordt toegepast.

Deelconflict links afslaande auto's met tegemoetkomende auto's

Dit type deelconflict mag alleen toegepast worden als de intensiteit van het conflicterende verkeer (dus linksaf en tegemoetkomend samen) niet boven een bepaald waarde uitkomt. Provincie Gelderland houdt 200 voertuigen aan en Goudappel Coffeng 250 voertuigen per uur. Dit laatste getal is gebaseerd op de capaciteitsberekeningsmethode Capcal en is daarmee de best onderbouwde waarde. De gemeente Eindhoven hanteert een maximum aantal van 250 voertuigen per uur.

Achterliggende idee is dat de voertuigen die voorrang moeten verlenen geen opstopping op het kruisingsvlak mogen veroorzaken. Als er tijdens de groenfase veel voertuigen op de kruising opstellen, vervalt de capaciteitswinst van het gelijktijdig groen geven. Na het einde van de groenfase moeten conflicterende richtingen in rood worden gehouden om het kruisingsvlak vrij te maken. Ook kan het zicht op het verkeer waaraan voorrang verleend moet worden, worden beperkt als er meerdere voertuigen op het kruisingsvlak opstellen.

Verder geldt het uitgangspunt dat er slechts één rijstrook aanwezig mag zijn voor het tegemoetkomende verkeer. Bij meerdere rijstroken ontstaat de kans op afdekgevaar.

De maximum snelheid van het tegemoetkomende rechtdoor gaande verkeer mag maximaal 50 km/uur zijn.

Extra eis is dat het tegemoetkomende verkeer geen bussen zijn die op een busbaan rijden. Bussen krijgen met prioriteit groen en stoppen dus (niet altijd) voor de stopstreep. Hierdoor hebben ze een behoorlijke snelheid als ze de kruising oprijden en komen daardoor onverwacht op de kruising waar het links afslaande verkeer geen rekening mee houdt.

Deelconflict rechts afslaande auto's met parallel langzaam verkeer

Breed gedragen is het standpunt dat dit deelconflict niet moet worden toegepast bij twee richtingsfietspaden. Rechts afslaande automobilisten verwachten vaak geen tegemoetkomende fietsers, alleen fietsers van rechts/achter. Dit argument geldt niet voor voetgangers omdat deze een lagere snelheid hebben dan fietsers. Als bij het rechts afslaan geen voetgangers op de kruising te zien zijn, kan veilig afgeslagen worden. Tegemoetkomende fietsers kunnen echter wel snel, en dus onverwacht, de kruising oprijden wat in een grotere kans op ongevallen resulteert. Zeker bij het toenemende gebruik van elektrische fietsen.

Dit deelconflict dient verder alleen te worden toegepast als de intensiteit van het conflicterende verkeer (auto's + fietsers + voetgangers samen) niet boven de 200 (Gelderland) / 250 (Goudappel Coffeng) komt. In Eindhoven hanteren we de meest veilige waarde en dat is de intensiteit van 200 (auto's + fietsers + voetgangers samen).

Achterliggende idee is dat er niet te veel conflicten mogen ontstaan. Daarnaast daalt, bij veel fietsers en of voetgangers, de capaciteit voor het afslaande autoverkeer nagenoeg tot nul en dient na de groenfase van het langzaam verkeer extra tijd gerealiseerd te worden om de opgestelde voertuigen alsnog af te kunnen laten rijden. Hierdoor wordt het capaciteitsvoordeel van het gelijktijdig groen geven (deels) tenietgedaan.

Algemene randvoorwaarden

Naast de specifieke randvoorwaarden voor de verschillende type deelconflicten, zijn er ook een aantal voorwaarden die voor elk type deelconflict van toepassing zijn.

- verkeer dat voorrang moet verlenen dient goed zicht te hebben op het verkeer waaraan voorrang moet worden verleend;
- er moet voldoende opstelruimte zijn voor voertuigen die voorrang moeten verlenen zodat het achteropkomende, rechtdoor gaande verkeer (nagenoeg) ongehinderd kan afrijden; als het rechtdoor gaande autoverkeer wordt geblokkeerd, kan er tijdens groen geen verkeer afrijden waardoor alsnog extra groen nodig is nadat het licht voor het langzaam verkeer naar rood is gegaan;
- de snelheid van de betrokken verkeersdeelnemers mag niet hoger zijn dan 50 km/uur (er moet tijdig gereageerd kunnen worden);
- als de kruising onderdeel uitmaakt van een vaste omleidingsroute, kan het deelconflict alleen worden toegepast als de intensiteiten tijdens een omleiding niet boven de grenswaarden komen.

Uitvoeringseisen

Als deelconflicten worden toegepast, worden maatregelen genomen om de veiligheid zo goed mogelijk te waarborgen:

- naast het groene licht voor het autoverkeer wordt een lantaarn met een geel knipperende pijl geplaatst die wordt aangestuurd bij het gelijktijdig groen zijn van de autorichting in langzaam verkeerrichtingen;
- onder het verkeerslicht voor het autoverkeer wordt een verkeersbord geplaatst dat waarschuwt voor het deelconflict;
- in de verkeerslichtenregeling worden diverse zaken geprogrammeerd om de veiligheid te waarborgen.

BIJLAGE 2 TOEPASSING AKOESTISCHE SIGNAALGEVERS

Wat zijn akoestische signaalgevers

Akoestische signaalgevers, ook wel rateltickers genoemd, geven een geluidssignaal tijdens het rode en groene licht voor voetgangers. Op basis van dit geluid, kunnen blinden en slechtzienden toch op een veilige manier oversteken bij met verkeerslichten geregelde kruispunten.

Wanneer toepassen

Binnen de gemeente Eindhoven worden akoestische signaalgevers alleen toegepast als:

- hier door een slechtziende om wordt gevraagd;
- deze slechtziende frequent gebruik maakt van de betreffende kruising voor bijvoorbeeld school of werk;
- de verkeersregelinstallatie technisch geschikt is;
- de kosten / baten verhouding acceptabel is;
- bij elke nieuwe vrije op en locatie in de nabijheid van openbare voorzieningen zoals winkelcentra.

Akoestische signaalgevers worden bij voorkeur niet toegepast in combinatie met deelconflicten.

Akoestische signaalgevers worden niet standaard bij elke voetgangersoversteek geplaatst omdat het geluid ook overlast geeft aan omwonenden en meerdere akoestische signaalgevers op één kruising verwarrend kunnen zijn voor slechtzienden. Door het leveren van maatwerk wordt de overlast voor de omwonenden beperkt en zijn de akoestische signalen voor de slechtziende het duidelijkst waarneembaar.

Technische mogelijkheden

Verkeersregelinstallaties die de afgelopen jaren op straat zijn gerealiseerd, zijn volledig voorbereid voor het aansturen van akoestische signaalgevers. Dit betekent:

- de juiste hardware in het regeltoestel;
- de juiste software in het regeltoestel;
- bekabeling tussen het regeltoestel en alle masten met voetgangerslantaarns.

Bij deze regeltoestellen dienen alleen signaalgevers besteld en gemonteerd te worden.

De meest verouderde installaties zijn technisch niet geschikt te maken voor akoestische signaalgevers. Mede omdat de leverancier het aanpassen van de deze installaties niet meer ondersteunt. Op deze locaties kunnen dus pas akoestische signaalgevers worden gerealiseerd als de volledige installatie wordt vervangen.

Bij de overige installaties dient de hardware uitgebreid te worden, de software aangepast te worden en de bekabeling tussen regeltoestel en betreffende voetgangerslantaarns aangebracht te worden.

Kosten

Bij regeltoestellen die voorbereid zijn op akoestische signaalgevers, blijven de kosten beperkt tot het bestellen en laten monteren van de signaalgevers. Per signaalgever bedragen de kosten

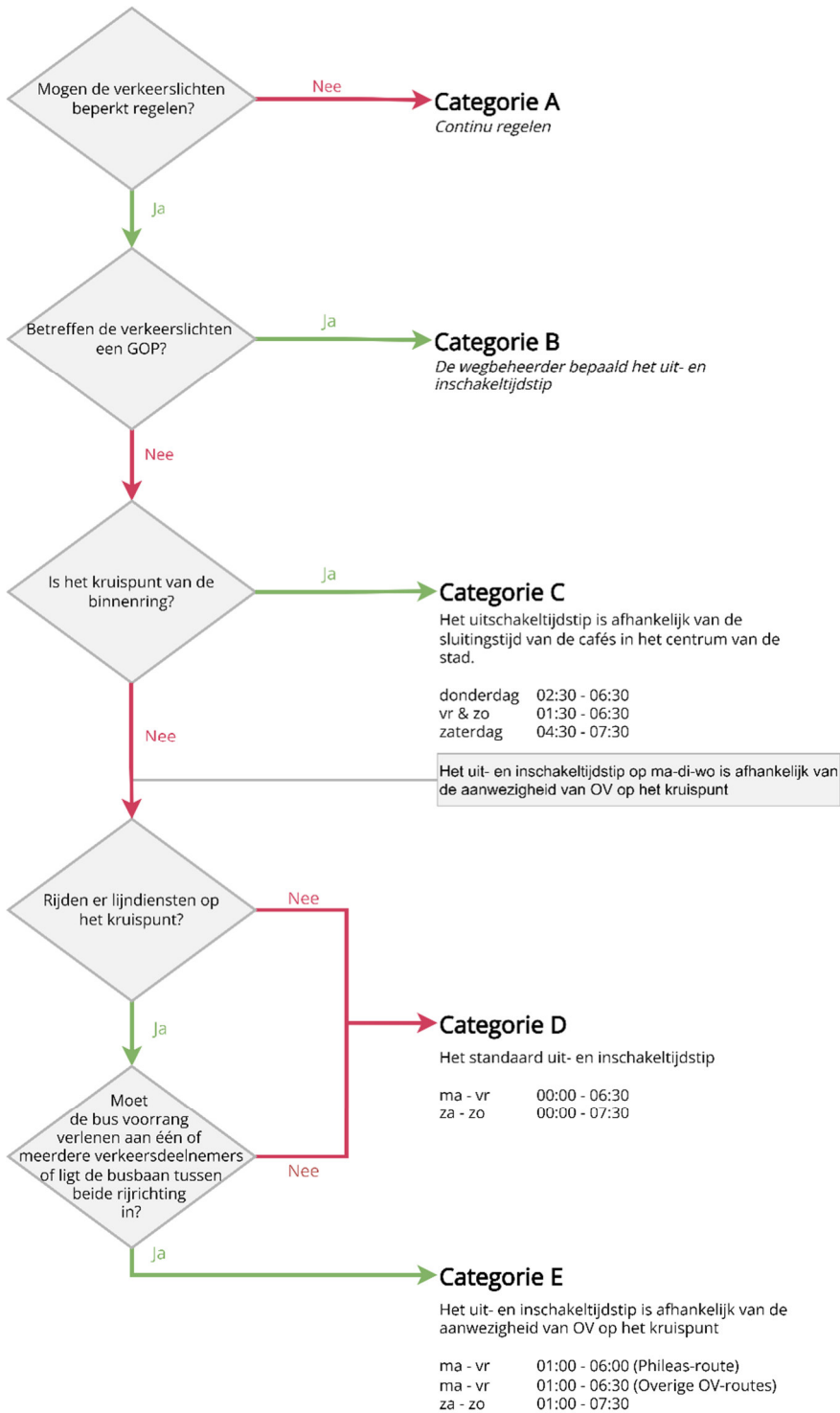
ongeveer € 500,- mede afhankelijk van het aantal dat op de betreffende kruising geplaatst moet worden.

Bij regeltoestellen die geschikt gemaakt kunnen worden, lopen de kosten uiteen. Het her-programmeren kan door medewerkers van de gemeente zelf worden gedaan. Daarnaast zijn er de volgende kosten:

- compileren en laden van de nieuwe software is o.a. afhankelijk van het type regeltoestel maar varieert tussen € 1.000 en € 2.500,-;
- uitbreiden hardware regeltoestel is ook afhankelijk van het type regeltoestel en varieert tussen de € 2.500,- en € 5.000,-. Ook de documentatie van het regeltoestel moet hiervoor geactualiseerd worden.
- graven kabelsleuf, leveren en leggen bekabeling, dichtstraten, afmonteren bekabeling in regeltoestel en mast en verkeersmaatregelen is zeer locatie afhankelijk en boven de € 10.000,- uit komen.

Totale kosten voor het aanbrengen van akoestische signaalgevers kan dus boven de € 15.000,- komen. In dergelijke gevallen dient een afweging gemaakt te worden tussen de kosten en bijvoorbeeld de frequente waarmee een slechtiende van de oversteek gebruik maakt.

BIJLAGE 3 BESLISSCHEMA GEELKNIPPEREN



figuur 4: Beslisschema geelknippen

BIJLAGE 4 CHECKLIST TIJDENS EN NA AFRONDING PROJECT

Checklist tijdens project

Project:	VRI @	Inbedrijfstelling in week:	x
Versie:	1.0		
Week	Actie	Actie door	Datum
	Voorbereiden vri tekening		
	Controleren vri tekening		
	Inplannen extern bureau t.b.v. programmering applicatiesoftware		
	Berekening ontruimingstijden		
	Controle ontruimingstijden		
	Regeltechnische ontwerpberekeningen t.b.v. bepaling kruispuntvormgeving		
	Opstellen bestek nieuwe vri		
	Versturen bestek		
	Opstellen voorwaarden tijdelijke vri		
	Opstellen specificatie applicatiesoftware en opsturen naar extern bureau		
	Opdracht verstrekken aan leverancier nieuwe vri		
	Opdracht verstrekken voor uitbreiding vri analysetool met de nieuwe vri		
	Stroomaansluiting aanvragen bij Enexis voor combimasten vri - openbare verlichting		
	Stroomlevering aanvragen bij stroomleverancier		
	CJIB informeren dat de roodlichtcamera's tijdelijk niet werken		
	Programmeren applicatiesoftware (indien niet uitbesteed)		
	Testen applicatiesoftware		
	Applicatiesoftware opsturen naar vri leverancier		
	Vri leverancier laten weten wanneer materialen oude vri opgehaald kunnen worden (t.b.v. voorraad reservemaatregelen)		
	1e lijns onderhoudsaanpak laten weten wanneer materialen oude buiteninstallatie opgehaald kunnen worden (t.b.v. voorraad reservemaatregelen)		
	Coördinaten in- en uitmeldlocaties t.b.v. busprioriteit doorgeven aan vervoermaatschappij		
	Controleren voorstel plaatje bedieningspaneel nieuwe vri		
	VRI centrale configureren t.b.v. de nieuwe vri		
	Beheerder glasvezelnetwerk beheerder informeren dat glasvezelswitch tijdelijk niet in gebruik is tijdens de ombouw		
	Inbedrijfname tijdelijke vri en uitzetten masten en stopstrepen definitieve regeling		
	Opzeggen telefoonlijn (indien nog aanwezig) i.v.m. overstap naar glasvezel		
	Meldkamer storingen informeren dat de kruising met een tijdelijke vri wordt geregeld		
	Na inbedrijfnamen nieuwe vri aan CJIB laten weten dat de roodlichtcamera's weer worden aangestuurd		
	Na inbedrijfname nieuwe vri aan glasvezelnetwerk beheerder laten weten dat de glasvezelswitch weer in gebruik genomen is		
	Hardware afname nieuwe vri bij leverancier		
	Bij sector IB vragen om de nieuwe verkeerscamera op te nemen in het camera beheersysteem		
	Inbedrijfstelling nieuwe vri		
	Meldkamer storingen informeren dat nieuwe vri in bedrijf genomen is en dat storingen weer opgepakt moeten worden		

Checklist afronding vri vervanging

Actie

1 Opvragen informatie		
a Revisietekening bij vri installateur		
b Kastpakket en garantieverklaring opvragen vri leverancier		
2 Opschoonacties		
a Digitale projectmap opschonen		
b Opschonen projectordner		
c Hangmap in de kast opschonen		
d Excelbestand "vri-overzicht" actualiseren		
e Afname controle formulieren plaatsen in de map: Besprekingsverslagen en planning		
3 Archiveren software		
a Software generator bestand in juiste map opslaan		
b Nieuwe applicatiesoftware in juiste map opslaan		
c Oude applicatiesoftware in juiste map opslaan		
4 Instellen softwarepakketten		
a Configuratie nieuwe vri in de vri centrale (inclusief eventuele scenario instellingen)		
b Configuratie nieuwe vri in vri analysetool		
5 Versturen informatie intern		
a Info over apparatuur aan OVL-masten naar sector RU, afdeling Beheer		
b Informatiepakket nieuwe vri naar afdeling Beheer		
c Revisietekening naar de afdeling Landmeten		
d Revisietekening naar afdeling Geo-informatie		
e Verzoek sector RU om nieuwe verkeerscamera operationeel te maken in gemeentelijke camera beheersysteem		
f PDF versie van de revisietekening naar het team "Bereikbaar"		
6 Versturen informatie naar derden		
a VRI-Logkaart aanmaken en mailen naar producent		
b Revisietekening in pdf en kastpakket mailen naar onderhoudspartij		
c Indien de responscategorie bij storingen wijzigt, deze wijziging doorgeven aan de meldkamer en de 1e lijns en 2e lijns onderhoudspartij		
d CJIB informeren dat RLC weer is aangesloten		
e Afdeling Beheer laten weten dat nieuwe kast is geplaatst zodat beschildering (opnieuw) kan worden aangebracht		
7 Overig		
a Werking verkeerscamera vanaf werkplek controleren		
b Voorraadbeheer camerabordjes bijwerken		

BIJLAGE 5 REGELSTRATEGIE NETWERKEN

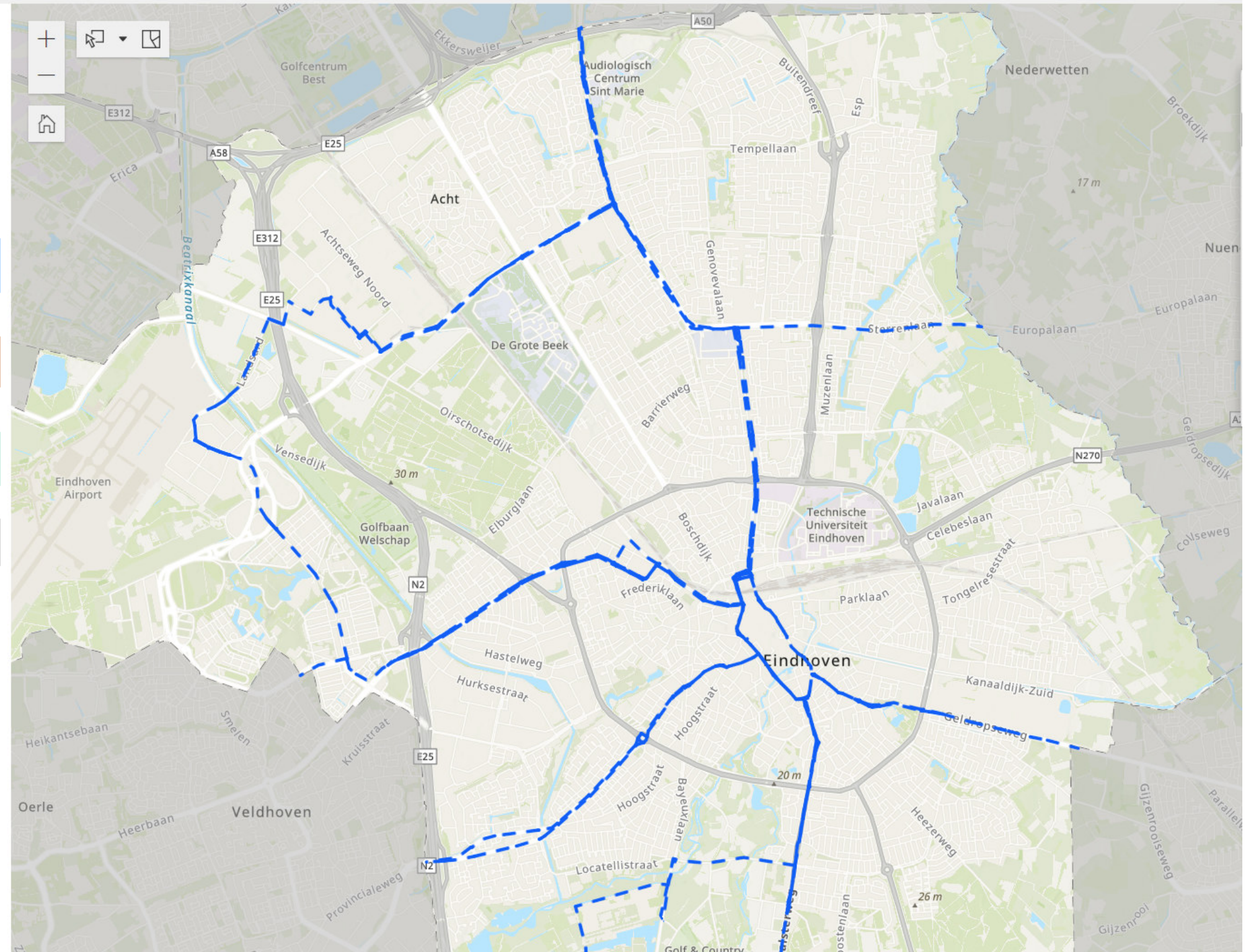
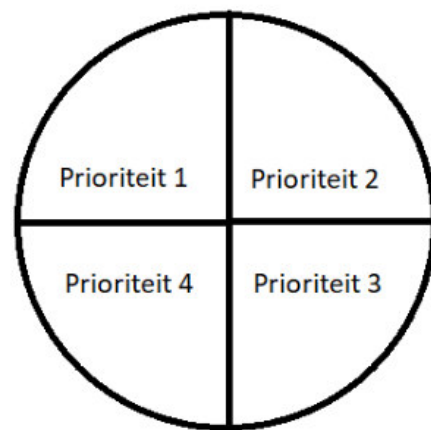
Hulpdiensten



Gemeente Eindhoven
Beleidsnota Verkeerslichten
Brandweerroutes en losse kruispunten
oktober 2008

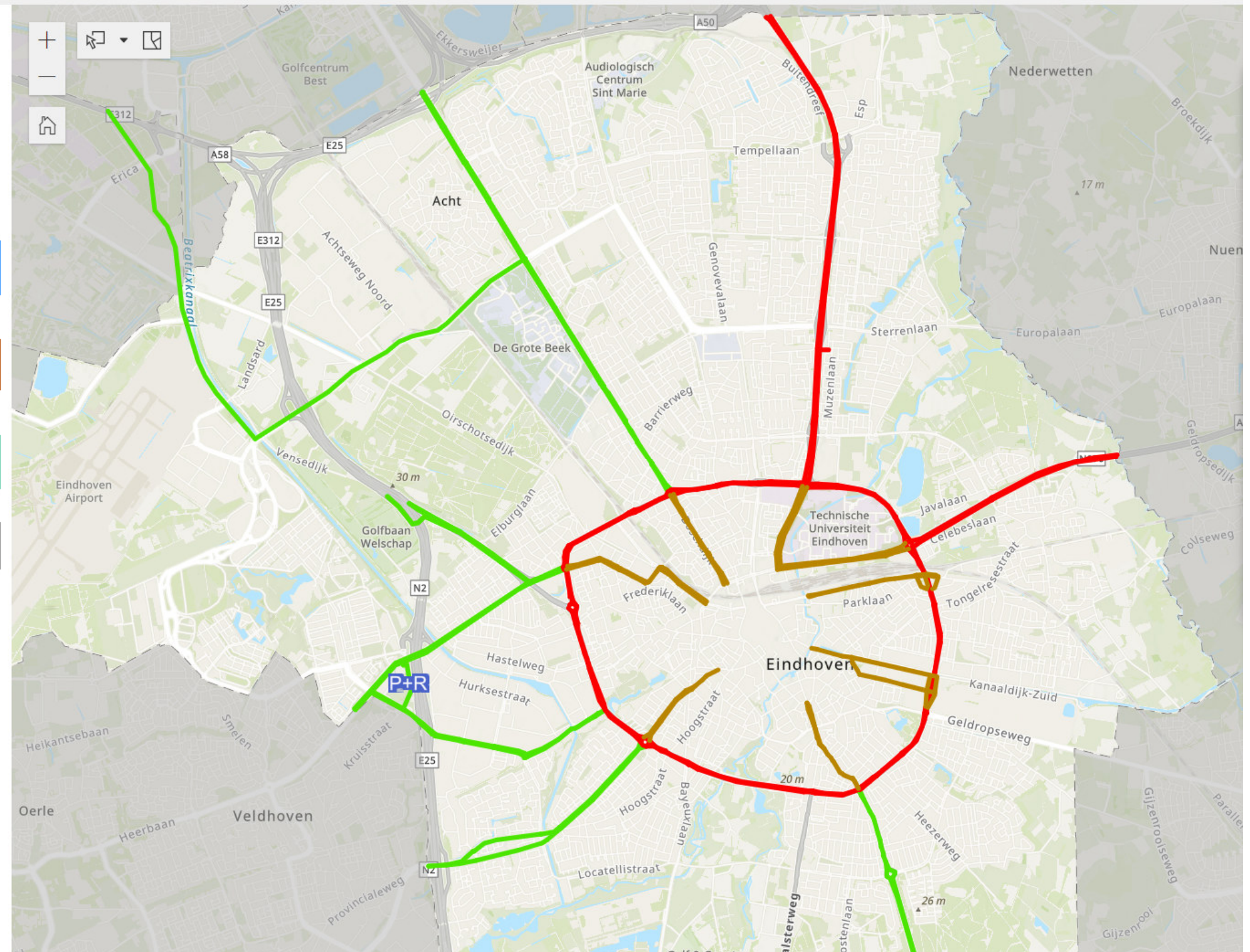
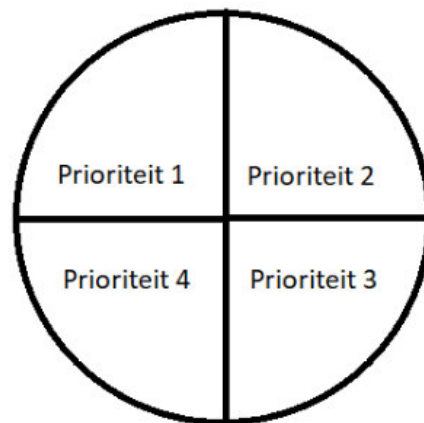
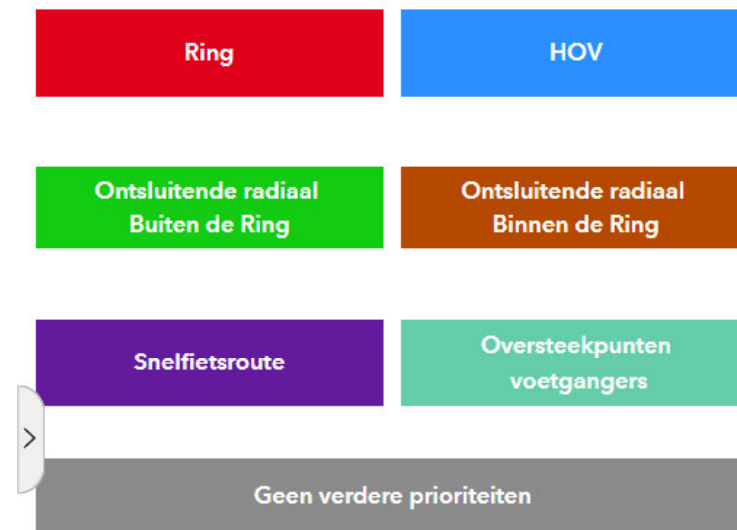
figuur 5: Primaire uitvalsroutes hulpdiensten

Legenda



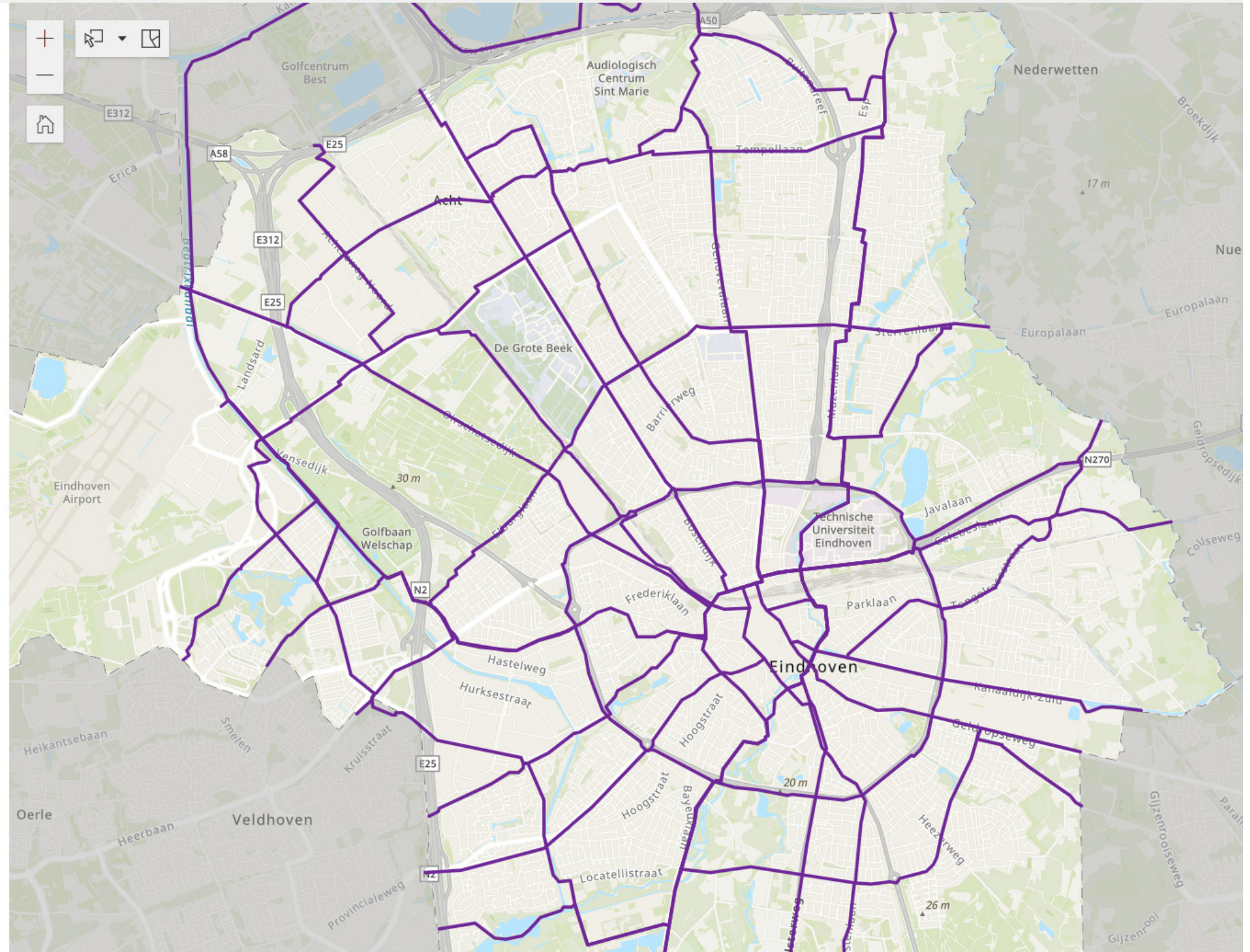
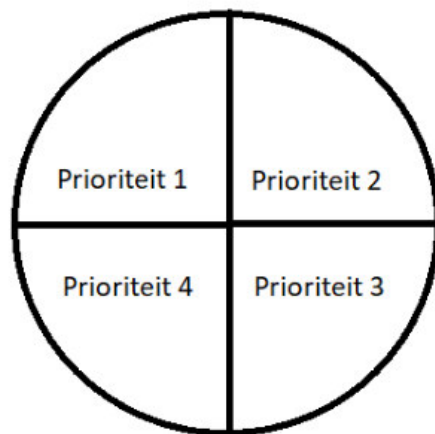
figuur 6: Netwerk openbaar vervoer

Legenda



figuur 7: Netwerk autoverkeer

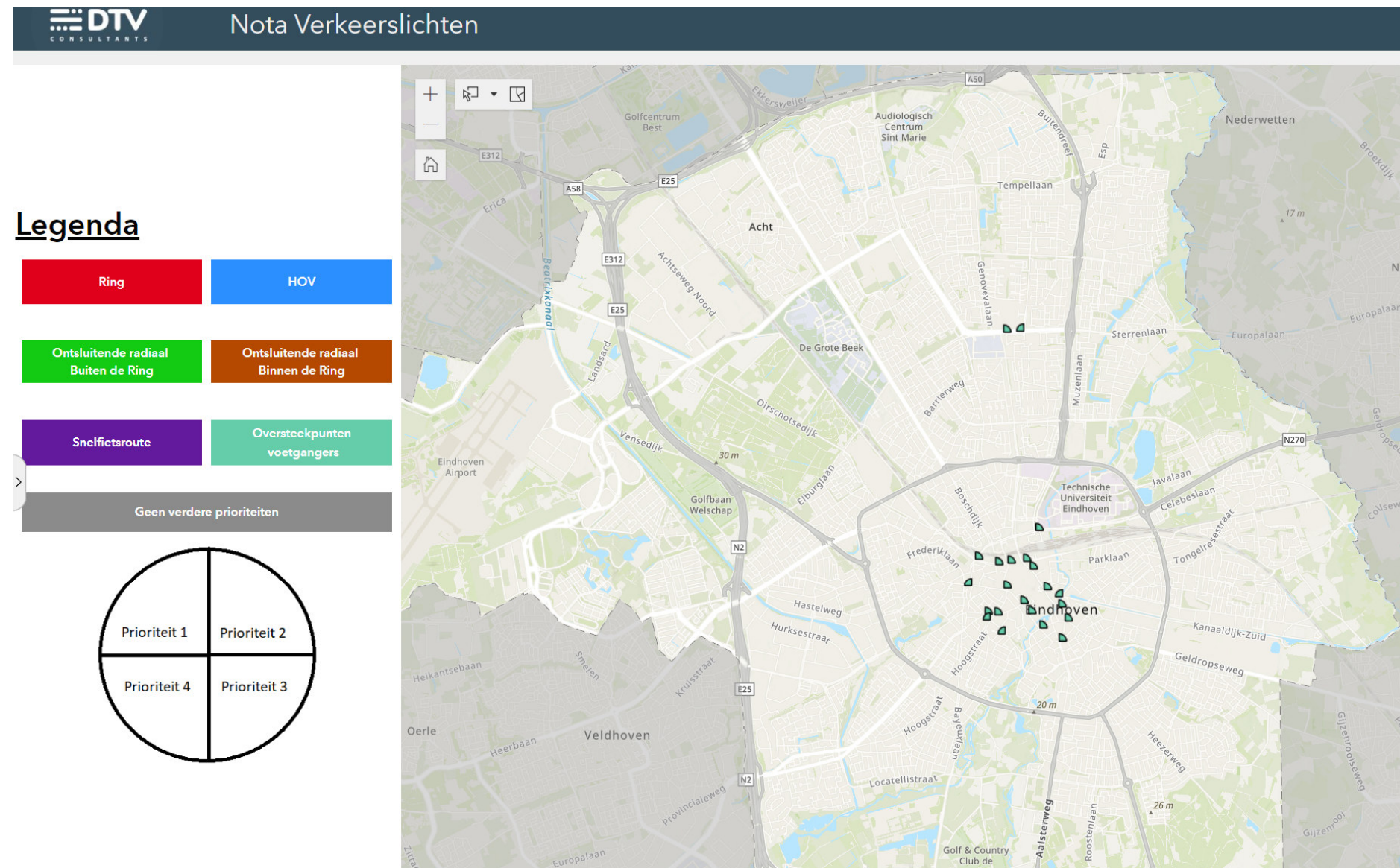
Legenda



figuur 8: Netwerk fiets

Voetganger

Onderstaande kaart is niet meer actueel. Zie exceloverzicht "Voetgangers locaties masterplan.xls" in de map waar de actuele vri nota is opgeslagen.



figuur 9: Netwerk voetgangers

PRIORITEITEN PER VRI - DEZE LIJST IS NIET MEER ACTUEEL NA VASTSTELLING MASTERPLAN

VRI	Locatie	Ligging	Prio 1	Prio 2	Prio 3	Prio 4
1001	Mathildelaan - Boschdijktunnel	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
1002	Emmasingel - Willemstraat	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
1004	Keizersgracht - Grote Berg	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
1006	Wal - Begijnhof - Stadhuisplein	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
1008	Wal - Bilderdijklaan	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
1012	PC Hooftlaan - Hertogstraat - Stratumsedijk	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Auto binnen Ring
1014	Vestdijk - Hertogstraat - Geldropseweg	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
1015	Vestdijk - Bleekstraat	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
1016	Nachtegaallaan - Kanaaldijk zuid	Radiaal binnen Ring	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Auto binnen Ring	Geen verdere prioriteit
1017	Vestdijk - Ten Hagestraat	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
1019	Vestdijk - Nieuwstraat	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
1020	Vestdijk - 18 Septemberplein	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
1021	Vonderweg - Mathildelaan	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Auto binnen Ring
1023	Vonderweg - Willemstraat	Radiaal binnen Ring	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
1025	Grote Berg - Willem de Zwijgerstraat	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
1027	Edenstraat - Mauritsstraat - Mecklenburgstraat	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Auto binnen Ring
1028	Edenstraat - Hoogstraat	Radiaal binnen Ring	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
1035	Edenstraat - Akkerstraat (VOP)	Radiaal binnen Ring	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
1041	Jorislaan - Stratumsedijk - Elzentlaan	Radiaal binnen Ring	HOV	Auto binnen Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
1048	Geldropseweg - Gabriel Metsulaan	Radiaal binnen Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
1079	Gasthuisstraat (GOP)	Radiaal binnen Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
1082	Mathildelaan - Parkeergarage	Radiaal binnen Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
2001	Marconilaan - Galileistraat	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
2002	Marconilaan - Edisonstraat	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
2003	Boschdijk - Marconilaan	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Auto binnen Ring	Auto buiten Ring
2004	Pastoriestraat - Kloosterdreef	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
2005	O.L. Vrouwestraat - Montgomerylaan	Ring	Auto op Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
2006	O.L. Vrouwestraat - J.F. Kennedylaan	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Auto binnen Ring	Auto buiten Ring
2007	O.L. Vrouwestraat - Th. Fliednerstraat + Odysakastje	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
2008	Insulindelaan - Javalaan	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
2009	Insulindelaan - Professor Dorgegolaan + Odysakastje	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Auto binnen Ring	Auto buiten Ring
2025	Boschdijk - Zernikestraat	Radiaal binnen Ring	Snelfietsroute	Auto binnen Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
2026	Boschdijk - Fellenoord	Radiaal binnen Ring	Snelfietsroute	Auto binnen Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
2028	Montgomerylaan - Fellenoord	Radiaal binnen Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
2030	J.F. Kennedylaan - Fellenoord	Radiaal binnen Ring	Snelfietsroute	Oversteekpunten voetgangers	Auto binnen Ring	Geen verdere prioriteit
2034	Montgomerylaan - Vincent van den Heuvellaan	Radiaal binnen Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
2035	Montgomerylaan - Gildelaan	Radiaal binnen Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
2036	Montgomerylaan - Rachelsmolen	Radiaal binnen Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
2088	Jeroen Boschlaan - Tongelresestraat	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
2089	Jeroen Boschlaan - Hobbemastraat	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit

VRI	Locatie	Ligging	Prio 1	Prio 2	Prio 3	Prio 4
2115	Boschdijk - Pastoor Petersstraat	Radiaal binnen Ring	Snelfietsroute	Auto binnen Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
3001	Beukenlaan - Cederlaan	Ring	Auto op Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto binnen Ring
3003	Botenlaan - Strijpsestraat	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
3004	Botenlaan - Hastelweg	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
3005	Karel de Grotelaan - Limburglaan	Ring	Auto op Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto binnen Ring
3006	Keizer Karel V singel - Hoogstraat	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
3007	Boutenslaan - Gestelsestraat	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
3008	Aalsterweg - Boutenslaan	Ring	Auto op Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
3009	Leenderweg - Leostraat	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Auto binnen Ring	Auto buiten Ring
3010	Heezerweg - Piuslaan	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
3011	Petrus Donderstraat - Bonefaciuslaan	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
3012	Geldropseweg - Piuslaan	Ring	Auto op Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
3029	Limburglaan - Beemdstraat	Ring	Auto op Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
3086	Mathildelaan - Anton Philipslaan	Radiaal binnen Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto binnen Ring	Geen verdere prioriteit
3087	Mathildelaan - Glaslaan	Radiaal binnen Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto binnen Ring	Geen verdere prioriteit
3089	Philiteaan (busbaan Strijp S)	Radiaal binnen Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
3090	Torenallee (busbaan Strijp S)	Radiaal binnen Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
3092	Kastanjelaan - Cederlaan - Schootsestraat	Radiaal binnen Ring	HOV	Auto binnen Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
3093	Cederlaan - Heesakkerstraat	Radiaal binnen Ring	HOV	Auto binnen Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
3119	Leenderweg - Aalsterweg	Radiaal binnen Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto binnen Ring	Geen verdere prioriteit
4004	Boschdijk - Barriereweg	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4007	Boschdijk - Pieter Zeemanstraat	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4009	Boschdijk - Vredeoord	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4010	Boschdijk - ingang Grote Beek	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4011	Boschdijk - Marathonloop	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
4012	Boschdijk - Rijnstraat	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4013	Anthony Fokkerweg - Verzetsheldenweg	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
4014	Anthony Fokkerweg - Cor. Gehrelsweg	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
4019	Frankrijkstraat - Europalaan - Berlagelaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4026	Marathonloop - Estafettelaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4027	Marathonloop - Montpellierlaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4030	Hendrik de Keyzerplein - 1e Lieven de Keilaan (GOP)	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4031	Berlagelaan - 1e Lieven de Keylaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4032	Oude Bosschebaan - Albertipad (GOP)	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4036	Cuyperlaan - Europalaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4041	Huizingalaan - Churchillaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4042	Huizingalaan - Gerretsonlaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4043	Huizingalaan - Roelantlaan - Fakkellaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4044	Huizingalaan - Marathonloop	Radiaal buiten Ring	HOV	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4045	Huizingalaan - Hondsruglaan - Artoislaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	HOV	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4047	Huizingalaan - Roubaixlaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit

VRI	Locatie	Ligging	Prio 1	Prio 2	Prio 3	Prio 4
4048	Montgomerylaan - Europalaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4049	Montgomerylaan - Generaal Pattonlaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4050	Montgomerylaan - Generaal Marshallweg	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4052	Churchillaan - Montgomerylaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Oversteekpunten voetgangers	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
4053	Churchillaan - Genovevalaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4054	WCW west - Genovevalaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4060	Bisschop Bekkerslaan - Genovevalaan - Rode Kruislaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4067	Churchillaan - Rooseveltlaan	Radiaal buiten Ring	Oversteekpunten voetgangers	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit
4068	Rooseveltlaan - Samariaalaan (GOP)	Radiaal buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4069	WCW oost - Rooseveltlaan	Radiaal buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4070	Churchillaan - Generaal Chasselaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4072	Rooseveltlaan - Bisschop Bekkerslaan	Radiaal buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4073	Bisschop Bekkerslaan - Brussellaan	Radiaal buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4074	Airbornlaan - Kennedylaan oostelijke deelkruising (master)	Radiaal buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4075	Airbornlaan - Kennedylaan westelijke deelkruising (slave)	Radiaal buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4080	Hondsruglaan - Holterberglaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4082	Hondsruglaan - Rode Kruislaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4083	Tempellaan - Shakespearlaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4084	Tempellaan - Antwerpenlaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4085	Tempellaan - Kennedylaan west - Sprookjesbos	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4086	Eindhovenseweg - Kennedylaan oost	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4148	Huizingalaan Castilielaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4180	Boschdijk - Spaaihoefweg	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
4190	Boschdijk - Steenoven	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
5001	Fliednerstraat - Orpheuslaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
5025	Sterrenlaan - Kennedylaan (westelijke afrit)	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
5026	Sterrenlaan - Kennedylaan (oostelijke afrit)	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
5027	Sterrenlaan - Mercuriuslaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
5093	Sterrenlaan - Argonautenlaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
5095	Sterrenlaan - Firmamentlaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
5112	Eisenhowerlaan - Oldenbarneveltlaan + Odysakastje	Ring	Snelfietsroute	Auto op Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
5157	Oldenbarneveltlaan - Wasvenpad (GOP)	Radiaal buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
5161	Eisenhowerlaan - Wolvendijk	Ring	Snelfietsroute	Auto op Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
5172	Sterrenlaan - Kosmoslaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
6003	Aalsterweg - Poelhekkelaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
6004	Aalsterweg - Kortonjolaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
6007	Aalsterweg - Floralaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
6008	Aalsterweg - Theo Koomenlaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
6009	Aalsterweg - Stappendijk	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
6010	Aalsterweg - A2/A67	Radiaal buiten Ring	HOV	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
6017	Leenderweg - Korianderstraat	Radiaal buiten Ring	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit

VRI	Locatie	Ligging	Prio 1	Prio 2	Prio 3	Prio 4
6027	Heezerweg - Tivolilaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
6043	Geldropseweg - Canisiuslaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
6057	Floralaan - Roostenlaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
6087	Floralaan - Hindelaan	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
7002	Karel de Grotelaan - Donizettilaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
7003	Karel de Grotelaan - Brucknerplein	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
7005	Karel de Grotelaan - Tinelstraat	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
7006	Meerveldhovenseweg - Roffart	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
7007	Meerveldhovenseweg - Poot van Metz	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
7013	Hoogstraat - Franz Leharplein	Radiaal buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
7035	Bayeuxlaan - Claralaan	Radiaal buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
7036	Bayeuxlaan - Coolenlaan - Locatellistraat	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
7037	Prof. Holstlaan - Toegang noord HTC	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
7038	Prof. Holstlaan - Toegang midden HTC	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
7039	Prof. Holstlaan - Toegang zuid HTC	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
7043	Karel de Grotelaan - Hoogenweerd	Radiaal buiten Ring	HOV	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
7044	Meerveldhovenseweg - Ulenpas	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
7045	Meerveldhovenseweg - Keverberg	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
8000	Noord Brabantlaan - Verlengde Sliffertsestraat	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
8002	Noord Brabantlaan - Hurksestraat	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
8004	Noord Brabantlaan - Zeelsterstraat	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
8005	Noord Brabantlaan - Bredalaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8006	Noord Brabantlaan - Vander Muydenstr.	Radiaal buiten Ring	HOV	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8007	Noord Brabantlaan - J.C. Oppenheimstr.	Radiaal buiten Ring	HOV	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8008	Noord Brabantlaan - Tilburgseweg	Radiaal buiten Ring	HOV	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8010	Noord Brabantlaan - Meerhovendreef - Heerbaan	Radiaal buiten Ring	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8017	Beemdstraat - Lodewijkstraat	Radiaal buiten Ring	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8019	Beemdstraat - Hurksestraat	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8021	Meerenakkerweg - Dillenburgerstraat	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8022	Meerenakkerweg - N2 (oostelijke afrit)	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8023	Meerenakkerweg - N2 (westelijke afrit)	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8024	Kruisstraat - Heistraat - Sliffertsestraat	Radiaal buiten Ring	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8025	Heistraat - Zoom	Radiaal buiten Ring	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8030	Grasdreef - Grassteppe	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8031	Grasdreef - Meerhovendreef	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8032	Meerhovendreef - Sliffertsestraat	Radiaal buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8033	Meerhovendreef - Grasbaan	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8034	Grasdreef - Grasplein	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8035	Grasdreef - Grassavanne	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8037	Zanddreef - Zandkasteel	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8039	Grasdreef - Zandpad	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit

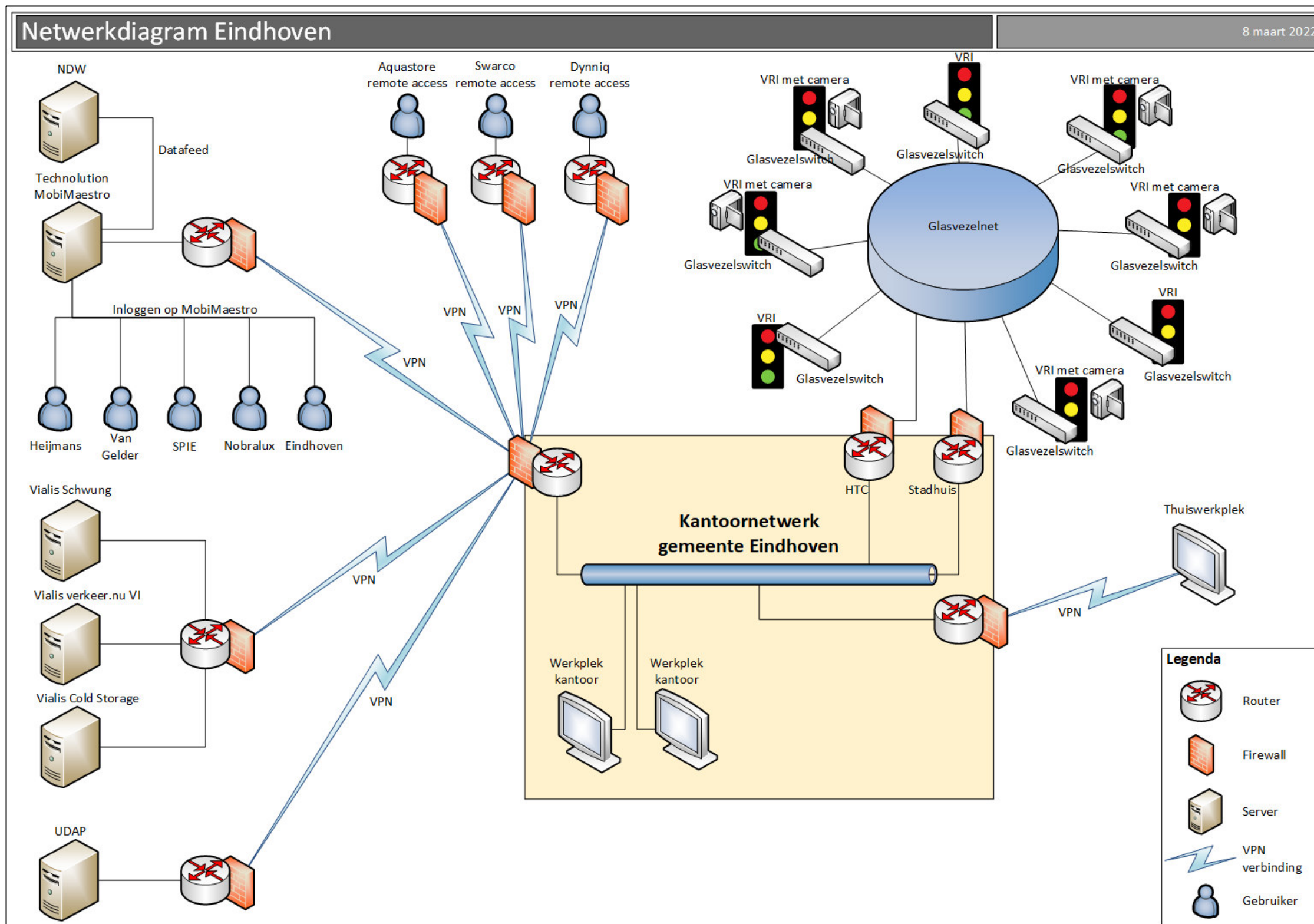
VRI	Locatie	Ligging	Prio 1	Prio 2	Prio 3	Prio 4
8040	Zanddreef - Zandhagedis	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8060	Flightforum - Luchthavenweg	Radiaal buiten Ring	HOV	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8063	Luchthavenweg - Parmentierweg	Radiaal buiten Ring	HOV	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8064	Verlengde Spottersweg - Landsardseweg - BIC Zuid	Radiaal buiten Ring	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8065	Luchthavenweg - Landsard - Backbone	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
8066	A.Fokkerweg - Flightforum - Backbone	Radiaal buiten Ring	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8067	Anthony Fokkerweg - A58	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8068	Oirschotsedijk - Anthony Fokkerweg	Radiaal buiten Ring	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8069	Anthony Fokkerweg - De Schakel	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
8070	Anthony Fokkerweg - Achtseweg zuid	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
8071	A.Fokkerweg - spooronderdoorgang	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Auto buiten Ring	Geen verdere prioriteit
8072	De Schakel - De Schakel	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit
8500	Oirschotsedijk - Landsard	Radiaal buiten Ring	HOV	Snelfietsroute	Geen verdere prioriteit	Geen verdere prioriteit

BIJLAGE 7 OVERZICHT BEHEERGEGEVENS

	Documenten
Beheergegevens bij wegbeheerder	<ul style="list-style-type: none"> • Regeltechnische ontwerp berekeningen en beschrijvingen • iVRI koppelvlak configuratieformulier • De applicatiesoftware/listing/executable et cetera inclusief kruispuntplaatje. • De technische documentatie van het verkeersregeltoestel. • Logkaart met wijzigingen in parameterinstellingen (digitaal, Excel) • Licenties van bijvoorbeeld Ivera-protocol (CROW afdracht) en/of analyse tool VRI • Revisietekeningen van de verkeerslichtregelininstallatie • Een Excel-sheet met alle relevante gegevens van de verkeerslichten. • Opslag VLOG data
Beheergegevens in verkeersregeltoestel	<ul style="list-style-type: none"> • Revisietekeningen van de verkeerslichten • De technische documentatie van de verkeersregelautomaat. • De listing van het verkeersregelprogramma.

tabel 21: Overzicht beheergegevens

BIJLAGE 8 OVERZICHT DATASTROMEN



figuur 10: Overzicht datastromen