

Verdiepingsstudie HOV Ridderkerk

Rapportage

25 mei 2021

Definitief



Document titel Verdiepingsstudie HOV Ridderkerk
Ondertitel Rapportage
Opdrachtgever Gemeente Ridderkerk

Projectnummer 376170
Referentienummer SWNL0276452
Revisie D1
Datum 25-5-2021

Auteurs Niels Heeres, Wouter van Haperen

E-mail adres Niels.Heeres@sweco.nl

Gecontroleerd door Erik Mansvelder

Goedgekeurd door Willem Scheper

Paraaf goedgekeurd



Sweco
De Holle Bilt 22
3732HM De Bilt
Postbus 203
3730 AE De Bilt

T +31 88 811 66 00
www.sweco.nl

Sweco Nederland BV
Handelsregister 30129769
Statutair gevestigd te De Bilt

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
2. Inventarisatie bestaande en toekomstige situatie	6
3. Bepaling van de ontwerpogave	11
4. Ontwerpfase 1: afweging principeoplossing	15
5. Ontwerpfase 2: uitwerking en inpassing	19

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De MRDH, RET en gemeente Ridderkerk zijn samen voornemens om te komen tot realisatie van een HOV-verbinding tussen Ridderkerk en Rotterdam. De afgelopen jaren is hier een tweetal onderzoeken naar gedaan, te weten: Ontwikkelvisie HOV Rotterdam-Ridderkerk-Drechtsteden (2019) en Voorkeursbesluit HOV netwerk Rotterdam-Ridderkerk-Drechtsteden (2020). Hierin is een voorkeursnetwerk en een voorkeustracé vastgesteld voor een HOV-busverbinding door Ridderkerk (Figuur 1.1). Dit tracé (zie figuur 1.2) moet uitgewerkt gaan worden, zodat de betrokken partijen een bestuursovereenkomst kunnen afsluiten. In deze overeenkomst worden inhoudelijke, organisatorische en financiële afspraken vastgelegd om de HOV-busverbinding uit te werken en te realiseren.



Figuur 1.1 Overzicht voorkeursnetwerk HOV Ridderkerk-Rotterdam, als uitgangspunt voor deze studie gehanteerd (bron: Eindrapportage voorkeursbesluit HOV netwerk Rotterdam-Ridderkerk-Drechtsteden,2020).



Figuur 1.2 Voorkeustracé HOV-busverbinding binnen de gemeentegrenzen van Ridderkerk (bron: Eindrapportage voorkeursbesluit HOV netwerk Rotterdam-Ridderkerk-Drechtsteden,2020).

Voor de bestuursovereenkomst is het van belang dat de betrokken partijen weten wat de (on)mogelijkheden op het voorkeustracé zijn, welke uitdagingen er liggen en met welke risico's en kosten rekening moet worden gehouden. Dit onderzoek focust zich op de eerste 2 fasen van de aanleg van het HOV-traject. Fase 3 wordt niet in dit onderzoek uitgewerkt.

Het onderzoek is een inpassingsstudie op hoofdlijnen. Deze richt zich op de verkenning van het tracé binnen de grenzen van de gemeente Ridderkerk. Centrale opgaven zijn, binnen de bebouwde kom, het verkeersveilig herinrichten van de in figuur 1.2 aangegeven kruispunten en rotondes (inclusief aandacht voor doorstroming en veiligheid van het verkeer op toeleidende wegen), delen van het tracé waar een busbaan of andere doorstromingsmaatregelen nodig zijn (zoals voorrangskruisingen), het viaduct over de A16, de haltes en de toegankelijkheid daarvan. Tevens kijkt het onderzoek naar de doorstroming van het HOV op de drie kruisingen op de Verbindingsweg aan de westkant van Ridderkerk.

Het resultaat is een globaal schetsontwerp (pre-SO niveau). Dat betekent dat niet alles tot in detail wordt uitgewerkt en dat op bepaalde onderdelen aannames worden gedaan. In het vervolg van het project (schetsontwerp) kunnen deze punten nader gedetailleerd worden. Hoofdstuk 5 bevat een lijst met nader uit te werken onderwerpen.

1.2 Opbouw van de studie

Om aan te tonen dat wat bedacht is ook gerealiseerd kan worden (ruimtelijke/fysieke haalbaarheid) en op welke manier dat kan, brengt deze verdiepingsstudie schetsmatig oplossingen in beeld. Aan de hand daarvan biedt de studie inzicht in kosten, risico's en andere aandachtspunten. Het onderzoek doorloopt daartoe drie stappen.

1. Inventarisatie bestaande situatie en toekomst: De eerste stap van de verdiepingsstudie is een verkenning van de projectomgeving en een eerste analyse van de beschikbare gegevens. De resultaten zijn vastgelegd in hoofdstuk 2. Tevens hebben we een stakeholderanalyse opgesteld.
2. Bepalen van de ontwerpopgave: Vervolgens schetst de studie aan de hand van een probleemanalyse een concreet beeld van de ontwerpopgaven voor de HOV-voorzieningen. Het voorkeurstracé vormt daarvoor het vetrekpunt. Hoofdstuk 3 vat samen wat de ontwerpopgave is.
3. Ontwerpfase: Daarna is een ontwerpafweging van integrale uitwerkingen (tracé, kruisingen en haltes) van het voorkeurstracé opgesteld. Dat doen we in twee stappen: als eerste een afweging van principeoplossingen (hoofdstuk 4) en daarna een schetsmatige uitwerking van de voorkeursoplossing. Onderdeel van de schetsmatige uitwerking is het opstellen van kostenramingen en het uitvoeren van een bestemmingsplantoets en vergunningenscan. De studie sluit af met een aantal conclusies ten aanzien van de uitgewerkte voorkeursoplossing voor het opstellen van de bestuursovereenkomst (hoofdstuk 5).

2 Inventarisatie bestaande en toekomstige situatie

Het doel van de inventarisatie van beschikbare data is om de projectomgeving te verkennen en de eerste randvoorwaarden voor de uitwerking van de opgave vast te stellen. Om goed grip te krijgen op deze randvoorwaarden voor de projectomgeving zijn de volgende zaken beschouwd: inventarisatie van beleidskaders en verkeersstructuur, huidige bus voorzieningen (richtlijnen en gebruik), de groei van het verkeer en de relevante toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen. Tenslotte staan we in dit hoofdstuk stil bij de richtlijnen die van toepassing zijn voor het ontwerp van de voorzieningen voor het HOV-netwerk in Ridderkerk (infrastructuur en haltes). Deze zaken vormen tezamen het kader voor de ontwerpogave en de uitwerking daarvan.

2.1 Beleidskaders en verkeersstructuur

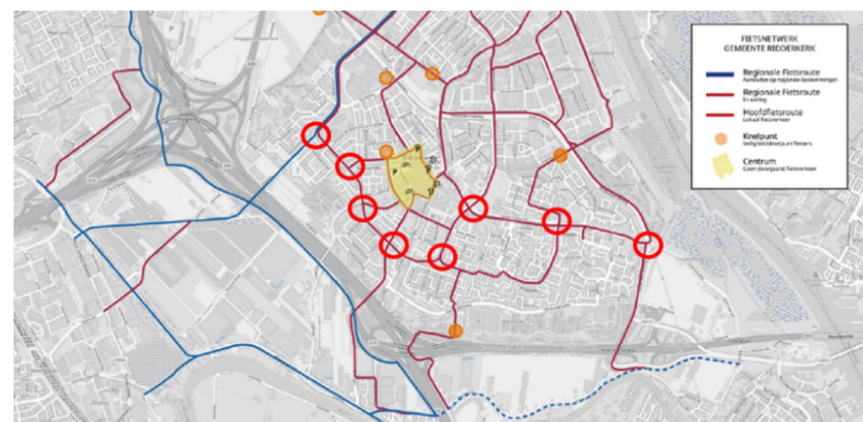
In juli 2020 heeft de gemeenteraad het Mobiliteitsplan Ridderkerk vastgesteld. Hierin worden specifiek de volgende veiligheidsopgaven benoemd die direct met het HOV-tracé te maken hebben.

- Veiligheid Vlietlaan.
- Rotonde Vlietlaan-Vondellaan.
- Veiligheid op het fietsnetwerk.
- HOV-haltes oversteekbaarheid en toegankelijkheid.

Daarnaast beschrijft de Mobiliteitsvisie een aantal belangrijke raakvlakken met betrekking tot HOV-tracé, waaronder de fietsnetwerken, de categorisering van wegen en belangrijke kruispunten en de opgaven voor de verkeersveiligheid. Deze punten raken aan de opgave en worden dus zo veel mogelijk meegenomen in de uitwerking. Hierbij geldt dat er niet enkel focus is op het OV, maar dat ook voor de andere weggebruikers een veilige verkeersomgeving ontstaat.



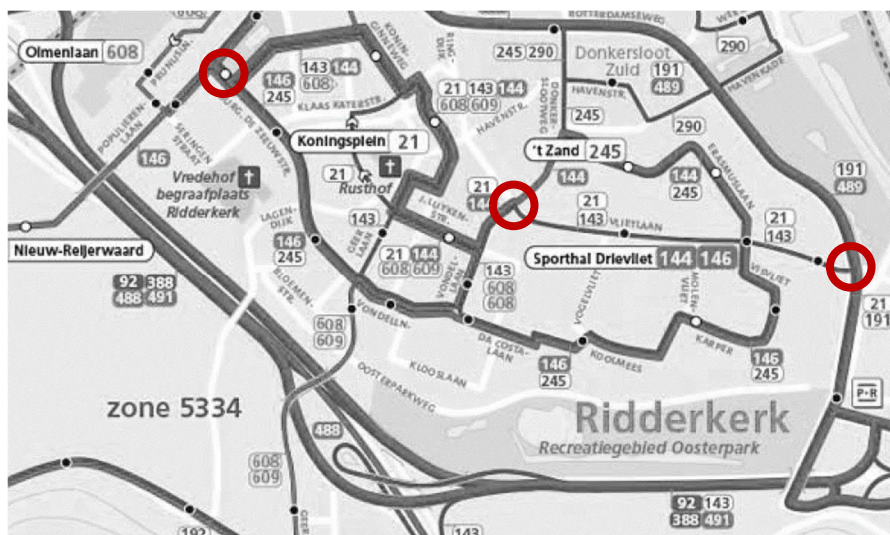
Figuur 2.1 De wegencategorisering in de gemeente Ridderkerk. Blauw zijn stroomwegen, rood gebiedsontsluitingswegen (maximaal 50 km/uur), groen gebiedsontsluitingswegen (maximaal 30 km/uur) en geel erftoegangswegen. De groene zones geven 30 km/uur zones aan. Het HOV-tracé ligt op gebiedsontsluitingswegen met een maximumsnelheid van 50 km/uur. De groene cirkels tonen de aansluitende gebiedsontsluitingswegen op de HOV-route (bron Mobiliteitsplan Gemeente Ridderkerk, 2020, bewerking door Sweco).



Figuur 2.2 Overzicht van de regionale fietsroutes (blauw), hoofdfietsroutes (rood) en huidige verkeersveiligheidsknelpunten voor fietsers (oranje stippen). De rode cirkels tonen de kruisende fietsroutes met het HOV tracé (bron Mobiliteitsplan Gemeente Ridderkerk, 2020, bewerking door Sweco).

2.2 Huidige lijnvoering en haltegebruik

In figuur 2.3 is een overzicht gegeven van de huidige lijnvoering van het busvervoer in de gemeente Ridderkerk. Naast de routes van de buslijnen zijn ook de drie belangrijkste overstaphaltes met rode cirkels aangegeven. Dit zijn de halte aan het einde van het HOV-tracé ter hoogte van de Rotterdamseweg, de centrumhalte en de bushalte bij de rotonde van de Populierenlaan en de Burgemeester de Zeeuwstraat (halte De Riederborgh). De halte bij de Rotterdamseweg is in de huidige situatie nog geen overstaphalte. De uitwerking hiervan zal moeten worden afgestemd met de vervoerder (in verband met lijnvoering) en het waterschap voor de ruimtelijke inpassing).



Figuur 2.3 Overzicht van de huidige lijnvoering in de gemeente Ridderkerk (bron: RET, 2021)

Bij de bepaling van geschikte haltes voor het HOV kan naast de overstaphaltes ook gekeken worden naar het huidige gebruik van de haltes (op basis van het aantal in- en uitstappers). In figuur 2.4 is hier een overzicht van gegeven. Hieruit blijkt dat voor het HOV-tracé met name de halte bij de rotonde Populierenlaan – Burgemeester de Zeeuwstraat (halte De Riederborgh) en de halte bij de rotonde

Vlietlaan – Visvliet (halte Sporthal Drievliet) een hoog aantal in- en uitstappers kennen. De halte ter hoogte van het kruispunt Da Costalaan en Vondellaan (halte Staringlaan) kent ook een hoog aantal in- en uitstappers, maar deze halte ligt net naast het HOV-tracé. Met het oog op het positioneren van de HOV-haltes is het echter wel van belang deze locatie in de overweging mee te nemen.

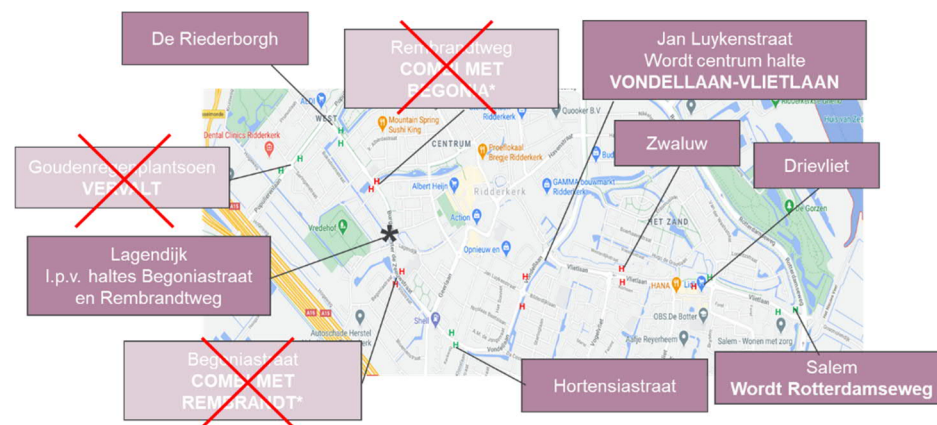


Figuur 2.4 Overzicht van het haltegebruik (bron: Werkdocument lijnvoeringsmodellen & infrastructuur aanpassingen, Movares, 2019). De rode lijn geeft de route van het HOV weer.

2.3 Haltelocaties en -bereik

In het kader van de overweging om haltes op het HOV-tracé op te heffen, heeft de RET gezien hoe de effecten hiervan is voor doorgaande reizigers (kortere reistijd) en gebruikers van de betreffende halte (verder lopen/fietsen naar de volgende halte) zich verhouden. Op basis hiervan is ervoor gekozen om in de ontwerpen rekening te houden met het handhaven van alle bestaande haltes, met uitzondering van de halte bij het Goudenregenplantsoen (als alternatief voor deze halte ligt op relatief korte afstand de halte 'Burgemeester de Zeeuwstraat'). De haltes Vondellaan worden noordwaarts verplaatst naar de rotonde Vlietlaan-Vondellaan (nieuwe centrumhalte). Om het aantal haltes op de HOV lijn te

beperken is het een optie om de haltes Rembrandtlaan en de Begoniastraat samen te voegen tot één nieuwe halte ter hoogte van de Lagendijk.



Figuur 2.5 Uitgangspunt haltelocaties HOV Ridderkerk. De rode h's geven halteren op de rijbaan in de huidige situatie weer, de groene h's halteren in een haltekom.

In deze studie is uitgegaan van het schrappen van de halte Goudenregenplantsoen en de samenvoeging van de vervallende haltes Begoniastraat en Rembrandtlaan als weergegeven in figuur 2.5. In de vervolgstudie zal nader worden bepaald in hoeverre deze haltes worden opgeheven en onder welke voorwaarden dit mogelijk is.

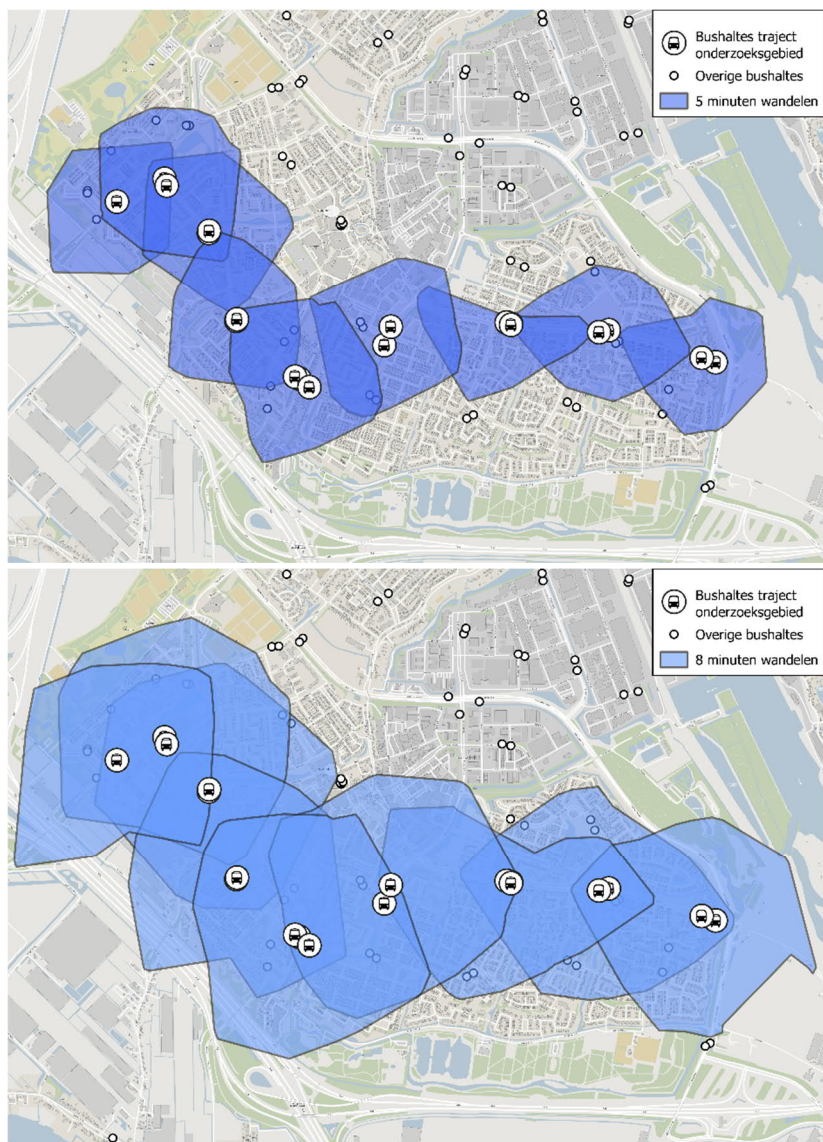
Het haltebereik is medebepalend voor het aantal in- en uitstappers dat een bushalte aantrekt. Voor de huidige haltes op het tracé is het haltebereik op basis van loop- en fietsafstand in beeld gebracht¹. Hierbij is gekeken naar loop- en fietsafstanden die passen bij hoogwaardig OV. De gehanteerde loopafstanden zijn 5 en 8 minuten en de gehanteerde fietsafstand (exclusief tijdverlies door stallen van de fiets) bedraagt 5 minuten. De resultaten van de analyse zijn te vinden in figuur 2.6. Hierop is te zien dat de bereikbaarheid van haltes over algemeen goed is. Uitzondering is de haltes Zwaluw waar het oude dijklichaam aan de noordkant van de halte het haltebereik aanzienlijk beperkt. Daar is alleen een

voetgangerstrap beschikbaar in de directe nabijheid. Hierdoor is de halte voor bepaalde doelgroepen (bijvoorbeeld mensen die slecht ter been zijn) slecht bereikbaar. Bij een loopafstand van maximaal 8 minuten hebben de haltes op het tracé een goed bereik met overlap tussen de haltes.

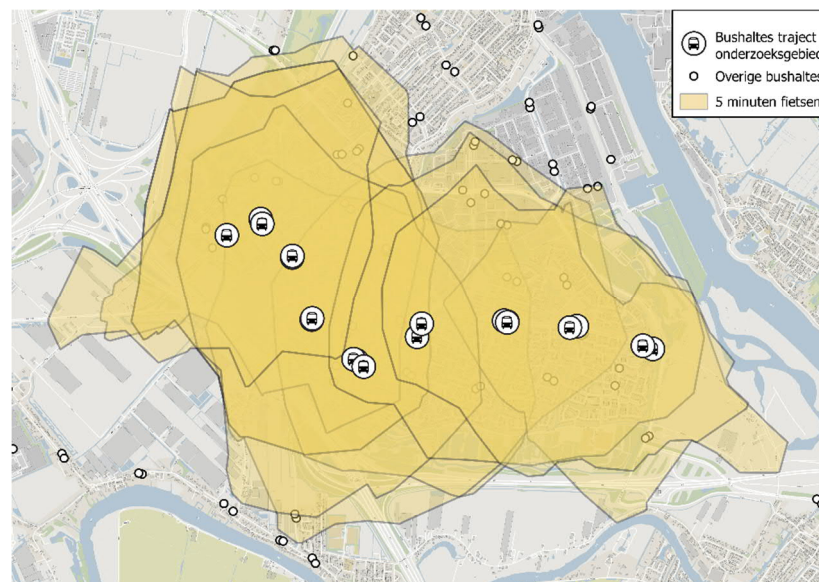
Wanneer gekeken wordt naar een fietsafstand van 5 minuten (figuur 2.7) is sprake van een groot bereik. In deze situatie is de wijk Donkersloot ten noorden van de Rotterdamseweg en de wijken Slikkerveer, Bolnes, Oostendam en Rijsoord minder goed bereikbaar. Echter, hier en in diverse andere wijken liggen ook nog andere bushaltes die door andere lijnen (bijvoorbeeld de 144) bediend worden.

Voor de Verbindingsweg geldt als uitgangspunt dat de bestaande haltelocaties gehandhaafd worden.

¹ Bron: CROW-onderzoek acceptabele loopafstanden



Figuur 2.6 Bereik van de haltes op basis van een wandelafstand van 5 minuten (boven) en 8 minuten (onder)



Figuur 2.7 Bereik van de haltes op basis van een fietsafstand van 5 minuten.

2.4 Verkeersgroei en ruimtelijke ontwikkelingen

Op basis van beschikbare verkeersstellingen (voor de Corona-pandemie) is naar de huidige intensiteiten van het wegverkeer op het HOV-tracé gekeken. Tegelijkertijd is ook naar de modelcijfers gekeken uit het V-MRDH 2.6 verkeersmodel van de metropoolregio Rotterdam-Den Haag naar het basisjaar 2016 en het prognosejaar 2030. Uit de vergelijking tussen de verkeersstellingen de verkeersstromen van 2030 op basis van het verkeersmodel blijkt dat het verkeersmodel mogelijk niet accuraat genoeg is voor het HOV-tracé, aangezien er een afname van de verkeersbelasting op verschillende rotondes tussen de verkeersstellingen en het prognosejaar 2030 werd geconstateerd. Daarom is een controle uitgevoerd op de ontwikkelingen die in het model zijn opgenomen en de lijst van voorgenomen ontwikkelingen rondom het HOV-tracé die door de gemeente is aangeleverd (zie bijlage 1 voor dit overzicht). Daarnaast zijn er andere ruimtelijke ontwikkelingen (woningbouw) die zijn invloed zijn op het totale OV gebruik (en dus ook de HOV lijn). Hieruit blijkt dat de volgende mogelijke ontwikkelingen, die nog niet in een door de gemeenteraad vastgestelde bestemmingsplan zijn verankerd, niet in het verkeersmodel zijn opgenomen.

- Nieuwbouwwoningen PC Hooftstraat (540 woningen).
- Gebiedsvisie Plein Oost (20 woningen en 22 appartementen).
- Onderzoeksgebied Bloemenbuurt (nog geen besluit, maximaal circa 250 woningen extra).
- Prunuslaan (77 woningen).
- Olmenlaan (nog geen besluit).

Als uitgangspunt voor de rotondes en de berekeningen is gehanteerd dat zij in de toekomst minimaal 20% verkeersgroei moeten kunnen verwerken. Dit komt neer op een toekomstvastheid van minimaal circa 18 jaar, uitgaande van een autonome verkeersgroei van 1% per jaar. Ondanks dat niet voor alle locaties exacte informatie over het te aantal realiseren woningen beschikbaar is, is het aannemelijk dat de extra verkeersgeneratie ten gevolge van de ruimtelijke ontwikkelingen in het verkeersmodel binnen de 20% verkeersgroei valt. Hiertoe is gekeken naar het totaal aantal verplaatsingen dat de ontwikkelingen genereren, de oriëntatie van dit extra verkeer (verdeling over het wegennetwerk) en de verdeling naar spitsperiodes en rijrichting (inkomend/uitrijdend verkeer). Op basis van deze analyse mag verwacht worden dat de verkeersgeneratie van de ontwikkelingen niet zal leiden tot een groei groter dan 20%.

2.5 Richtlijnen ontwerp en haltevoorzieningen

Voor de uitwerking van optimalisaties bij de bestaande rotondes en aanleg/aanpassing van de haltevoorzieningen wordt gebruik gemaakt van de algemene ontwerprichtlijnen van het CROW. Voor het de doorstroming en het comfort voor het HOV zelf is het beperken van het aantal haltekomen wenselijk. Echter, een belangrijk gehanteerd uitgangspunt vanuit verkeersveiligheidsoogpunt is dat de bussen zoveel mogelijk halteren in haltekomen, zodat overig verkeer op de rijbaan zo min mogelijk gehinderd wordt en dat het risico op gevaarlijke inhaalmanoeuvres om gehalteerde bussen heen voorkomen wordt. Daarnaast is het halteren na de rotonde op de rijbaan onwenselijk, aangezien dit op drukke moment tot terugslag van het autoverkeer tot op de rotonde kan leiden.

De nieuwe HOV-verbinding wordt onderdeel van het RNET-netwerk. Ook de uitgangspunten van R-net zijn daarom van toepassing. Voor deze verdiepingsstudie zijn met name de uitgangspunten voor de inrichting en uitrusting van de haltes van belang. Indien menging met overig busverkeer plaatsvindt moet rekening gehouden worden dat haltekomen opstelruimte voorzien voor minimaal twee bussen. Daarnaast geldt dat RNET uitgaat van een bus frequentie van

minimaal zes. bussen per uur per richting. Tot slot geldt in deze verdiepingsstudie elk haltepaar voorzien moet zijn van een stallingsplek voor minimaal vijftig fietsen. Indien gewenst kan dat bij de vervolgstappen nader gedetailleerd worden.

3 Bepaling van de ontwerpopgave

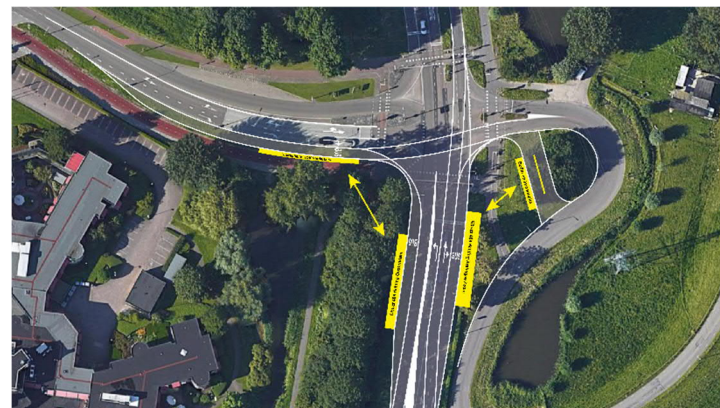
Om de ontwerpopgave te bepalen is een probleemanalyse uitgevoerd. De probleemanalyse is er op gericht om het tracé te verkennen en mogelijke knelpunten te identificeren. Dit richt zich zowel op de inpassingsvraagstukken als ook de noodzaak om maatregelen op kruispuntniveau te treffen om de doorstroming te bevorderen en de mogelijke vertraging voor de bus te minimaliseren. De volgende onderdelen zijn onderzocht:

- locatie eindpunt van het HOV-traject;
- uitvoering van HOV-haltes;
- doorrekening afwikkelcapaciteit bestaande rotondes;
- overige aandachtspunten met betrekking tot de kans op vertraging voor HOV.

3.1 Eindpunt HOV

In deze studie is als uitgangspunt gehanteerd dat het oostelijke eindpunt van de HOV wordt gerealiseerd ergens aan de oostzijde van de Rotterdamseweg. Twee andere opties, namelijk keerpunten bij verzorgingstehuis Salem of bij sporthal Drievliet zijn in de huidige situatie weliswaar fysiek mogelijk en qua kosten beter inpasbaar, maar kunnen niet voorzien in een mogelijk overstap op de bussen op de Rotterdamseweg. In figuur 3.1 is een mogelijke uitwerking van het keerpunt met opstelruimte, eventueel met laadvoorzieningen voor elektrische bussen, ten oosten van de Rotterdamseweg weergegeven. De bestaande haltes 'Salem' aan de westzijde het kruispunt met de Rotterdamseweg blijven de eind- en starthalte van het traject. In de toekomst zou deze locatie eventueel geoptimaliseerd kunnen worden tot een overstaplocatie voor bussen op de Rotterdamseweg. Dat is nu verder geen onderdeel van deze verdiepingsstudie.

Mocht blijken dat een van de andere opties toch de voorkeur geniet, dan kan dit in een vervolgstudie alsnog worden onderzocht. RET doet momenteel berekeningen naar de kosten en baten van de exploitatie.



Figuur 3.1 Het oostelijk eindpunt van het HOV-traject, inclusief mogelijkheden voor het realiseren van een overstaplocatie op bussen op de Rotterdamseweg (voorstel RET).

3.2 Uitvoering HOV-haltes

Als uitgangspunt voor de selectie van de HOV-haltes hanteert de RET dat de HOV-lijn alle haltes op de lijn bedient en geen haltes overslaat. Enkele optimalisaties in de halte-locaties worden wel doorgevoerd, namelijk het verplaatsen van de halte Vondellaan naar de locatie van de nieuwe centrumhalte, het opheffen van de halte Goudenregenplantsoen en wellicht het samenvoegen van de haltes Rembrandtweg en Begoniastraat. Daarnaast is als uitgangspunt vastgelegd dat halteren in haltekommen moet gebeuren. Onderstaande afbeelding geeft een overzicht hoe het halteren op het HOV-tracé in de huidige situatie geregeld is. Hieruit valt af te leiden dat de meeste haltes uitgaan van halteren op de rijbaan, waardoor bij het merendeel van de haltes de ontwerpopgave ligt om dit naar een haltekom te verplaatsen, aangezien dit extra ruimtebeslag vergt.



Figuur 3.2 *Huidige haltelocaties. De rode haltes geven halteren op de rijbaan aan, de groene haltes halteren in een haltekom.*

Naast het halteren in de haltekom wordt ook als uitgangspunt gehanteerd om per haltepaar in stallingsmogelijkheden voor ten minste vijftig fietsen te voorzien. Op basis van een inschatting van benodigde ruimte voor vijftig fietsen en afmeting van stallingsmateriaal is als uitgangspunt genomen dat dit neer komt op een extra ruimtebeslag van circa minimaal 40 m² per haltepaar. Dit vraagt ruimtebeslag met betrekking tot de huidige haltes, aangezien de stallingsmogelijkheden voor fietsers in de huidige situatie niet tot beperkt aanwezig zijn.

Voor de vormgeving van de haltes sluit het project aan bij de richtlijnen van RNET. De vormgeving wordt in deze studie niet uitgewerkt, maar is wel van belang voor ruimtebeslag en de kostenraming.

3.3 Afwikkelcapaciteit huidige rotondes

Om te kunnen bepalen welk soort maatregelen nodig is om het HOV voldoende doorstroming te bieden, is een inschatting gemaakt van de orde van grootte van de optredende verliestijden van de bus ter hoogte van de huidige rotondes. Daartoe zijn kruispuntberekeningen uitgevoerd met de meerstrooksrotondeverkenner². Op die manier maken we inzichtelijk of de bestaande rotondes voldoende aanknopingspunten bieden voor optimalisatie of dat andere maatregelen noodzakelijk zijn. Er dient opgemerkt te worden dat de berekeningen met de meerstrooksrotondeverkenner uitgaan van een rotonde die conform de CROW richtlijnen aangelegd. Voor de bestaande rotondes op het HOV-tracé is dit niet overal het geval (bijvoorbeeld afwijkende diameter of het ontbreken van

middengeleiders). Dit betekent dat de berekeningen een kleine overschatting van de afwikkelcapaciteit weergeven ten opzichte van de huidige vormgeving.

Als basis voor de berekeningen zijn de beschikbare verkeerstellingen gebruikt die de gemeente Ridderkerk in 2018 en 2019 door heel de gemeente heeft laten uitvoeren. In de berekening is met het gemiddelde van beide jaren gerekend. Daar waar de telgegevens ontbreken, is gebruik gemaakt van het verkeersmodel van de MRDH (basisjaar 2016 en prognosejaar 2030), waarbij de verkeersintensiteiten voor 2019 geïnterpoleerd zijn. De volgende aanvullende uitgangspunten zijn bij de berekeningen gehanteerd.

- De berekeningen zijn uitgevoerd voor de ochtendspits (07.00 – 09.00 uur) en de avondspits (16.00 – 18.00 uur).
- In de spitsperiode van twee uur is aangenomen dat het in het drukste uur 55% van het verkeer wordt afgewikkeld.
- Voertuigintensiteiten zijn omgerekend naar personenauto equivalenten (pae), waarbij lichte voertuigen, middelzware voertuigen en zware voertuigen respectievelijk als 1, 1,5 en 2 pae in de berekening zijn opgenomen.
- Er zijn beperkte fietstellingen aanwezig. Daarom is aangenomen dat voor alle kruispunten het aandeel fietsers gelijk is aan 5% van het aantal lichte motorvoertuigen. Bijkomend zijn 3 fietsers als 1 pae in de berekening opgenomen.
- Om de toekomstvastheid van de kruispunten te bepalen zijn berekeningen uitgevoerd waarbij is uitgegaan van een verkeerstoename van respectievelijk 20% (middellange termijn) en 40% (lange termijn).

Een samenvatting van de resultaten is opgenomen in Tabel 3.1 (de berekening van de rotondes is te vinden in Bijlage 2). Voor alle rotondes is de avondspits maatgevend. Uit de berekeningen blijkt dat er in de huidige situatie geen sprake is van afwikkelingsproblemen. Bij een verkeerstoename van 20% bereikt de rotonde Burgemeester de Zeeuwstraat – Vondellaan – Geerlaan de maximale afwikkelingscapaciteit van 0.8. Ter hoogte van deze rotonde zijn de verkeersstromen op de zijwegen relatief hoog, waardoor bij een groei van 18% de grenswaarde voor een soepele verkeersafwikkeling overschreden wordt. Bij een verkeerstoename van 27% en 24% bereiken de rotondes Populierenlaan – Burgemeester de Zeeuwstraat en Populierenlaan – Goudenregenlaan hun capaciteit.

² De meerstrooksrotondeverkenner is een rekentool opgesteld door de Provincie Zuid-Holland om de afwikkelcapaciteit van rotondes te bepalen.

Tabel 3.1 De berekende verzadigingsgraden tijdens het maatgevend spitsuur op de kruispunten van het HOV-traject. Cijfers in rood duiden een overschrijding van de maximale verzadigingsgraad aan.

Rotonde	huidig	+20%	+40%
Vlietlaan – Visvliet – Erasmuslaan	0,48	0,61	0,74
Vlietlaan – Molenvliet	0,35	0,44	0,53
Vlietlaan – Vogelvliet	0,44	0,52	0,63
Vlietlaan – Vondellaan – Donkerslootweg	0,44	0,55	0,66
Vondellaan – J. Luykenstraat – Bilderdijklaan	0,41	0,50	0,61
Burg. De Zeeuwstraat - Geerlaan	0,62	0,81	> 1,0
Burg. De Zeeuwstraat – Populierenlaan	0,58	0,73	0,91
Populierenlaan – Seringenstraat - Goudenregenlaan	0,62	0,77	0,92

Uit de berekeningen blijkt dat de rotondes op het westelijk deel van het HOV-tracé als eerste hun capaciteitsgrens zullen bereiken. In tabel 3.2 is op basis van een autonome mobiliteitsgroei van 1% tot 1,5% per jaar berekend over hoeveel jaar de deze rotondes het verkeer niet langer soepel kunnen afwikkelen. Voor deze rotondes zijn dus op de langere termijn maatregelen noodzakelijk. Daarom is onderzocht of het handhaven van de rotondes mogelijk is, of dat er nagedacht moet worden over andere typen kruispuntvormen. Voor alle drie de rotondes is gekeken naar andere typen meerstrooksrotondes en het vervangen van de rotonde door verkeerslichten. Aangezien de intensiteiten uit de zijstraten laag zijn bij de rotonde Populierenlaan – Goudenregenlaan – Seringenstraat is voor deze locatie bijkomend onderzocht of een voorrangsp plein hier soelaas biedt. In bijlage 2 zijn de berekeningen van de verschillende kruispuntvormen opgenomen. Hieruit blijkt het volgende:

- een aangepaste rotondevorm (ei-rotonde, partiële ei-rotonde en gestrekte knie rotonde) kan ook op langere termijn het verkeer soepel afwikkelen en biedt veel restcapaciteit;
- een kruispuntvorm met verkeerslichten biedt voor alle drie de kruispunten genoeg afwikkelcapaciteit om het verkeer soepel af te kunnen wikkelen;
- een voorrangsp plein ter hoogte van de Populierenlaan – Goudenregenlaan – Seringenstraat biedt onvoldoende afwikkelcapaciteit.

Tabel 3.2 De berekende restcapaciteit en toekomstvastheid van de drie zwaarst belaste rotondes op het HOV-tracé

Rotonde	Restcapaciteit	Toekomstvastheid autonome groei	
		+1,5%	+1%
Burg. De Zeeuwstraat - Geerlaan	18%	11 jaar	17 jaar
Burg. De Zeeuwstraat – Populierenlaan	27%	16 jaar	24 jaar
Populierenlaan – Seringenstraat	24%	14 jaar	22 jaar

Ondanks dat de rotondes in de huidige situatie en ook in de toekomst (middellange termijn, tot vijftien jaar) nog goed blijven functioneren zal het busverkeer, met name in de spitsperioden, tijdverlies oplopen bij de rotondes. Dit komt doordat er wachtrijen voor de rotonde ontstaan als gevolg van het moeten verlenen van voorrang aan langzaam verkeer en verkeer op de rotonde. Voor het HOV is het zaak om maatregelen te ontwerpen die deze verliestijd beperken. Deze verliestijd kan beperkt worden door ter hoogte van de kruispunten maatregelen te nemen (aanleggen van buspasseerstroken) waardoor de bus vooraan in de wachtrij beland. Dat principe vormt het vertrekpunt voor het uitwerken van doorstromingsmaatregelen.

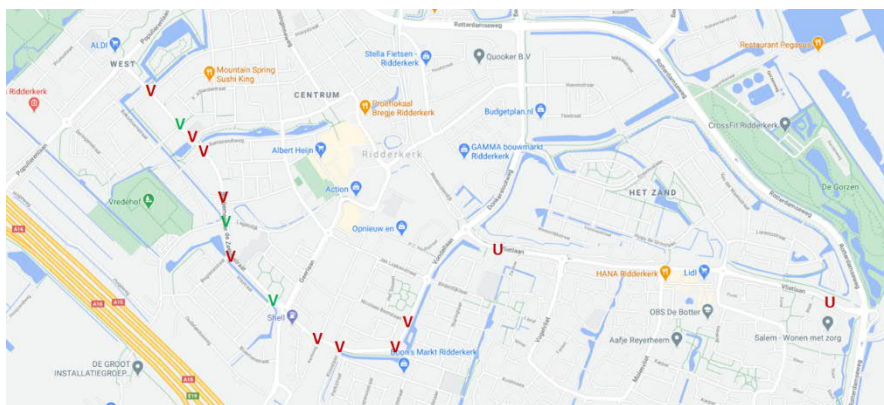
Voor de westelijke rotondes geldt dat rotondes een toekomst vaste oplossing voor de komende 15 jaar bieden (uitzondering rotonde Geerlaan), maar dat op de langere termijn mogelijk een andere kruispuntvorm (verkeerslichten) gewenst is (zie tabel 3.2). Uitgaande dat voor de drie rotondes op de langere termijn aanpassingen noodzakelijk zijn, dient rekening gehouden te worden met het potentieel van de optimalisaties voor de kortere termijn en de herbruikbaarheid hiervan bij eventuele omvorming van het kruispunt. Bij vervanging van de rotonde door een VRI kan de buspasseerstrook bijvoorbeeld als opstelstrook hergebruikt worden.

3.4 Overige ontwerpogaven

Naast de rotondes kent het HOV-traject een veertiental voorrangskruispunten en uitritconstructies (figuur 3.3). Het is mogelijk dat de bus ter hoogte van deze kruispunten extra verliestijd oploopt, indien linksafslaand verkeer voor de bus moet wachten op een geschikt moment om de tegenovergestelde verkeersstroom te

doorkruisen. Naarmate dit vaker voorkomt op het traject neemt de verliestijd van de bus toe. In situaties waar de intensiteiten en het aantal linksafbewegingen relatief hoog zijn kan het toepassen van een linksafstrook wenselijk zijn. Op basis van de CROW-richtlijnen kan hiertoe besloten worden³. In hoofdstuk 4 volgt een nadere uitwerking voor een principe-oplossing om bij de voorrangskruispunten de vertraging door linksafslaande voertuigen te beperken.

Daarnaast kent het traject ook enkele voetgangersoversteekplaatsen voor langzaam verkeer, al dan niet in combinatie met een voorrangskruispunt. Deze kunnen ook tot extra verliestijd van het busverkeer leiden. Deze kunnen als aandachtspunt in het vervolgproces meegenomen te worden.



Figuur 3.33 Overzicht van voorrangskruispunten op het tracé. In rood waar geen middengeleiders (en opstelruimte) aanwezig is, in groen waar wel sprake is van een middengeleiders. De 'U' staat voor uitrit, de 'V' voor voorrangskruispunt

3.5 Verbindingsweg

Op de Verbindingsweg, het gedeelte tussen het viaduct over de A16 en aansluiting op de Verenambachtseweg, bevinden zich drie kruisingen met verkeerslichten. Beschouwd is welke maatregelen nodig zijn om het busverkeer veilig met voorrang deze kruisingen over te laten steken. Als uitgangspunt voor deze locaties hanteren we dezelfde principeoplossing die ook binnen de bebouwde kom van Ridderkerk

wordt toegepast. Dat betekent dus voorzieningen treffen zodat de bus de wachtrij voor de kruising kan passeren en vrij de kruising op kan rijden. Eventuele haltes bevinden zich na het kruisingsvlak. Er dient opgemerkt te worden dat deze kruispunten niet zijn doorgerekend en dat is aangenomen dat maatregelen ook hier nodig zijn om de reistijd van de bus te verbeteren.

Deze oplossing wordt gerealiseerd door de bus een passeerstrook rechts van het opstelvak voor rechtdoorgaand verkeer te geven. Op locaties waar reeds een specifiek opstelvak voor rechtsafslaand aanwezig verkeer aanwezig is, geven we dit vorm als setbackstrook⁴ die doorloopt in het rechtsafvak. Via het passeervak rijdt de bus naar een eigen verkeerslicht of een gecombineerd verkeerslicht met het rechtsafslaande verkeer. De bus steekt het kruisingsvlak met voorrang over en halteert in de haltekom aan de overzijde. Bij het wegrijden uit de haltekom voegt de bus weer in op de hoofdrijbaan. De bus heeft voorrang bij het invoegen omdat dit trajectdeel ook binnen de bebouwde kom ligt.

3.6 Samenvatting ontwerpogave

In de voorgaande secties is de ontwerpogave voor het HOV-tracé, rotondes/kruisingen haltes en het eindpunt vastgesteld. De ontwerpogave bestaat uit de volgende principes.

- Waar van toepassing de diameter van de rotonde vergroten tot de minimale diameter volgens de CROW richtlijnen.
- Optimaliseren van de rotondes met maatregelen waardoor de bus vooraan in de wachtrij komt: het toepassen van een buspasseerstrook. De bovenstaande oplossing is toekomst vast voor een termijn van ongeveer vijftien jaar. Voor de westelijke rotondes is omvorming tot een kruispunt met VRI mogelijk gewenst op de langere termijn (>vijftien jaar).
- Haltekommen voor de bussen op het HOV-tracé met ruimte voor het stallen van vijftig fietsen per haltepaar.
- Eindpunt van het HOV-tracé aan de oostzijde van de Rotterdamseweg

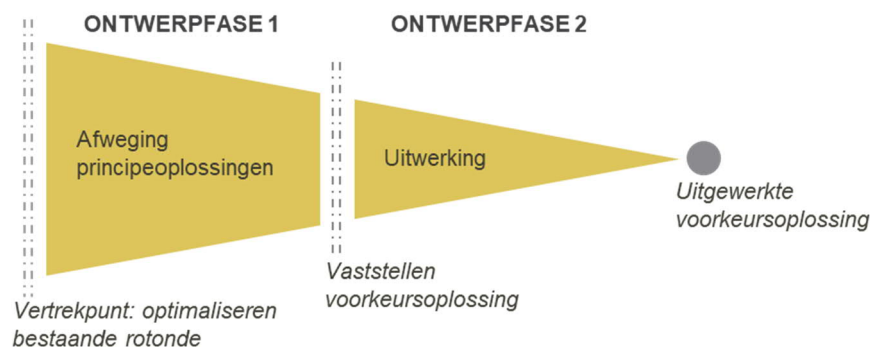
Bij de uitwerking van de ontwerpogaven is uitgegaan van uniforme oplossingen, om de uniformiteit en consistentie bij de verschillende rotondes te waarborgen. Dit komt de verkeersveiligheid ten goede, aangezien dit voor weggebruikers een herkenbaar wegbeeld geeft.

³ De algemene vuistregel om al dan niet een aparte linksafstrook toe te passen is te vinden in Figuur 10.1/18 in het ASSV, 2004, p521

⁴ Op een setbackstrook rijdt de rechtdoorgaande bus over de opstelstrook voor rechtsafslaand verkeer. Door middel van een negenoog kan de bus rechtdoor het kruispunt vlak over rijden en het overige rechtdoorgaande verkeer passeren.

4 Ontwerpfase 1: afweging principeoplossing

De ontwerputwerking van de in hoofdstuk 3 beschreven principeoplossing gebeurt in twee fasen. De eerste fase betreft de afweging van verschillende mogelijkheden om deze principeoplossing uit te werken. Op die manier komen we tot een voorkeursoplossing. De tweede ontwerpfase gaat over het uitwerken en inpassing van die voorkeursoplossing (zie figuur 4.1). Dit hoofdstuk beschrijft de afwegingen die zijn gemaakt om tot een voorkeursoplossing te komen. De uitwerking en inpassing van die voorkeursoplossing volgt in hoofdstuk 5.



Figuur 4.1 Afweging en uitwerking principeoplossing in twee ontwerpfasen.

Bij het optimaliseren van de rotondes is als uitgangspunt gehanteerd om een zo uniform mogelijke oplossing te creëren, waardoor het voor weggebruikers overal op het tracé duidelijk is wat er van hen verwacht wordt. Dit heeft geresulteerd in de uitwerking van een principe-oplossing die in beginsel voor alle rotondes gelijk is en een toekomstvastheid heeft van minimaal twaalf tot vijftien jaar.

In de volgende paragrafen wordt stil gestaan bij de ontwerputgangspunten, de toekomstvastheid van de oplossingen, en afwegingen voor de vormgeving van de oplossingen. Ook wordt in dit hoofdstuk kort gekeken naar de overige kruispunten (voorrangskruispunten en uitritconstructies) op het HOV-tracé.

4.1 Ontwerp uitgangspunten

Het aandragen van één uniforme oplossing voor alle rotondes staat centraal, aangezien dit eenduidigheid en herkenbaarheid uitstraalt naar alle weggebruikers. In het kader van de doorstroming voor het HOV (beperken van reistijdverlies) is gekeken naar het toepassen van buspasseerstroken bij het naderen van de rotondes, waardoor busverkeer om de wachtrij van overig verkeer heen vooraan in de wachtrij geplaatst kan worden. Daarbij geldt dat busverkeer voorrang heeft op het overige autoverkeer om verliestijden en hinder te beperken. De volgende ontwerputgangspunten zijn bij het uitwerken van deze oplossing gehanteerd.

- Indien van toepassing de diameter van de rotonde vergroten tot de minimale diameter volgens de CROW-richtlijnen en het toepassen van middengeleiders op de takken.
- Halteren bij de rotondes gebeurt indien mogelijk na de rotonde, aangezien extra verliestijd ter hoogte van de voetgangersoversteekplaatsen kan ontstaan indien de bus voor de rotonde halteert en de uitgestapte passagiers oversteken op het moment dat de bus wil wegrijden.
- Halteren na de rotonde gebeurt in een haltekom, zodat een halterende bus geen terugslag van het autoverkeer tot op de rotonde veroorzaakt.
- Het busverkeer is bij het invoegen op de rijbaan, zowel bij de haltekom als bij de buspasseerstrook, in de voorrang. Bij het afrijden van de buspasseerstrook wordt de weg zodanig ingericht dat het autoverkeer bij het busverkeer invoegt.
- Bij de haltekom moet uitgaan worden van het gelijktijdig halteren van een gelede bus en een enkelvoudige bus, indien meerdere buslijnen gebruik (gaan) maken van de halte.

4.2 Afweging vormgeving

Om te bepalen welke optimalisaties bij de rotondes gewenst zijn om de vertraging voor het busverkeer zoveel mogelijk te beperken, is gekeken naar de volgende aspecten.

- Aansluiting van de buspasseerstrook voor of op de rotonde.
- Wijze van regelen voorrang invoegend busverkeer (VRI of voorrangsregeling).
- Halte voor de rotonde op de buspasseerstrook of na de rotonde in een haltekom.
- Tidal flow op het viaduct over de A16 op de Verbindingsweg en Populierenlaan.
- Lengte van de buspasseerstrook.

Voor het beoordelen van deze aspecten is een aparte notitie opgesteld, welke in bijlage 5 is te vinden. In de volgende paragrafen worden de bevindingen en ontwerpoverwegingen per aspect kort samengevat.

4.2.1 Aansluiting buspasseerstrook voor of op de rotonde

Om de vertraging van de bus zo veel mogelijk te beperken, is het wenselijk de bus zo dicht mogelijk bij de rotonde in te laten voegen. Hiervoor kan enerzijds gekozen worden om de buspasseerstrook net voor de rotonde bij het overige verkeer in te laten voegen, anderzijds om de buspasseerstrook aan te laten sluiten op de rotonde zelf. Beide opties hebben elk hun eigen voor- en nadelen. Aangezien de optie om de buspasseerstrook aan te sluiten op de rotonde meer ruimte nodig heeft en veel rotondes in de huidige vormgeving een te kleine diameter hebben, heeft de optie invoegen voor de rotonde de voorkeur. Bij het invoegen wordt bij de vormgeving rekening gehouden dat het overig verkeer invoegt op het busverkeer en niet andersom.

4.2.2 Wijze van regelen voorrang invoegend busverkeer

Als uitgangspunt is gehanteerd dat de bus voorrang moet hebben bij het samenvoegen van de bus met het overige verkeer. Bij de aansluiting van de buspasseerstrook voor de rotonde kan ervoor gekozen worden om deze voorrang via een voorrangregeling (met borden en markering) te regelen, of om een VRI toe te passen. Omwille van veiligheid en herkenbaarheid verdient het regelen van de voorrang via een VRI de voorkeur. Een VRI regelt de voorrang dwingend dan een voorrangregeling, waardoor overig verkeer minder snel geneigd is om de voorrangregeling niet op te volgen. Aandachtspunt is ook de herkenbaarheid van een VRI vlak voor de rotonde. Automobilisten die niet bekend zijn in de omgeving kunnen mogelijk geen rotonde na de VRI verwachten.

4.2.3 Halteren op de buspasseerstrook voor de rotonde of in een haltekom na de rotonde

Halteren op de buspasseerstrook heeft als voordeel dat er minder ruimte nodig is voor de bushalte (er hoeft immers geen aparte haltekom na de rotonde voorzien te worden). Echter, het toepassen van bushaltes op de buspasseerstrook heeft als groot nadeel is dat absolute prioriteit bij het oversteken van de kruising/rotonde lastiger is. Een ander nadeel dat het HOV extra vertraging op kan lopen indien ontsluitende buslijnen op de buspasseerstrook halteert bij een halte die niet door het HOV wordt bediend. Vanwege het uitgangspunt om een uniforme oplossing toe

te passen op alle rotondes heeft het halteren in een haltekom na de rotonde de voorkeur.

4.2.4 Afweging Tidal flow op het viaduct over de A16 op de Verbindingsweg en de Populierenlaan

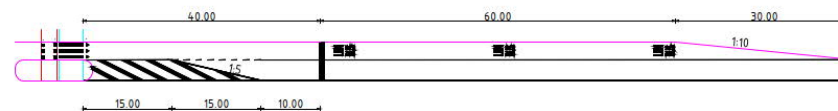
Ter hoogte van de Populierenlaan passen buspasseerstroken beter (geen oversteek over het middeneiland van de rotonde) en werken deze beter. Bij het toepassen van buspasseerstroken is het ook mogelijk om bussen aan de rechterzijde van de rijbaan, in plaats van tussen de rijrichtingen in, te laten halteren. Daarnaast is de verwachting dat enkel wachtrijen voor de rotonde optreden en dat er geen sprake is van filevorming op de wegvakken tussen de rotondes. Om deze redenen is niet voor een Tidal Flow oplossing gekozen.

4.2.5 Lengte van de buspasseerstrook

De buspasseerstrook heeft de meeste toegevoegde waarde als de wachtrij van voertuigen voor de rotonde opgelost is wanneer de bus de stopstreep van de buspasseerstrook passeert. De enige vertraging die de bus dan oploopt is het voorrang verlenen aan (langzaam) verkeer op de rotonde. Het stilzetten van het verkeer ter hoogte van het invoegmoment aan het einde van de buspasseerstrook heeft invloed op de lengte die de buspasseerstrook moet hebben om bereikbaar te zijn voor het busverkeer. In bijlage 3 is beschreven hoe de lengte van de buspasseerstrook is bepaald.

4.3 Principeoplossing

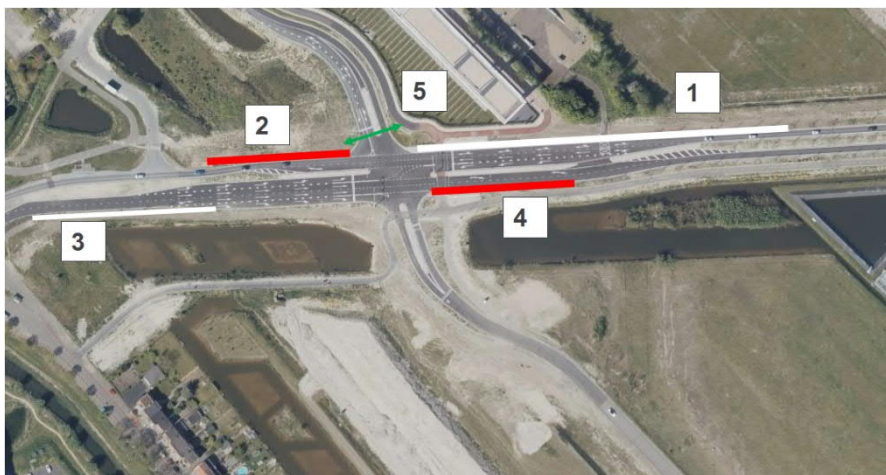
Op basis van voorgaande overwegingen is de principe-oplossing voor alle rotondes vastgesteld, welke afgebeeld is in Figuur 4.2. Hierop is te zien dat de buspasseerstrook een lengte heeft van minimaal 60 meter en dat de bus vloeiend de buspasseerstrook op kan rijden. Het invoegpunt van het overige verkeer bevindt zich op ongeveer 30 meter afstand. Op de buspasseerstrook is geen halte voorzien, deze wordt geplaatst na de rotonde in een haltekom.



Figuur 4.2 Principe-schets van de principeoplossing toe te passen in de aanrijrichting van rotondes.

4.4 Verbindingsweg

Naast de rotondes in Ridderkerk is ook gekeken naar de drie verkeerslichtengeregelde kruispunten op de Verbindingsweg. Hier wordt dezelfde principe-oplossing voorgesteld, namelijk buspasseerstroken ter hoogte van het kruispunt eventuele bushaltes na het kruispunt. De lengte van eventuele set-back stroken (gedeelde strook voor rechtsafslaand autoverkeer en rechtdoorgaand busverkeer) moet nader onderzocht worden. Naast de drukte van het autoverkeer speelt hier ook de coördinatie tussen de verschillende kruispunten een rol. In onderstaande figuur is een schets van de principe-oplossing weergegeven.



Figuur 4.3 Uitwerking principe-oplossing kruispunten Verbindingsweg

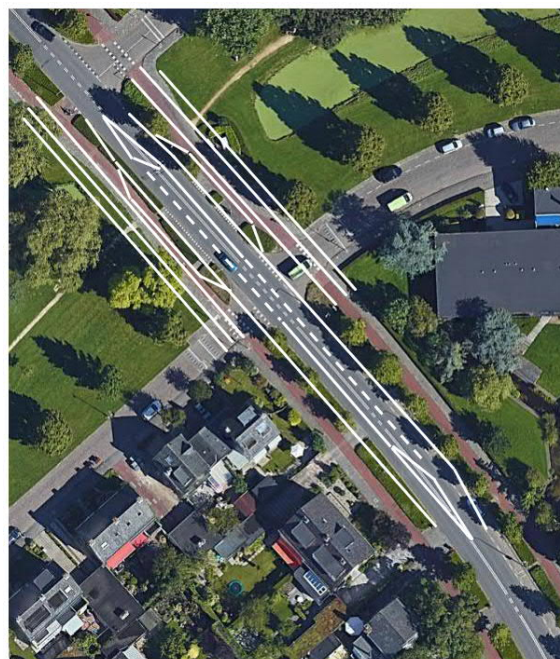
De principe-oplossing bestaat uit de volgende aspecten:

- Bushaltes dienen na het kruispuntvlak gerealiseerd te worden (nummer 2 en 4 in figuur 4.3). Voor de kruispunten met bestaande bushaltes betekent dit dat de halte richting Rotterdam verplaatst moet worden. Ter hoogte van de oude haltes moet de buspasseerstrook verlengd worden (nummer 1 in figuur 4.3)
- De huidige opstelstrook rechtsaf (richting Ridderkerk) wordt omgevormd tot set-backstrook (gedeelde strook auto rechtsaf en bus rechtdoor) (nummer 3 in figuur 4.3).
- Indien afwezig dient een fiets- voetgangersoversteekplaats over de noordelijke zijwegen aangelegd te worden (nummer 4 in figuur 4.3).

Aan het einde van bijlage 4 zijn de principeschetsen van de drie kruispunten op de verbindingsweg toegevoegd.

4.5 Voorrangskruisingen

Zoals reeds in 3.4.2 besproken kent het tracé naast rotondes ook meerdere voorrangskruispunten en uitrit-constructies. Afhankelijk van de intensiteiten kan het wenselijk zijn om hier op de voorrangsricting linksafvakken te voorzien om (de kans op) vertraging voor het HOV-verkeer te minimaliseren. In onderstaande afbeelding is een principe-schets van het toepassen van een linksafvak uitgewerkt.



Figuur 4.4 Principeschets van het toepassen van een linksafvak op de voorrangsweg ter hoogte van de voorrangskruispunten/uitritconstructies. Als voorbeeld is een locatie op de Burgemeester de Zeeuwstraat uitgewerkt. Het betreft de kruising met de Rembrandtweg (noordoostzijde) en de Ferdinand Bolstraat (zuidwestzijde). Aan de noordzijde bevindt zich de kruising met de Jonkheer van Karnebeekweg.

4.6 Conclusie

Op basis van de verschillende overwegingen voor de volgende voorkeursoplossing gekozen:

- buspasseerstroken die voor de rotonde met het verkeer samenvoegen, waarbij het overig verkeer invoegt op het busverkeer;
- het invoegen van het overig verkeer op het busverkeer aan het einde van de buspasseerstrook wordt geregeld met verkeerslichten;
- bussen halteren na de rotonde in een haltekom.

Per rotonde zelf is vanwege ruimtelijke inpassing maatwerk noodzakelijk. Die afwegingen volgen in hoofdstuk 5.

5 Ontwerpfase 2: uitwerking en inpassing

5.1 Uitwerking principeoplossing

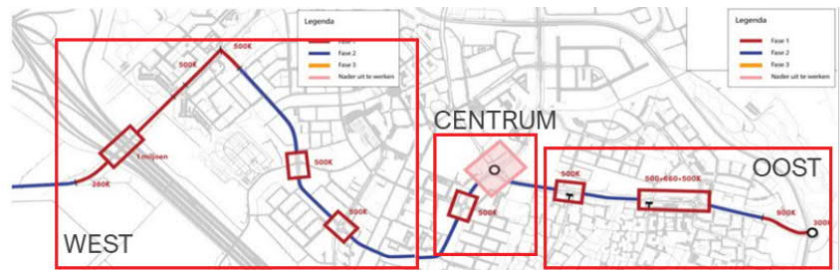
Bijlage 6 bevat de uitgewerkte principeoplossingen per locatie. De uitwerkingen laten zien op welke manier de gekozen principeoplossingen in de praktijk gerealiseerd kunnen worden. Die uitwerking is gebruikt om te bepalen welke overblijvende knelpunten, risico's en opgaven voor de volgende fase (schetsontwerp) er zijn .

Bij de keuze van de principeoplossing is verkeersveiligheid als belangrijk uitgangspunt gehanteerd, waardoor in beginsel alle uitgewerkte ontwerpen verkeersveilig voor alle type verkeersdeelnemers zijn. Daarnaast zijn de oplossingen gericht op het verbeteren van de doorstroming van het OV.

In de volgende paragrafen behandelen we de aandachtspunten betreffende toegankelijkheid en haalbaarheid (inclusief het thema inpassing) per deelgebied, algemene aandachtspunten, en de ingeschatte investeringskosten en aandachtspunten aangaande het bestemmingsplan en vergunningen.

5.2 Beschrijving en aandachtspunten per deelgebied

Hieronder behandelen we de resterende aandachtspunten. Voor de overzichtelijkheid maken we daarbij onderscheid tussen drie deelgebieden. De aandachtspunten zijn onderverdeeld in de categorieën toegankelijkheid en haalbaarheid.



Figuur 5.1 Gehanteerde indeling in deelgebieden bij de behandeling van aandachtspunten.

5.2.1 Deelgebied west

Deelgebied West bestaat uit de rotondes op de Populierlaan en de Burgemeester De Zeeuwstraat. Voor alle rotondes worden buspasseerstroken voorzien. Voor de twee rotondes op de Populierlaan geldt dat de diameter van de rotonde vergroot wordt, waardoor ook de fiets- en voetpaden op de rotonde verschuiven. Door het aanleggen van de buspasseerstrook verschuiven de fietspaden ook op de takken van de rotonde. In de volgende tabel is een overzicht van aandachtspunten per criterium weergegeven.

Tabel 5.1 Overzicht van de aandachtspunten voor deelgebied West

Thema	Criteria	
Toegankelijkheid	Bereikbaarheid haltes	In verband met het vervallen van de halte bij de Goudenregenstraat dient een duidelijke en veilige looproute naar de halte Burgemeester de Zeeuwstraat/Populierlaan te worden gerealiseerd. Hiertoe is in het ontwerp een voetgangersdoorsteek vanaf de rotonde Goudenregenstraat richting de Parallelweg opgenomen.
	Toegankelijkheid haltes	Geen aandachtspunten.
Haalbaarheid	Ruimtelijke inpasbaarheid	- Bomen kappen of verplaatsen. - Verplaatsing lichtmasten. - Om te zorgen voor voldoende ruimte schuift de weg op bij de nieuwe halte Lagendijk.
	Ondergrond/kabels en leidingen	- Vervangen riolering. - Verleggen hogedruk gasleiding onder busbaan/fietspad/rijweg - Verleggen laagspanning onder busbaan/fietspad/rijweg. - Verleggen middenspanning onder busbaan/fietspad/rijweg. - Verplaatsen kasten inclusief nieuwe aansluitingen.

Thema	Criteria
	• Verleggen waterleiding onder busbaan/fietspad/rijweg. • Verleggen diverse kleinere kabels en leidingen.
Bestemmingsplan	• Ter hoogte van de nieuwe halte Lagendijk is mogelijk sprake van een vergunningsverplichting. • Het verschuiven van het fiets- en voetpad bij de rotonde met de Geerlaan conflicteert met de bestemming 'bedrijfsdoeleinden'.
Overige risico's	• Aan de westzijde van de rotonde Burg. De Zeeuwstraat/ Populierenlaan conflicteert de passeerstrook met een zijstraat (Jhr de Savornin Lohmanstr.). Dit is in principe verkeersveilig op te lossen, maar zolang volstaan kan worden met een kortere busstrook is dat ook mogelijk (nader uitwerken in SO-fase). • Aanpassen rotonde Geerlaan is nader te bepalen.

5.2.2 Deelgebied centrum

Deelgebied Centrum bestaat uit de twee rotondes op de Vondellaan. Voor beide rotondes worden buspasseerstroken voorzien. Voor beide rotondes worden de diameters niet vergroot, maar voor de rotonde met de Vlietlaan geldt dat op de takken van de rotonde de voet- en fietspaden ten gevolgen van de buspasseerstrook en de nieuwe bushaltes verschuiven. Voor de rotonde met de Bilderdijklaan verschuiven het fiets- en voetpad aan de zuidzijde van de rotonde. In de volgende tabel is een overzicht van aandachtspunten per criterium weergegeven.

Tabel 5.2 Overzicht van de aandachtspunten voor deelgebied Centrum

Thema	Criteria
Toegankelijkheid	Veiligheid OV-gebruikers
	Geen aandachtspunten
	Bereikbaarheid haltes
	Geen aandachtspunten
	Toegankelijkheid haltes
	Geen aandachtspunten
Haalbaarheid	Ruimtelijke inpasbaarheid
	Bomen kappen of verplaatsen. Verplaatsing lichtmasten. Inpassing t.o.v. aanwezige waterpartijen in zowel bij de rotonde Centrum, als bij rotonde Vondellaan/Bilderdijklaan lastig. Dit vraagt nadere afweging.
	Ondergrond/kabels en leidingen
	• Vervangen riolering. • Verleggen hogedruk gasleiding onder busbaan/fietspad/rijweg. • Verleggen data onder fietspad. • Verleggen laagspanning onder busbaan/fietspad/rijweg. • Verleggen diverse kleinere kabels en leidingen.
	Bestemmingsplan
	Het verschuiven van het fiets- en voetpad bij de rotonde met de Bilderdijklaan conflicteert met de bestemming 'woongebied'. Ter hoogte van de rotonde bij de Centrumhalte raakt het ontwerp mogelijk de bestemming 'water'. Daarnaast is hier voor het ontwerp een vergunningsplicht.
	Overige risico's
	Aanpassen rotonde Bilderdijklaan is nader te bepalen.

5.2.3 Deelgebied oost

Deelgebied oost bestaat uit de rotondes op de Vlietlaan. Voor alle rotondes worden buspasseerstroken voorzien. De diameter van de rotonde met de Vogelvliet wordt vergroot en de bus rijdt hier via een eigen uitrit naar de bushalte. Bijkomend verschuiven hier de voet- en fietspaden van de rotonde. Ten gevolge van de bushaltes en de buspasseerstroken verschuiven ook de fietspaden langs de Vlietlaan bij de rotondes Visvliet en Vogelvliet. In de volgende tabel is een overzicht van aandachtspunten per criterium weergegeven.

In dit deelgebied bevinden zich een aantal locaties die gedurende de SO-fase nader uitgewerkt moeten worden. Het betreft de inpassing van fietspaden bij rotondes Molenvliet, Vogelvliet en Visvliet. Tevens vraagt de inpassing van de halte bij de rotonde Visvliet aan de noordkant van de Vlietlaan nadere inpassingsafwegingen in verband met de ruimtelijke ontwikkeling van driehoek 't Zand.

Tabel 5.3: Overzicht van de aandachtspunten voor deelgebied Oost

Thema	Criteria	
Toegankelijkheid	Veiligheid OV-gebruikers	• Geen aandachtspunten.
	Bereikbaarheid haltes	• In verband met de omliggende voorzieningen is een halte voor de rotonde mogelijk logischer.
	Toegankelijkheid haltes	• Halte Zwaluw is vanaf de noordzijde alleen toegankelijk voor voetgangers, via een trap over een dijklichaam.
Haalbaarheid	Ruimtelijke inpasbaarheid	• In verband met beschikbare ruimte voor inpassing van de halte wijkt de rotonde Visvliet af van het standaardontwerp. De bus rijdt hier direct vanaf de rotonde de halte op. • Bomen kappen of verplaatsen. • Verplaatsing lichtmasten. • Halte conflicteert mogelijk met nieuwe dijk ontwikkeling 't Zand.

Thema	Criteria	
	Ondergrond/kabels en leidingen	• Vervangen riolering. • Verleggen hogedruk gasleiding onder busbaan/fietspad/rijweg. • Verleggen laagspanning onder busbaan/fietspad/rijweg. • Verleggen middenspanning onder busbaan/fietspad/rijweg. • Verleggen data onder fietspad/bushalte/busbaan. • Verleggen water onder fietspad. • Verleggen diverse kleinere kabels en leidingen.
	Bestemmingsplan	• Het verschuiven van het fiets- en voetpad bij de rotondes Vogelvliet en tussen de rotondes Molenvliet en Visvliet conflicteert met de bestemming 'groen'. • Het aanleggen van de keerlus conflicteert met de bestemming 'groen'. • Voor alle rotondes geldt een vergunningsplicht.
	Overige risico's	• Op een aantal locaties rond de Vlietlaan moet de inpassing van busvoorzieningen en fietspad nog nader uitgewerkt en afgewogen worden.

5.2.4 Verbindingsweg

Voor de kruisingen op de Verbindingsweg is op hoofdlijnen een mogelijke oplossing bepaald. Deze gaat uit van hetzelfde principe als de oplossing bij de rotondes, namelijk dat de bus aanwezige wachtrijen kan passeren (zie hoofdstuk 4). De maatregelen voor de Verbindingsweg zijn niet op schets uitgewerkt zoals de overige maatregelen. Voor een aantal onderwerpen is het daarom nog niet mogelijk om eventuele aandachtspunten te bepalen. Dat zal in de vervolgfase (SO) moeten gebeuren.

Tabel 5.4 Overzicht van de aandachtspunten voor de maatregelen op de Verbindingsweg

Thema	Criteria	
Toegankelijkheid	Veiligheid OV-gebruikers	• Geen aandachtspunten
	Bereikbaarheid haltes	• Geen aandachtspunten
	Toegankelijkheid haltes	• De toegankelijkheid van de haltes kan nog vergroot worden door de kruisingen op alle takken oversteekbaar te maken voor fietsers en voetgangers.
Haalbaarheid	Ruimtelijke inpasbaarheid	• Nader te bepalen.
	Ondergrond/kabels en leidingen	• Vervangen riolering. • Verleggen hogedruk gasleiding onder busbaan/fietspad/rijweg. • Verleggen laagspanning onder busbaan/fietspad/rijweg. • Verleggen data onder fietspad/bushalte/busbaan. • Verleggen diverse kleinere kabels en leidingen.
	Bestemmingsplan	• Nader te bepalen.

5.2.5 Principe-oplossing voorrangskruispunten (Rembrandtweg)

Voor het kruispunt Rembrandtweg is een principe-oplossing uitgewerkt voor de kruispunten waar bussen hinder kunnen ondervinden van linksafslaand verkeer. De principe-oplossing bestaat uit het toevoegen van een middengeleider, waardoor rechtdoorgaand verkeer om linksafslaandverkeer heen kan rijden. Doordat het wegprofiel verbreed wordt, leidt dit tot de noodzaak om het fiets- en voetpad naar buiten te verschuiven, waardoor het mogelijk de bestemming 'water' raakt. Het ontwerp op deze locatie ken een vergunning verplichting.

5.3 Algemene aandachtspunten

5.3.1 Effecten leefomgeving

Om eventuele impact van de maatregelen op de leefomgevingskwaliteit rondom het traject inzichtelijk te maken is gekeken naar de thema's lucht en thema geluid.

Voor het thema luchtkwaliteit is een belangrijk uitgangspunt is dat in de toekomst gereden zal worden met zero emissie bussen. Daarom zijn er geen emissies ten gevolge van verbranding van brandstof. Emissies als gevolg van bandenslijtage en remmen blijven wel over. De schattingen hiervan lopen nogal uiteen van 5% tot 30% van de huidige emissie aan fijnstof. Expert inschatting is daarom dat het luchtkwaliteitseffect van de HOV-bussen beperkt zal zijn.

Voor het thema geluid is een Quick scan (expert inschatting) gemaakt van de effecten en bijbehorende procedures (zie bijlage 7). Vanuit de geluidsregelgeving is het belangrijk dat er sprake is van een fysieke wijziging op de locaties waar rotondes worden vergroot of waar passeerstroken worden aangelegd. Extra asfalt betekent een fysieke wijziging waarbij een toetsing aan de normen in de Wet geluidhinder (Wgh) nodig is.

De fysieke wijziging van de weg (extra asfalt en een kleine verschuiving van de wegas, maximaal 3 meter) zal een beperkt effect hebben op de geluidbelasting ter plaatse van de woningen (over het algemeen gelegen op een afstand van ongeveer vijftien tot vijftig meter van de wegas). Bij de beoordeling dient echter ook de autonome groei van het verkeer meegenomen te worden.

Mocht er sprake zijn van een reconstructie-effect in de zin van de Wgh (een toename van 2 dB of meer) dan dient er onderzoek gedaan te worden of de toename teniet gedaan kan worden met bron- en of overdrachtsmaatregelen. Bron- en overdrachtsmaatregelen lijken echter weinig kansrijk omdat het gaat om maatregelen rond kruisingsvlakken. Dan resteert alleen nog de mogelijkheid van gevelmaatregelen of het aanvragen van hogere grenswaarden. Daarbij zal dan ook onderzocht moeten worden of het geluidniveau binnen in de woningen nog voldoet aan de voorschriften.

Mocht er sprake zijn van een reconstructie-effect rondom alle kruisingen en rotondes dan is dat voornamelijk aan de zijde van de weg waar het verkeer de

kruising/rotonde nadert. Een eerste inschatting laat zien dat dat kan dan betekenen dat mogelijk voor ongeveer 250 eerstelijns woningen een hogere grenswaarde aangevraagd zou kunnen moeten worden en tevens een onderzoek moet plaatsvinden naar het geluidniveau binnen in de woning. Dat is een flink aantal en dat komt doordat er in de directe nabijheid van de kruisingen of rotondes een aantal appartementencomplexen zijn gelegen.

Het bovenstaande betreft een eerste inschatting. Een meer gedetailleerd betrouwbaarder beeld is nodig. Dat beeld zal ontstaan als er meer inzicht komt in de aanwezigheid van eerder vastgestelde hogere waarden en saneringswoningen, in combinatie met de autonome groei van het verkeer en de verkeersgroei als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen. Het wordt aanbevolen dit onderzoek in de volgende projectfase uit te voeren.

5.3.2 Vergunningenscan

Op basis van de bestemmingsplantoets en vergunningenscan is in paragraaf 5.2 per deelgebied aangegeven welke aandachtspunten met betrekking tot de bestemmingsplantoets en de vergunningenscan spelen. In onderstaande afbeelding zijn de bevindingen samengevat, waarbij onderscheid is gemaakt naar het strijdig gebruik enerzijds en de vergunningsplicht anderzijds. Bijlage 8 bevat de bestemmingsplantoets en vergunningeninventarisatie, waarin gedetailleerder de strijdigheden en vergunningsverplichtingen per locatie zijn beschreven. Tevens zijn hier afbeeldingen van het strijdige gebruik aan toegevoegd.



Figuur 5.2 Overzicht strijdig gebruik en vergunningsplicht op het HOV tracé

Ten aanzien van de uitvoering van het project zijn er diverse strijdigheden, waaronder met bestemmingen 'bedrijfsdoeleinden', 'woon gebied' en 'groen'. De strijdigheid met het bestemmingsplan/beheers verordening opheffen kan via onderstaande opties:

- bij AMvB aangewezen gevallen (kruimellijst);
- buitenplanse afwijking;
- planherziening.

Bijlage 8 gaat hier verder op in.

Het gebruikmaken van de kruimellijst is de snelste procedure. De gemeente moet echter wel beoordelen of het project te definiëren valt als 'een niet-ingrijpende herinrichting van het openbaar gebied'. Het gebruikmaken van een buitenplanse afwijking kan altijd, maar heeft een langere proceduredtijd. Het maken van een nieuw bestemmingsplan is niet meer mogelijk vanwege de Omgevingswet die per 1 januari 2022 in werking treedt.

De volgende activiteiten vinden bij het realiseren van de ontwerpen plaats die mogelijk vergunningsplichtig zijn:

- aanleggen van een HOV-tracé;
- aan- en verleggen van voetpaden;
- aan- en verleggen van fietspaden;
- grondwerkzaamheden dieper dan 30 cm;
- het veranderen van de inrichting van wegen;
- het veranderen van het bestratingsmateriaal;
- verwijderen en aanleggen van parkeervakken.

5.3.3 Reistijd

In het vooronderzoek van Movares zijn de rijtijden van de bus op een zondag gemeten, waarbij de duur van de rit zonder vertraging is onderzocht. Bij het bepalen van de trajecttijd is hierbij per rotonde een verliestijd van 15 seconde opgeteld. In dit onderzoek zijn maatregelen opgesteld en uitgewerkt om deze verliestijd van 15 seconde te minimaliseren. De enige verliestijd die de bus nog kan oplopen is door overstekend langzaam verkeer op de rotonde, gemotoriseerd op de rotonde en verkeer dat niet op tijd ontruimd is op de aankomsttak van de bus op de rotonde. Over het algemeen zal dit echter beperkt zijn, waardoor de reistijden uit het vooronderzoek van Movares benaderd worden. Deze oplossing is dus ook robuust voor normale werkdagen.

5.3.4 Voor- en natransport

Met betrekking tot het voor- en natransport van de busgebruikers is gekeken naar de toegankelijkheid van de haltes voor fietsers en voetgangers. Dat geeft enig inzicht in de mogelijkheden voor voor- en natransport, met name de aansluiting op lokale netwerken. Vrijwel alle bushaltes sluiten direct aan op het hoofdroutefietsnetwerk van Ridderkerk. Het plaatsen van fietsvoorzieningen heeft een direct raakvlak met voor- en natransport. In nader onderzoek in de vervolgfase kan verder bepaald worden welk kwaliteitsniveau gewenst is en kan per haltepaar het aantal fietsvoorzieningen nog nader gedetailleerd worden op basis van gegevens over verwachte in- en uitstappers per halte.

5.3.5 Overige aandachtspunten

Naast de bovenstaande algemene aandachtspunten zijn er nog enkele zaken die tijdens de vervolgstappen (als eerste het uitwerken van een volledig schetsontwerp) aandacht behoeven en nader uitgewerkt moeten worden.

- Optimaliseren locatie rotonde Visvliet
Deze verdiegingsstudie gaat uit van een eindhalte bij de Rotterdamseweg. De rotonde Visvliet kan als (tijdelijk) eindpunt van de HOV-lijn fungeren indien de eindhalte Rotterdamseweg niet wordt ontwikkeld. Dat kan het geval zijn zolang er bij de Rotterdamseweg geen aansluiting mogelijk is op andere lijnen. In dat geval kan de bus de rotonde Visvliet als keerpunt gebruiken. De ruimtelijke inpassing van een eindpunt op deze locatie moet nader onderzocht worden.
- Afstemming ruimtelijke ontwikkeling driehoek 't Zand.
Op dezelfde locatie (Visvliet) speelt ook de ruimtelijke ontwikkeling van driehoek 't Zand. In een nadere uitwerking moet bij ruimtelijke inpassing van de halte (of eventuele eindhalte) rekening gehouden worden met deze ruimtelijke ontwikkeling.
- Inpassing fietspaden langs de Vlietlaan
Op een aantal locaties moet een nadere inpassingsstudie gedaan worden naar de inpassing van de fietspaden. In het huidige ontwerp kunnen die niet overal gehandhaafd worden. Om te zorgen voor een goede oplossing moet een aantal varianten afgewogen worden.
- Haltelocaties.
Deze verdiegingsstudie heeft een aantal aannames gedaan over de haltes op de lijn. Dit is echter nog geen definitief beeld. Exploitatieberekeningen zijn op dit moment gaande. In een vervolgfase zullen de haltelocaties definitief bepaald en ontworpen moeten worden.
- Overige uitwerkingen zoals fiets- en voetgangersoversteken.

5.4 Investeringskosten

Voor de uitgewerkte maatregelen is een kostenraming (SSK) opgesteld. De raming maakt onderscheid tussen bouwkosten en engineeringskosten.

Per locatie is een post 'nader te detailleren bouwkosten' van 20% opgenomen, plus een risicopost van 30%. De post nader te detailleren is van belang gezien het detailniveau van de studie (pre-SO): het is op dit moment nog niet mogelijk om per locatie alle maatregelen compleet in beeld te kunnen brengen. Een voorbeeld daarvan zijn de kosten voor inpassing, zoals het kappen of verplaatsen van bomen, verplaatsen as van de weg, verplaatsen/aanpassen van een waterpartij, aanpassingen aan het dijklichaam of aanpassingen fietspaden en parkeervakken. De risicopost van 30% is van toepassing gezien de onzekerheden die er bestaan over hoeveelheden, prijzen etcetera. In de vervolgfases van het project moet die onzekerheid verkleind worden op basis van nader uit te werken ontwerpen. Ten slotte, de raming is exclusief vastgoedkosten (grondaankoop) en exclusief btw.

De geraamde kosten per locatie zijn terug te vinden in de tabellen op de volgende pagina. De tabellen maken onderscheid tussen de aan te passen rotondes binnen Ridderkerk (tussen A16 en de Rotterdamseweg), de mogelijk aan te passen voorrangskruisingen binnen Ridderkerk en de maatregelen op de Verbindingsweg. Bijlage 9 bevat gedetailleerd overzicht van de geraamde kosten per locatie. De bijlage bevat ook een compleet overzicht van de gehanteerde uitgangspunten.

Een specifiek aandachtspunt is de kostenraming voor de uitritconstructies op de traject. Het traject kent in totaal veertien voorrangskruispunten / uitritconstructies. Per voorrangskruispunt en uitritconstructie is maatwerk vereist, waardoor de kosten tussen de verschillende locaties kunnen variëren. Op basis van de uitgewerkte standaardoplossing voor een voorrangskruising (paragraaf 4.5) is wel een inschatting gemaakt van de bijbehorende investeringskosten. De kosten voor de uitgewerkte locatie zijn geraamd op circa 710.000 euro. Hierbij moet echter aangetekend worden dat de verwachting is dat de geraamde kosten voor deze locatie relatief hoog zijn omdat de meeste andere voorrangskruisingen eenvoudiger lijken te zijn. Om die kosten exacter te bepalen is het echter nodig om alle locaties uit te werken. Om toch een inschatting van het totaalbedrag te kunnen maken, is nu gerekend met een gemiddeld bedrag van 500.000 euro per voorrangskruising.

Tabel 5.5 vat de geraamde kosten samen voor het project als geheel. Op de volgende pagina zijn de samenvattingen van de kostenramingen per locatie te vinden.

Tabel 5.5 Samenvatting investeringskosten HOV Ridderkerk (exclusief btw)

Maatregelen	Totale investeringskosten
Aanpassingen kruisingen/rotondes Ridderkerk (A16 tot Rotterdamseweg)	€ 13.780.000
Aanpassingen Verbindingsweg	€ 3.700.000
Aanpassing voorrangskruisingen (gemiddeld de stuksprijs ca € 500.000, in totaal ca 14 stuks)	€ 7.000.000
Totale kosten geraamd:	€ 24.480.000

Tabel 5.6 Overzicht investeringskosten maatregelen tussen A16 en de Rotterdamseweg (exclusief btw)

Investeringskosten maatregelen ten oosten van A16	Bouwkosten	Engineeringskosten	Totaal (excl btw)
Locatie A. PopulierenIn-Goudenregenstr	€ 1,160,000	€ 240,000	€ 1,400,000
Locatie B. PopulierenIn-B. de Zeeuwstr	€ 1,780,000	€ 360,000	€ 2,140,000
Locatie D. Burg.d.Zeeuwstr-Langendk	€ 900,000	€ 180,000	€ 1,080,000
Locatie E. Burg.d.Zeeuwstr-GeerIn	€ 810,000	€ 160,000	€ 970,000
Locatie F. Vondelln-BilderdijkIn	€ 750,000	€ 150,000	€ 900,000
Locatie G. VlietIn-Vondelln	€ 1,480,000	€ 300,000	€ 1,780,000
Locatie H. Vogelvliet-VlietIn	€ 1,840,000	€ 380,000	€ 2,220,000
Locatie I. VlietIn-Molenvliet	€ 770,000	€ 160,000	€ 930,000
Locatie J. VlietIn-Visvliet	€ 1,160,000	€ 240,000	€ 1,400,000
Locatie K. Rdamsewg-VlietIn	€ 800,000	€ 160,000	€ 960,000
<u>Totaal</u>	<u>€ 11,450,000</u>	<u>€ 2,330,000</u>	<u>€ 13,780,000</u>

Tabel 5.7 Overzicht investeringskosten maatregelen Verbindingsweg (exclusief btw)

Investeringskosten	Bouwkosten	Engineeringskosten	Totaal (excl btw)
Bouwkosten Deelraming Verbindingsweg - Kruispunt Oost	€ 1,220,000	€ 250,000	€ 1,470,000
Bouwkosten Deelraming Verbindingsweg - Kr. Midden	€ 660,000	€ 140,000	€ 800,000
Bouwkosten Deelraming Verbindingsweg - Kr. West	€ 1,190,000	€ 240,000	€ 1,430,000
<u>Totaal</u>	<u>€ 3,070,000</u>	<u>€ 630,000</u>	<u>€ 3,700,000</u>

Tabel 5.8 Overzicht investeringskosten standaardoplossing voorrangskruising (exclusief btw)

Investeringskosten standaardoplossing voorrangskruispunt	Bouwkosten	Engineeringskosten	Totaal (excl btw)
Locatie C. Burg.d.Zeeuwstr-Rembrandtweg (zie toelichting in paragraaf 5.4 over gebruik van de geraamde kosten voor de standaardoplossing voor een voorrangskruising)	€ 590,000	€ 120,000	€ 710,000

