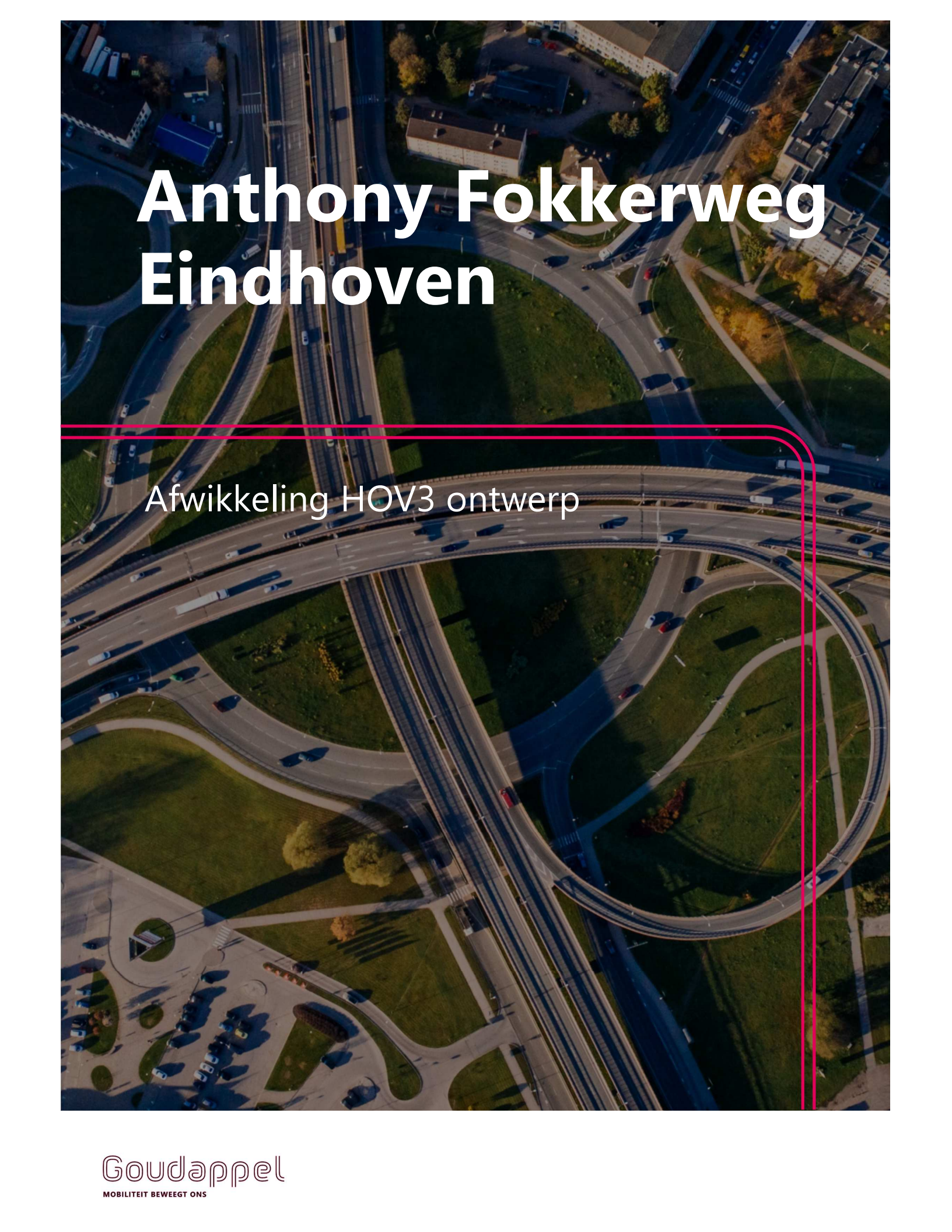
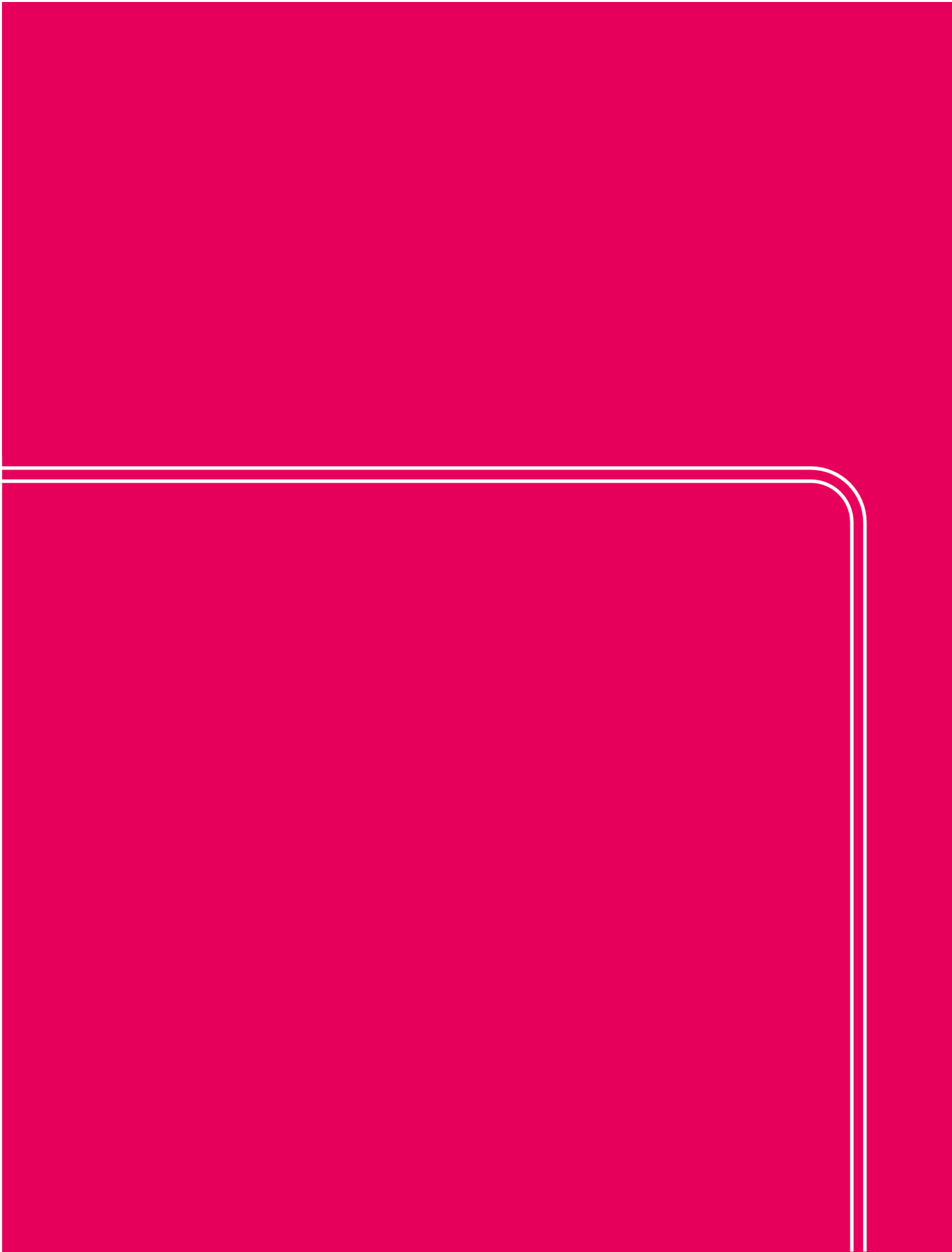




Anthony Fokkerweg Eindhoven

Afwikkeling HOV3 ontwerp



Opdrachtgever

Titel rapport

Kenmerk

Datum publicatie

Projectleider Goudappel

Projectteam Goudappel

Status

© Copyright Goudappel

[Opdrachtgever]

Anthony Fokkerweg Eindhoven

006046.20210504.R3.01

4 mei 2021

M. Stege

M. Stege, N. van Gurp

Definitief

[Copyright informatie]

Inhoudsopgave

Introductie	1
1. Uitgangspunten	2
1.1 Studiegebied	2
1.1.1 HOV3 tracé	2
1.2 Vormgeving kruispunten	4
1.2.1 Toekomstige vormgeving	4
1.2.2 Vormgeving en richtingnummering per kruispunt	4
1.2.3 Vormgeving busbaan	5
1.3 Intensiteiten	6
1.4 Uitgangspunten geregelde kruispunten	6
1.4.1 Afrijcapaciteiten	6
1.4.2 Ontruimingstijden	7
1.4.3 Tijdsinstellingen	7
1.4.4 Cyclustijdformule	7
1.4.5 Beoordelingskader geregelde kruispunten Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.	
1.5 Openbaar vervoer prioriteit	8
2. Afwikkelingsanalyse	9
2.1 Samenvatting rekenresultaten	9
2.1.1 2015 Situatie	9
2.1.2 2030 Situatie	9
2.1.3 Wachtrijen, blokkades en terugslag	10
2.2 Kruispunt 6: Anthony Fokkerweg - Verzetsheldenlaan	10
2.2.1 Overzicht rekenresultaten	10
2.2.2 Wachtrijlengtes	11
2.2.3 Verkeersafwikkeling	11
2.3 Kruispunt 7: Anthony Fokkerweg - Cor Gehrelslaan	12
2.3.1 Overzicht rekenresultaten	12
2.3.2 Wachtrijlengtes	13

2.3.3 Verkeersafwikkeling	13
---------------------------	----

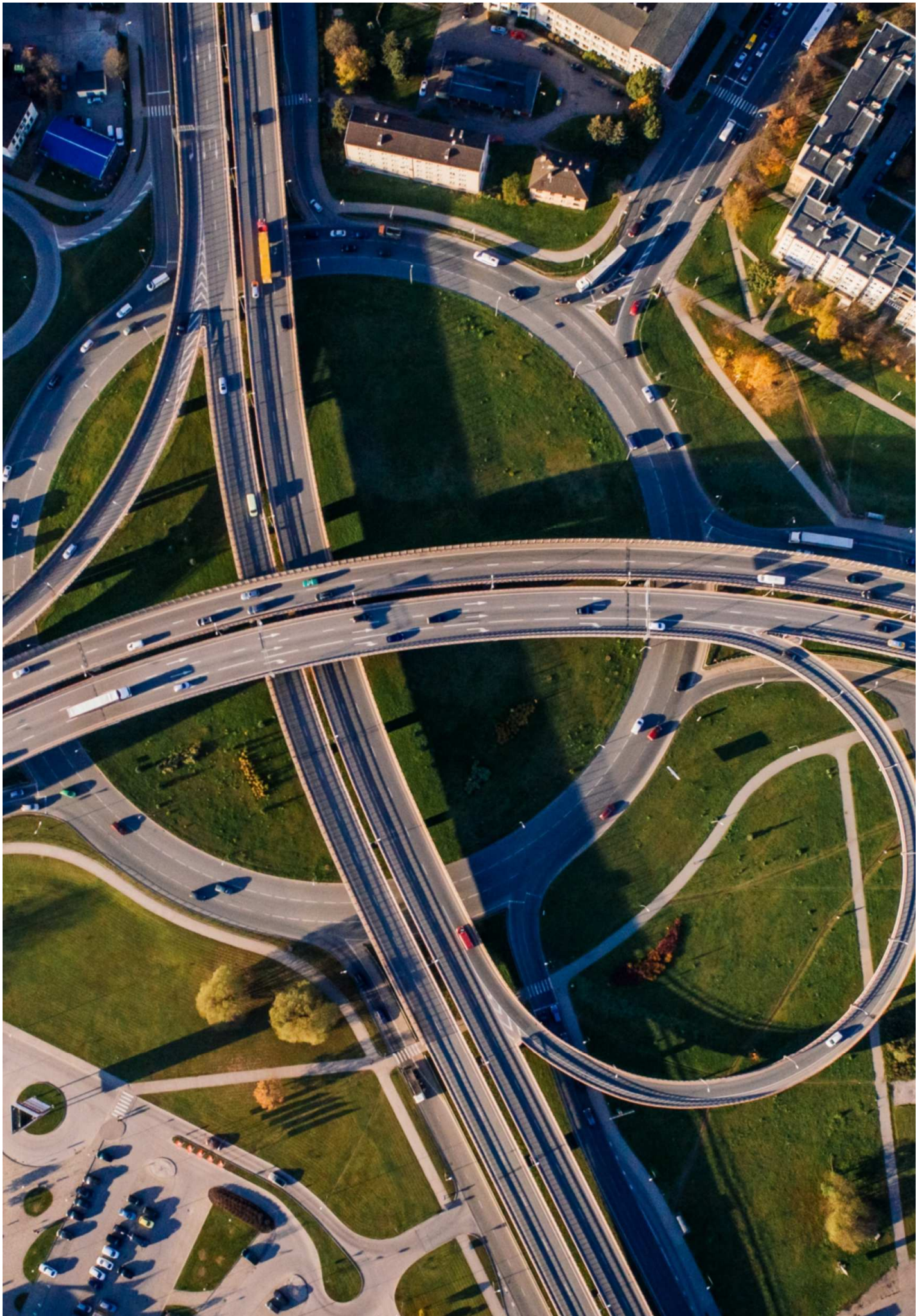
3. Afweging vormgeving busbaan Anthony Fokkerweg

15

3.1 Rechterrijstrook vormgeven als busstrook	15
3.2 Bus mee rijden met overig verkeer	15
3.2.1 Uitwisseling busbaan <-> rijbaan Anthony Fokkerweg	16
3.2.2 HOV uitstraling	17
3.2.3 Toekomstvastheid en innovatie	17
3.2.4 Innovatie	17
3.2.5 Conclusie	17

Bijlage A. Intensiteiten

19



Introductie

Tijdens de ontwerpfase van het HOV3 tracé is het concept ontwerp getoetst en bijgesteld. Deze werkzaamheden zijn in meerdere stappen uitgevoerd. Van elk deeltracé is een losse notitie opgesteld met de beschrijving van de toetsing, de resultaten en de aanbevelingen. Op basis van de uitkomst van de toetsing zijn onderdelen van het ontwerp nader beschouwd en indien nodig aangepast.

In dit document zijn alle relevante onderdelen van de losse notities voor het tracé van de Anthony Fokkerweg samengevoegd en aangevuld tot een totaal document waarin de toetsing van het uiteindelijke ontwerp is beschreven.

Voor de overige onderdelen van het HOV3 tracé, te weten: Marathonloop, De Schakel en Luchthavenweg zijn aparte rapporten opgesteld.

1. Uitgangspunten

Eindhoven moet in beweging blijven, maar tegelijkertijd aantrekkelijk en leefbaar zijn voor inwoners, ondernemers en bezoekers. Openbaar vervoer levert hier een aandeel in. Om het openbaar vervoer te stimuleren is de gemeente bezig met de planvorming voor HOV3. Dit project omhelst de aanleg van een nieuwe HOV-as tussen het kruispunt Huizingalaan - Marathonloop en de Luchthavenweg bij Eindhoven Airport. De Anthony Fokkerweg maakt onderdeel uit van het HOV3 tracé. De aanleg van de busbaan heeft effect op de verkeersafwikkeling op en rond de kruispunten op het tracé.

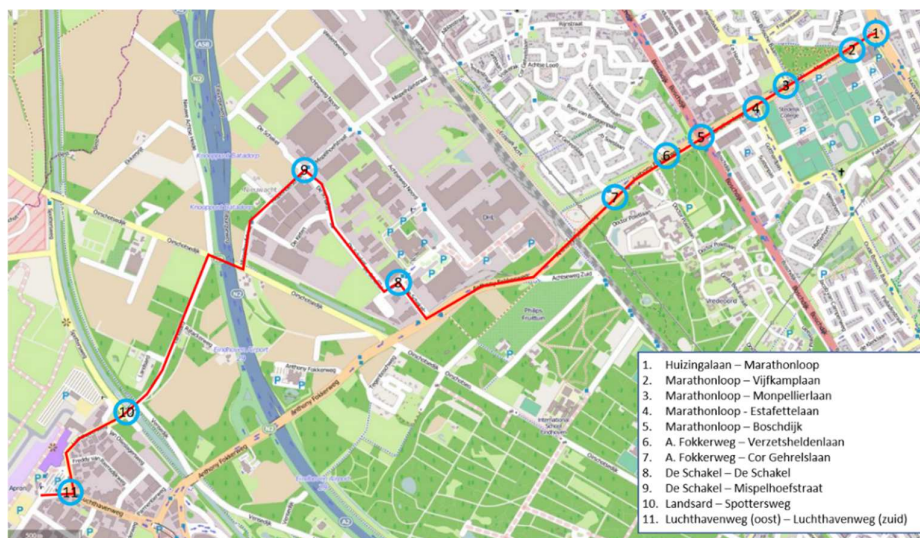
Om de afwikkelingskwaliteit in beeld te brengen is de verkeersafwikkeling op de geregelde kruispunten op de Anthony Fokkerweg geanalyseerd. De eerste stap in de werkzaamheden is het vastleggen van de uitgangspunten.

1.1 Studiegebied

1.1.1 HOV3 tracé

Het totale HOV3 tracé loopt van VRI Marathonloop – Huizingalaan tot het kruispunt Luchthavenweg – Luchthavenweg bij Eindhoven Airport. In figuur 1.1 is de ligging van het HOV3 tracé weergegeven.

Op het tracé van de busbaan liggen naast de genoemde elf kruispunten meerdere onregelde en geregelde kruispunten. Deze kruispunten vallen buiten de scope van het project. In figuur 1.1 is een overzicht van het studiegebied opgenomen.



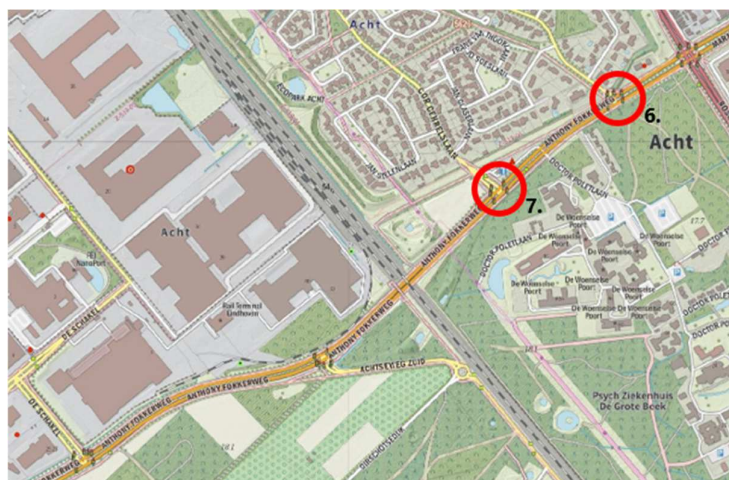
Figuur 1.1: Overzicht tracé en ligging kruispunten

De toetsing van het ontwerp is uitgevoerd voor het volledige HOV3 tracé. Deze rapportage richt zich op de analyse en uitkomsten voor het tracé gedeelte van de Anthony Fokkerweg. Dit tracé loopt vanaf het geregelde kruispunt Anthony Fokkerweg - Marathonloop – Boschdijk tot en met het geregelde kruispunt Anthony Fokkerweg – De Schakel.

Binnen de studie wordt naar twee geregelde kruispunten op het tracé gekeken, te weten:

- Kruispunt 6: Anthony Fokkerweg – Verzetsheldenlaan (VRI);
- Kruispunt 7: Anthony Fokkerweg – Cor Gehrelslaan (VRI);

In figuur 1.2 is een overzicht opgenomen van het tracé Anthony Fokkerweg en de ligging van de kruispunten.



Figuur 1.2: Overzicht kruispunten Anthony Fokkerweg

Op het tracé ligt het geregelde kruispunt Anthony Fokkerweg – Achtsteweg Zuid en het geregelde kruispunt Anthony Fokkerweg – De Schakel. De bus heeft op deze kruispunten geen conflict met het overige verkeer en de infrastructuur blijft in het HOV3 ontwerp gelijk aan de huidige situatie. De aanleg van de busbaan heeft hierdoor geen invloed op de verkeersafwikkeling op deze kruispunten. Om deze reden zijn deze kruispunten niet meegenomen in de analyse van het HOV3 ontwerp.

Aan de oostkant van het tracé ligt het geregelde kruispunt Anthony Fokkerweg – Boschdijk. De berekeningen en resultaten van dit kruispunt zijn meegenomen in het tracé van de Marathonloop. Aan de westkant van het tracé ligt het geregelde kruispunt van De Schakel – De Schakel. De berekeningen en resultaten van dit kruispunt zijn meegenomen in het tracé van De Schakel.

1.2 Vormgeving kruispunten

1.2.1 Toekomstige vormgeving

Voor de toekomstige vormgeving is het ontwerp (kenmerk: VKO-20200039-v2 230200401) van de gemeente Eindhoven als basis gehanteerd. In dit ontwerp is een eigen infrastructuur voor het Openbaar Vervoer aan de noordzijde naast de bestaande infrastructuur gelegd. Dit gaat niet ten koste van de ruimte voor het overige verkeer. Er ontstaan alleen op de kruispunten extra conflicten.

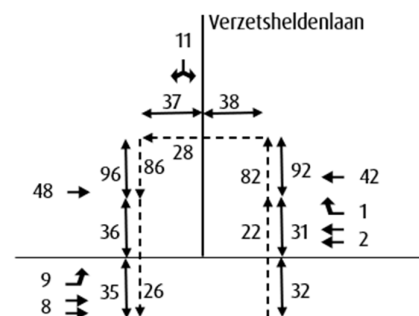
In het ontwerp zijn middenbermen opgenomen van minimaal 1,50 meter. De middenbermen zijn bedoeld voor voetgangers als extra steunpunt (veiligheid) indien deze niet in de groenfase kunnen oversteken of starten met oversteken tijdens de geelfase. Voor de berekeningen van de afwikkeling wordt er vanuit gegaan dat voetgangers in één keer de gehele oversteek kunnen maken.

1.2.2 Vormgeving en richtingnummering per kruispunt

Beide geregelde kruispunten zijn in de huidige situatie ook geregeld. Voor beide VRI's is de richtingnummering van de bestaande VRI's gehanteerd. Hieronder worden per kruispunt toekomstige vormgeving en de richtingnummering naast elkaar getoond.

1.2.2.1 Kruispunt Anthony Fokkerweg - Verzetsheldenlaan

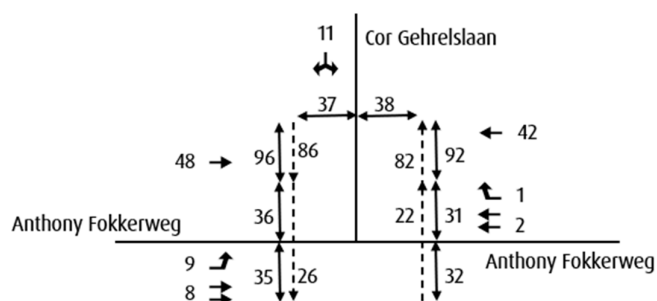
Het kruispunt Anthony Fokkerweg - Verzetsheldenlaan blijft qua rijstroken en langzaam verkeer oversteken in het nieuwe ontwerp geheel gelijk aan de bestaande situatie. De busbaan over de Verzetsheldenlaan wordt aan het ontwerp toegevoegd.



Figuur 1.3 – Ontwerp Anthony Fokkerweg - Verzetsheldenlaan en richtingnummering VRI

1.2.2.2 Kruispunt Anthony Fokkerweg – Cor Gehrelsiaan

Het kruispunt Anthony Fokkerweg – Cor Gehrelsiaan blijft qua rijstroken en langzaam verkeer oversteken gelijk aan de huidige vormgeving. Aan de noordzijde wordt de oversteek van de busbaan over de Cor Gehrelsiaan toegevoegd aan het ontwerp.



Figuur 1.4 – Ontwerp Anthony Fokkerweg – Cor Gehrelsiaan en richtingnummering VRI

1.2.3 Vormgeving busbaan

Over het gehele tracé heeft de bus een twee richtingen busbaan aan de noordzijde van de Anthony Fokkerweg.

1.3 Intensiteiten

De intensiteiten van de kruispunten zijn afgeleid uit het statische verkeersmodel BBMA versie 2018, dat recentelijk geüpdatet is. De intensiteiten uit het model zijn voorafgaand daaraan vergeleken met V-log data uit de verkeerslichtenregelingen en Basec tellingen op de Anthony Fokkerweg. Op basis van de vergelijking zijn er handmatige correcties uitgevoerd. Voor de berekeningen zijn de mvt intensiteiten omgerekend naar pae. In bijlage A is een overzicht van de gehanteerde intensiteiten opgenomen.

1.4 Uitgangspunten geregelde kruispunten

De geregelde kruispunten worden doorgerekend met COCON¹. Hiervoor worden de COCON uitgangspunten van de gemeente Eindhoven gehanteerd.

Bij het bepalen van instellingen voor COCON is zoveel mogelijk uitgegaan van de huidige regelingen en het document "Handleiding 8.3 gebruik COCON/OTTO CROW methode 3.21" d.d. november 2018 van de gemeente Eindhoven.

1.4.1 Afrijcapaciteiten

De volgende afrijcapaciteiten worden gehanteerd.

Vervoerwijze	Richting	Capaciteit per rijstrook (in pae/uur)	Opmerking
Auto	Rechtdoor in centrum:	1900	Zelf inschatten. Op wegen waar >50km/uur wordt gereden is de capaciteit groter dan in de binnenstad / een woonwijk.
	Rechtdoor op invalswegen of op de ring:	2000	
Auto	Linksaf	1700	Afh. van boogstraal instellen
Auto	Rechtsaf	1700	
Auto	Combinaties van 2 of 3 richtingen (conflictvrij)	Per rijstrook varieert de capaciteit tussen 1700 en 2000 pae/uur , afhankelijk van percentage afslaand verkeer	Bij deelconflict ook afhankelijk van intensiteiten deelconflict en opstelruimte
(Brom)fiets		4000 (breedte = 1,8 m)	
Voetganger		5000	

Tabel 1.1: Afrijcapaciteiten

Bij de rijstrooklengte wordt de daadwerkelijke lengte van rijstrook in gevoerd (bij onbeperkte lengte wordt waarde van 500 meter aangehouden).

¹ COCON is programmatuur waarmee onderzocht kan worden wat de optimale inrichting is van een met verkeerslichten geregeld kruispunt, rekening houdend met de indeling van de rijstroken, de opstellengtes en de verdeling van het verkeer over de richtingen.

1.4.2 Ontruimingstijden

De ontruimingstijden zijn bepaald op basis van het ontwerp. Er worden in principe geen deelconflicten toegepast.

1.4.3 Tijdsinstellingen

De volgende tijdsinstellingen worden gehanteerd:

Omschrijving	Richting	Instelling
Geeltijd / groenknippertijd	Rechtdoor 50 km/uur	3,5 sec.
	Rechtdoor 70 km/uur	4,5 sec.
	afslaand	3,0 sec.
	OV richtingen	3,0 sec.
	fietzers	3,0 sec.
	voetgangers	3,0 sec.
Garantierood	Alle richtingen	2,0 sec
Vastgroen	hoofdrichtingen	5,0 sec.
	zijrichtingen	5,0 sec.
	Fietzers	5,0
	Busrichtingen	4,0
	Voetgangers	Minimaal 5,0* sec.
Verliestijd bij startgroen	Alle richtingen	0 sec.

Tabel 1.2: Tijdsinstellingen COCON

* vastgroentijd voetgangers berekenen. De voetganger moet met een loopsnelheid van 1,0 m/sec in de vastgroentijd 2/3 van de oversteek kunnen maken.

Voor voetgangers wordt er in de berekening vanuit gegaan dat deeloversteken gekoppeld zijn en voetgangers in één keer de gehele oversteek kunnen maken.

1.4.4 Cyclustijdformule

De volgende cyclustijdformule wordt gehanteerd

Parameter	Voertuigafhankelijke regeling
F1	1,2
F2	5
F3	1

Tabel 1.3: Parameters Webster formule

1.5 Openbaar vervoer prioriteit

Openbaar vervoer prioriteit geven bij een VRI betekent extra verliestijd in de regeling. In de standaard fasevolgorde wordt een openbaarvervoer richting op de meest ideale plek ingepast. Bij een prioriteitsrealisatie komt een richting mogelijk op een andere plek dan zijn vaste plek. Hierdoor kost de realisatie meer tijd en neemt de cyclustijd toe. Het programma COCON kan dit niet zonder meer meenemen in de berekening. De invloed van openbaar vervoer prioriteit wordt in de analyse meegenomen door de OV richtingen twee keer groen te geven in de cyclus. Omdat het niet vaak zal voor komen dat in één cyclus alle OV richtingen tegelijk een prioriteitsaanvraag hebben is over het algemeen maar voor een van de richtingen een dubbele realisatie opgenomen. Uitgangspunt bij de studie is de situatie met busprioriteit. Om ook een beeld te hebben wat de invloed van de busprioriteit is, wordt ook een situatie zonder busprioriteit in beeld gebracht.

1.6 Beoordelingskader VRI's

Het belangrijkste beoordelingskader voor geregelde kruispunten is de cyclustijd. Deze mag maximaal 120 seconden bedragen. Wordt de cyclustijd hoger dan daalt de acceptatie van de weggebruikers en neemt de roodlichtnegatie toe. Daarnaast wordt gekeken naar de I/C waarde per richting. Dit is de intensiteit gedeeld door de capaciteit. Deze mag niet hoger zijn dan 90% van de beschikbare capaciteit van een richting. Door niet van 100% van de capaciteit uit te gaan heeft een richting een beperkte restcapaciteit om fluctuaties in het verkeersaanbod op te vangen. Loopt de I/C verhouding op tot boven de 100% dan ontstaat de kans op overstaan. Dit houdt in dat een voertuig 2x moet stoppen voor hetzelfde licht. Indien de cyclustijd langer wordt dan 120 seconden en de I/C verhouding van de richtingen tegen de maximale waarde van 90% liggen is het verkeersaanbod groter dan de VRI kan verwerken. In dat geval spreekt men van oververzadiging van het gehele kruispunt.

Naast de eerder genoemde criteria wordt ook gekeken naar de wachtrijlengtes. Deze zijn beoordeeld aan de hand van het 95^e percentiel van de wachtrijlengte. Deze waarde geeft aan dat in 95% van de tijd gedurende de spits de wachtrij niet langer is dan deze waarde. De berekende wachtrijlengte wordt vergeleken met de beschikbare opstelcapaciteit.

2. Afwikkelingsanalyse

De eerste stap in de analyse is het inzichtelijke maken van de afwikkeling op de solitaire kruispunten. Hierbij is voor zowel 2015 als 2030 de verkeersafwikkeling voor de kruispunten op de Anthony Fokkerweg beoordeeld

2.1 Samenvatting rekenresultaten

In onderstaande tabel zijn de kruispunten opgenomen met daarbij de berekende cyclustijden. In de resultaten is de situatie met en zonder busprioriteit weergegeven. In de verdere uitwerking in de volgende paragrafen is een verdere toelichting op de resultaten gegeven.

Kruispunt	Busprioriteit	Cyclustijd 2015		Cyclustijd 2030		Opmerkingen
		Och	Avo	Och	Avo	
06. Verzetsheldenlaan	Met	85	86	89	83	
	Zonder	73	79	73	77	
07. C. Gehrelslaan	Met	85	83	89	83	
	Zonder	67	69	70	69	

Tabel 2.1; Overzicht rekenresultaten VRI's Anthony Fokkerweg

2.1.1 2015 Situatie

In de 2015 situatie kan de vormgeving de intensiteiten goed verwerken. De cyclustijden liggen bij beide kruispunten onder de 80 seconden. Wanneer de OV prioriteit wordt meegenomen nemen de cyclustijden enkele seconden toe. Maar deze blijven onder de 90 seconden.

2.1.2 2030 Situatie

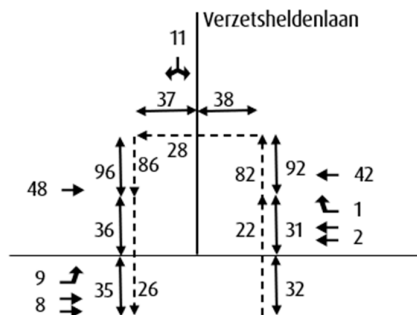
In de 2030 situatie nemen de cyclustijden niet of nauwelijks toe ten opzichte van de 2015 situatie. De kruispunten kunnen de intensiteiten goed verwerken.

2.1.3 Wachtrijen, blokkades en terugslag

De wachtrijen op de doorgaande richtingen op de Anthony Fokkerweg blokkeren in zowel de 2015 als de 2030 situatie de naastgelegen opstelstroken. De wachtrijen kunnen wel in een cyclus afrijden. Er is geen sprake van overstaan.

2.2 Kruispunt 6: Anthony Fokkerweg - Verzetsheldenlaan

De bevindingen en conclusies van kruispunt 6 Anthony Fokkerweg – Verzetsheldenlaan zijn hieronder puntsgewijs opgesomd. In tabellen 2.2 en 2.3 zijn de resultaten van de COCON-berekeningen te zien. De richtingnummering en de vormgeving zijn in figuur 3.6 schematisch weergegeven.



Figuur 2.2: Schematische weergave vormgeving en richtingnummering VRI Verzetsheldenlaan

2.2.1 Overzicht rekenresultaten

In onderstaande tabel zijn de rekenresultaten weergegeven. Het betreft hier de volgende resultaten:

- Cyclustijd met OV prioriteit;
- Cyclustijd zonder OV prioriteit;
- Maatgevende conflictgroep;
- Conflictbelasting van de maatgevende conflictgroep.

Regelingsvariant	Jaar	Ochtendspits	Avondspits
Optimale fasenvolgorde	2015	85 sec	86 sec
		73 sec	79 sec
		fc08 - fc32 - fc11	fc08 - fc32 - fc11
		0,367	0,436
Optimale fasenvolgorde	2030	90 sec	89 sec
		73 sec	77 sec
		fc08 - fc32 - fc11	fc08 - fc32 - fc11
		0,340	0,412

Tabel 2.2: Resultaten afwikkelingsberekeningen VRI A. Fokkerweg - Verzetsheldenlaan

2.2.2 Wachtrijlengtes

Op basis van de ontworpen fasediagrammen met OV prioriteit is de wachtrijlengte bepaald. Dit is de berekende wachtrijlengte (95^{ste} percentiel) in meter per rijstrook. In het overzicht is daarnaast een overzicht gegeven van de beschikbare opstelcapaciteit. De beschikbare opstelcapaciteit is zo ingevuld dat opstelstroken van naastgelegen signaalgroepen niet worden geblokkeerd. In werkelijkheid kan de beschikbare opstelcapaciteit groter zijn. De waarde tussen haakjes geeft aan hoeveel opstelcapaciteit beschikbaar is totdat het stroomopwaarts gelegen kruispunt wordt geblokkeerd.

Signaalgroep	Wachtrij OS 2015	Wachtrij AS 2015	Wachtrij OS 2030	Wachtrij AS 2030	Beschikbare opstelcapaciteit
01	18	24	18	18	60 (170)
02	132	108	132	102	60 (170)
08	90	108	84	102	90 (180)
09	12	18	18	18	90 (180)
11	24	24	24	24	50

Tabel 2.3: Wachtrijlengtes en opstelcapaciteit VRI A. Fokkerweg - Verzetsheldenlaan

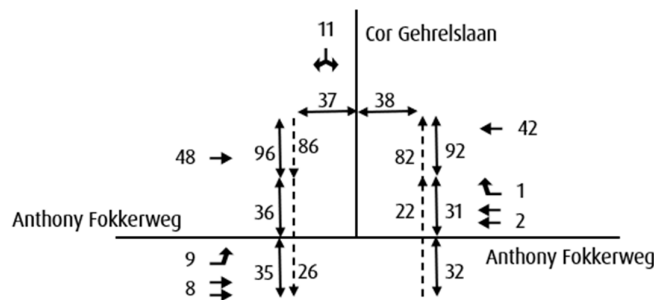
2.2.3 Verkeersafwikkeling

- De optimale fasevolgorde leidt in de ochtendspits van 2015 tot een cyclustijd van 73 seconden. In de avondspits van 2015 is sprake van een cyclustijd van 79 seconden. In beide spitsen voldoet de cyclustijd ruim aan de norm van 120 seconden.
- Ook met de toevoeging van een extra OV realisatie blijven de cyclustijden binnen de gestelde eis van 120 seconden. In de ochtendspits ligt de cyclustijd rond de 85 seconden in de avondspits is dit 86 seconden.

- Ook in 2030 geldt dat het kruispunt ruimschoots aan de afwikkelingsnorm voldoet. De cyclustijd bedraagt in de ochtendspits 73 seconden en is in de avondspits 77 seconden. Het kruispunt biedt daarmee nu en in de toekomst meer dan voldoende capaciteit;
- De toevoeging van een extra OV realisatie leidt tot een hogere cyclustijd. In de ochtendspits stijgt deze naar 90 seconden. In de avondspits wordt de cyclustijd 89 seconden.
- Door het vele verkeer op richtingen 02 en 08 blokkeren de wachtrijen op deze richtingen de opstelstroken van richtingen 01 en 09. Voor beide richtingen valt de hinder echter mee: zowel richting 01 als richting 09 krijgen groen kort nadat de hoofdrichtingen groen hebben gekregen. Het verkeer kan tijdens het groen van de doorgaande richting de opstelstrook van z'n richting bereiken en krijgt vervolgens groen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat er hiaten vallen in de verkeersstroom van richting 02 en 08 vanwege verkeer dat naar de opstelstrook van richting 01 en 09 gaat. Bij het ontwerpen van het regelprogramma (detectieveld en instellingen hiaattijden) moet daar rekening mee worden gehouden.

2.3 Kruispunt 7: Anthony Fokkerweg - Cor Gehrelsiaan

De bevindingen en conclusies van kruispunt 7, Anthony Fokkerweg – Cor Gehrelsiaan zijn hieronder puntsgewijs opgesomd. In tabellen 2.5 en 2.6 zijn de resultaten van de COCON-berekeningen te zien. In figuur 2.3 is de richtingnummering en de vormgeving schematisch weergegeven.



Figuur 2.3: Schematische weergave vormgeving en richtingnummering VRI Cor Gehrelsiaan

2.3.1 Overzicht rekenresultaten

In onderstaande tabel zijn de rekenresultaten weergegeven. Het betreft hier de volgende resultaten:

- Cyclustijd met OV prioriteit;
- Cyclustijd zonder OV prioriteit;

- Maatgevende conflictgroep;
- Conflictbelasting van de maatgevende conflictgroep.

Regelingsvariant	Jaar	Ochtendspits	Avondspits
Optimale fasenvolgorde	2015	85 sec	83 sec
		67 sec	69 sec
		fc08 - fc32 - fc11	fc08 - fc32 - fc11
		0,390	0,457
Optimale fasenvolgorde	2030	89 sec	83 sec
		70 sec	69 sec
		fc08 - fc32 - fc11	fc08 - fc32 - fc11
		0,366	0,441

Tabel 2.4: Resultaten afwikkelingsberekeningen VRI A. Fokkerweg - Cor Gehrelsiaan

2.3.2 Wachtrijlengtes

Op basis van de ontworpen fasediagrammen met OV prioriteit is de wachtrijlengte bepaald. Dit is de berekende wachtrijlengte (95^{ste} percentiel) in meter per rijstrook. In het overzicht is daarnaast een overzicht gegeven van de beschikbare opstelcapaciteit. De beschikbare opstelcapaciteit is zo ingevuld dat opstelstroken van naastgelegen signaalgroepen niet worden geblokkeerd. In werkelijkheid kan de beschikbare opstelcapaciteit groter zijn. De waarde tussen haakjes geeft aan hoeveel opstelcapaciteit beschikbaar is totdat het stroomopwaarts gelegen kruispunt wordt geblokkeerd.

Signaalgroep	Wachtrij OS 2015	Wachtrij AS 2015	Wachtrij OS 2030	Wachtrij AS 2030	Beschikbare opstelcapaciteit
01	18	24	18	18	60 (115)
02	132	120	138	120	60 (115)
08	84	102	78	96	80
09	24	24	24	30	80
11	30	36	36	36	120

Tabel 2.5: Wachtrijlengtes en opstelcapaciteit VRI A. Fokkerweg – Cor Gehrelsiaan

2.3.3 Verkeersafwikkeling

- De optimale fasenvolgorde leidt in de ochtendspits van 2015 tot een cyclustijd van 67 seconden. In de avondspits van 2015 is sprake van een cyclustijd van 69 seconden. In beide spitsen voldoet de cyclustijd ruim aan de norm van 120 seconden.

- Ook met OV prioriteit blijft de cyclustijd onder de 90 seconden. In de ochtendspits ligt de cyclustijd op 85 seconden. In de avondspits ligt de cyclustijd op 83 seconden.
- Ook in 2030 geldt dat het kruispunt ruimschoots aan de afwikkelingsnorm voldoet. De cyclustijd bedraagt in de ochtendspits 70 seconden en is in de avondspits wederom 69 seconden. Het kruispunt biedt daarmee nu en in de toekomst meer dan voldoende capaciteit.
- Met OV prioriteit stijgt de cyclustijd in de ochtendspits naar 89 seconden en in de avondspits naar 83 seconden.
- Door het vele verkeer op richtingen 02 en 08 ontstaan wachtrijen welke de opstelstroken van richtingen 01 en 09 mogelijk geblokkeerd. Voor deze richtingen valt de hinder echter mee: zowel richting 01 als richting 09 krijgen groen kort nadat de hoofdrichtingen groen hebben gekregen. Het verkeer kan tijdens het groen van de doorgaande richting de opstelstrook van z'n richting bereiken en krijgt vervolgens groen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat er hiaten vallen in de verkeersstroom van richting 02 en 08 vanwege verkeer dat naar de opstelstrook van richting 01 en 09 gaat. Bij het ontwerpen van het regelprogramma (detectieveld en instellingen hiaattijden) moet daar rekening mee worden gehouden.

3. Afweging vormgeving busbaan Anthony Fokkerweg

Aanvullend is gekeken naar de noodzaak van het realiseren van een aparte busbaan bij de Anthony Fokkerweg. In het HOV3 ontwerp blijft de huidige auto-infrastructuur gehandhaafd en wordt een vrijliggende busbaan aan de noordzijde van de Anthony Fokkerweg gerealiseerd. De aanleg van de busbaan op dit traject heeft een aanzienlijke impact. Twee belangrijke punten zijn de verplaatsing van het benzinestation bij VRI Cor Gehrelsiaan en de aanpassing van de onderdoorgang bij het spoor. Voor de Anthony Fokkerweg is gekeken naar de mogelijkheid om de rechterstrook als busstrook vorm te geven en de mogelijkheid om de bus met het overige verkeer te laten mee rijden.

3.1 Rechterrijstrook vormgeven als busstrook

In deze variant blijft er voor het autoverkeer in beide richtingen één rijstrook over. Deze vormgeving is doorgerekend voor het kruispunt met de Cor Gehrelsiaan. Uit de berekening is naar voren gekomen dat het autoverkeer niet kan worden afgewikkeld op één strook. Er ontstaat zware overbelasting op het kruispunt. Dit leidt tot lange wachtrijen, terugslag en blokkades. De berekende cyclustijden liggen ruim boven de 200 seconden. Deze vormgeving is geen optie.

3.2 Bus mee rijden met overig verkeer

Een tweede mogelijkheid is de bus voor een deel van de Anthony Fokkerweg laten mee rijden met het overige verkeer. Het gaat dat om het gedeelte van de Boschdijk tot aan de Achtsteweg Zuid. Qua doorstroming loopt het op dit traject goed. De bus zal niet gehinderd worden door lange wachtrijen van het overige verkeer.

Voor het traject van de Marathonloop is bepaald dat de bus op de vrijliggende busbaan aan de noordzijde rijdt. Om mee te rijden met het verkeer op de Anthony Fokkerweg moet de bus vanaf de busbaan naar de Anthony Fokkerweg en na de onderdoorgang bij het spoor weer terug naar de busbaan. De bus in oostelijke richting moet aan het begin en eind van het tracé de Anthony Fokkerweg oversteken. Gezien de vormgeving en de intensiteiten kan dit niet ongeregeld worden vormgegeven. Het oversteken van de bus zal met een VRI geregeld

moeten worden. Het ligt voor de hand de bus de oversteek te laten maken bij een van de geregelde kruispunten.

3.2.1 Uitwisseling busbaan <-> rijbaan Anthony Fokkerweg

3.2.1.1 Oostzijde tracé

De uitwisseling realiseren bij VRI Boschdijk is niet wenselijk. Deze VRI is al zwaar belast. Een extra busbeweging dwars over het kruispunt neemt extra tijd in de regeling die er eigenlijk niet is. Het is raadzaam de bus op de busbaan te laten doorrijden tot VRI Verzetsheldenlaan. Dit kruispunt is aanzienlijk minder complex en heeft meer capaciteit om de busbeweging middels een aparte busrichting te faciliteren. De bus in westelijke richting draait via de busrichting van de busbaan de Anthony Fokkerweg op. De bus in oostelijke richting rijdt via de linksaffer richting de noordtak en draait vervolgens de busbaan op.

De aangepaste route van de bus inclusief busprioriteit zorgt voor een aanmerkelijke toename van de cyclustijd. In het HOV 3 ontwerp kunnen de doorgaande richtingen en de busrichtingen gelijktijdig groen hebben. In de situatie met uitwisseling hebben deze richtingen een conflict. Dit zorgt ervoor dat de cyclustijd bij een situatie met busprioriteit rond de 115 seconden komt te liggen. Dit ligt tegen de maximale cyclustijd van 120 seconden aan. De hogere cyclustijd zorgt ook voor hogere wachttijden bij het overige verkeer.

3.2.1.2 Westzijde tracé

Aan de westkant van de onderdoorgang kan de uitwisseling van de bus bij VRI Achtsteweg Zuid worden gefaciliteerd. Om een beeld te krijgen van de belasting van dit kruispunt is het globaal doorgerekend. Hiervoor zijn kruispuntstromen uit het BBMA model gehanteerd. Bij de conflicten is er vanuit gegaan dat de busrichting vanaf de busbaan op de westtak naar de zuidbaan van de Anthony Fokkerweg zo is vormgegeven dat deze geen conflict heeft met de linksaffer (FC06) vanaf de Achtsteweg Zuid. Uit deze doorrekening blijkt dat het kruispunt inclusief busbeweging in de ochtendspits niet regelbaar is. De cyclustijd ligt boven de 175 seconden. In de ochtendspits heeft richting 02 (doorgaande richting op de oosttak) een zeer hoge intensiteit (1945 pae/uur). Deze intensiteit sluit niet aan op de intensiteit vanaf de Cor Geherlsaan (1185 pae). Aanvullend is gekeken naar een situatie waarbij de intensiteit op richting 02 verlaagd is zodat ze meer in lijn komen te liggen met de intensiteit vanaf de Cor Geherlsaan. Voor de verlaging is uitgegaan van de intensiteit in mvt (vracht telt 1x mee) in plaats van pae (vracht telt 2x mee). Hierdoor daalt de intensiteit van 1945 pae naar 1649 mvt. Voor de overige richtingen is de pae intensiteit aangehouden. Bij de aangepaste intensiteiten ligt de cyclustijd rond de 110 seconden. Dit is hoog. De busprioriteit is hierbij niet meegenomen. Indien dit wel wordt gedaan, neemt de cyclustijd toe tot ruim 160 seconden. Dit laat zien dat het kruispunt in de ochtendspits zwaar belast is. Bij

busprioriteit kan kort overbelasting en overstaan ontstaan. Aangezien de extra bus richting ongeveer 6x per uur aanwezig is, heeft het kruispunt in de cycli na de busprioriteit de gelegenheid het verkeer in de wachtrij te verwerken. Er is in de ochtendspits sprake incidenteel overstaan.

In de avondspits ligt de cyclustijd zonder busprioriteit rond de 70 seconden. Met busprioriteit ligt de cyclustijd rond de 100 seconden. In de avondspits ligt de cyclustijd met busprioriteit hoog maar het verkeer kan nog wel verwerkt worden.

3.2.2 HOV uitstraling

Qua doorstroming is het mee rijden van de bus met het overige verkeer mogelijk. De uitwisseling van en naar de busbaan is net in te passen in de bestaande VRI's. Het laten mee rijden met het overige verkeer doet echter wel aanzienlijk afbreuk aan de uitstraling en de uniformiteit van de HOV3 baan. Door de korte afstand die de bus met het overige verkeer mee rijdt lijkt er echt een stukje busbaan te missen. Dit komt onlogisch over. Daar komt bij dat het geslinger van en naar de busbaan zorgt voor een afname van het comfort voor de OV reizigers.

3.2.3 Toekomstvastheid en innovatie

Als een bus mee rijdt met het overige verkeer is hij voor z'n doorstroming deels afhankelijk van de doorstroming van het overige verkeer. Wanneer de afwikkelingsproblemen voor het autoverkeer ontstaan, krijgt ook de bus te maken met overstaan en extra verliestijden. Gezien de hoge cyclustijd bij VRI Verzetsheldenlaan kan bij een beperkte groei van de intensiteiten een capaciteitsprobleem ontstaan.

3.2.4 Innovatie

Het laten mee rijden met het overige verkeer maakt het toestaan van zelfrijdende voertuigen op het traject lastig. De voorspelbaarheid van de verkeerssituatie is aanmerkelijk minder door de vele interactie met de overige weggebruikers. Voor zelfrijdende voertuigen heeft eigen vrij liggende infrastructuur zeker de voorkeur.

3.2.5 Conclusie

Het is mogelijk de bus vanaf VRI Verzetsheldenlaan tot VRI Achtsteweg Zuid te laten mee rijden met het overige verkeer. Door de hogere cyclustijden geeft dit wel een verslechtering van de afwikkeling van het overige verkeer. Het leidt bij VRI Achtsteweg Zuid tot incidenteel overstaan in de ochtendspits. Daarnaast is het voor de bussen een aanzienlijke verslechtering in kwaliteit, betrouwbaarheid en

uitstraling. Ten opzichte van het HOV3 ontwerp wordt het voor alle weggebruikers slechter. Het laten meerijden met het overige verkeer heeft niet de voorkeur.

Bijlage A. Intensiteiten

Ochtendspits 2015 gecorrigeerd

PAE

	Cor Gehrelsiaan				Verzetsheldenlaan			
	60	29			15	28		
	10	12	1	24	10	12	1	23
A. Fokkerweg			2	1261			2	1269
	55	9			14	9		
	1271	8			1285	8		
							A. Fokkerweg	

Avondspits 2015 gecorrigeerd

PAE

	Cor Gehrelsiaan				Verzetsheldenlaan			
	57	43			10	44		
	10	12	1	41	10	12	1	41
A. Fokkerweg			2	1117			2	1148
	65	9			20	9		
	1511	8			1535	8		
							A. Fokkerweg	

Ochtendspits 2030 gecorrigeerd

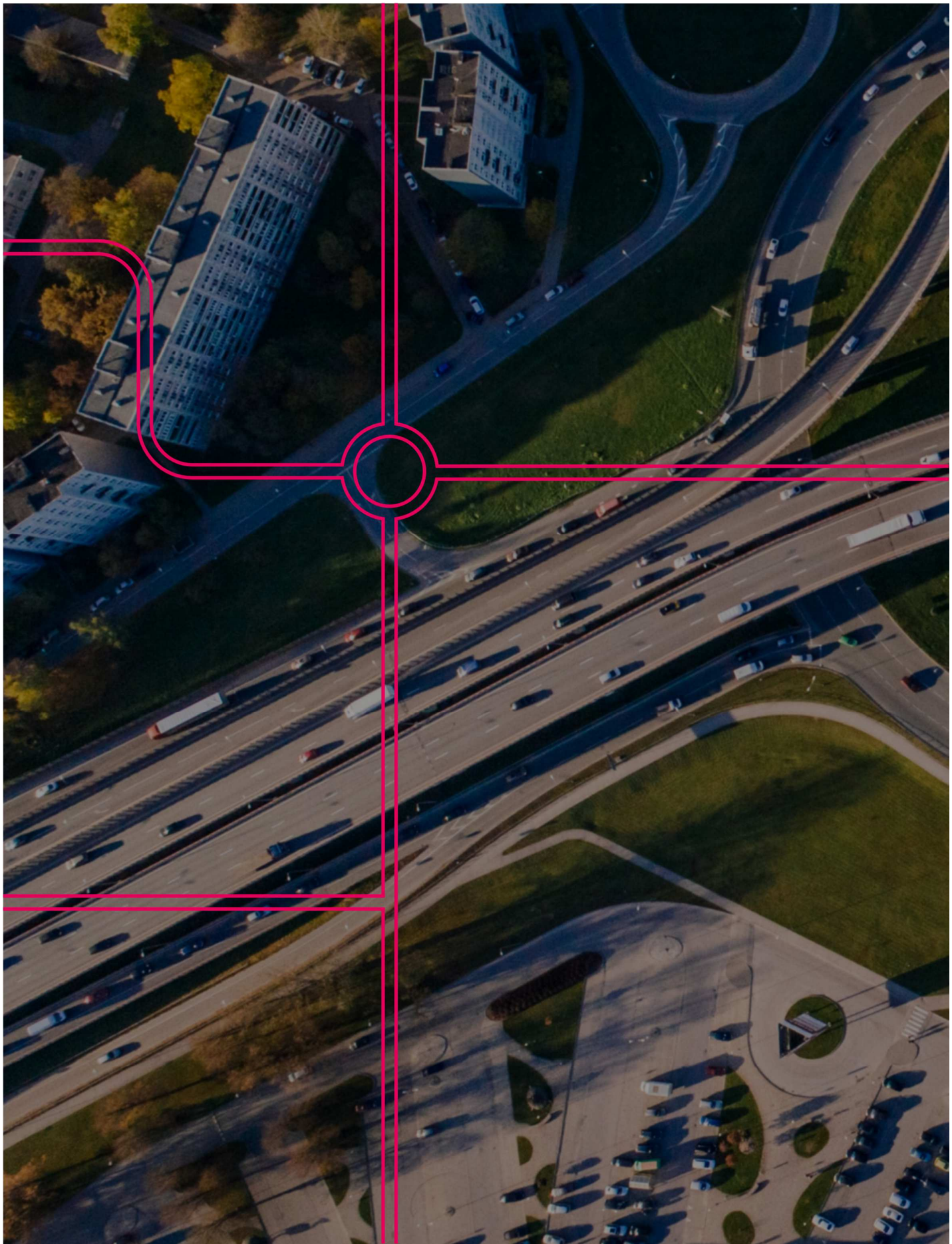
PAE

	Cor Gehrelsiaan				Verzetsheldenlaan			
	63	26			15	25		
	10	12	1	24	10	12	1	22
A. Fokkerweg			2	1370			2	1379
	54	9			16	9		
	1175	8			1184	8		
							A. Fokkerweg	

Avondspits 2030 gecorrigeerd

PAE

	Cor Gehrelsiaan				Verzetsheldenlaan			
	57	39			11	40		
	10	12	1	36	10	12	1	34
A. Fokkerweg			2	1122			2	1148
	68	9			30	9		
	1436	8			1445	8		
							A. Fokkerweg	



Goudappel BV werkt vanuit Amsterdam, Den Haag, Deventer, Eindhoven en Leeuwarden

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
The Netherlands

Postbus 161
7400 AD Deventer
The Netherlands

+31(0) 570 666 222
info@goudappel.nl
www.goudappel.nl

BTW NL 0072 11 879 B01
KVK 3801 7479
IBAN NL09 INGB 0001 2746 32