Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

RAPPORT

De Vlietlijn

Resultaten dynamische simulaties

Klant: Gemeente Den Haag, Gemeente Rijswijk, Gemeente Leidschendam-Voorburg

Referentie: BJ7840-RHD-RP-X-0001

Status: Definitief/01

Datum: 27 juni 2025

HASKONING NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 20 00
Fax: +31 33 463 36 52
Email: info@rhdhv.com
Website: royalhaskoningdhv.com

Titel document:	De Vlietlijn
Ondertitel:	Resultaten dynamische simulaties
Referentie:	BJ7840-RHD-RP-X-0001
Status:	Definitief/01
Datum:	27 juni 2025
Projectnaam:	De Vlietlijn
Projectnummer:	BJ7840
Auteur(s):	WM, MM
Opgesteld door:	WM, MM
Gecontroleerd door:	JH
Datum:	27-06-2025
Goedgekeurd door:	BB
Datum:	27-06-2025
Classificatie:	Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding onderzoek	1
1.2	Leeswijzer	1
2	**Uitgangspunten**	**2**
2.1	Studiegebied simulaties	2
2.2	Verkeersstromen	3
2.2.1	Verkeersmodel 2023	3
2.2.2	Verkeersmodel maatregelpakket 1 (2040)	3
2.2.3	Verkeersmodel maatregelpakket 1b (2040)	4
2.2.4	Verkeersmodel maatregelpakket 2 (2040)	5
2.3	Vertrekprofiel	5
2.4	Verkeerslichtenregelingen	7
2.5	Netwerk	8
2.5.1	Huidige situatie 2023	8
2.5.2	Maatregelpakket 1 (2040)	8
2.5.3	Maatregelpakket 2 (2040)	11
3	**Resultaten**	**14**
3.1	Huidige situatie (2023)	14
3.2	Ochtendspits	15
3.3	Avondspits	19
3.4	Resultaten Maatregelpakket 1 (2040)	23
3.4.1	Ochtendspits	23
3.4.2	Avondspits	27
3.5	Resultaten Maatregelpakket 1b (2040)	30
3.5.1	Ochtendspits	30
3.5.2	Avondspits	34
3.6	Resultaten Maatregelpakket 2 (2040)	37
3.6.1	Ochtendspits	37
3.6.2	Avondspits	42
3.7	Vergelijking scenario’s	46
3.7.1	Vergelijking scenario 1 en 1b	53
4	**Conclusies en aanbevelingen**	**59**
4.1	Conclusies	59
4.2	Aanbevelingen	60

Figuren

Figuur 1: Studiegebied simulaties De Vlietlijn 2
Figuur 2: Kader van bestemmingsverkeer met links van de stippellijn Rijswijk, en rechts van de stippellijn Leidschendam-Voorburg 5
Figuur 3: Vertrekprofiel Ochtendspits en Avondspits 6
Figuur 4: Kruispuntnummering 7
Figuur 5: Wachtrij op de zuidoost tak van de K250, Huidige situatie Ochtendspits 16
Figuur 6: Grafieken van gemiddelde reistijd (seconden) over de tijd van het traject Geestbrugweg - ri oost en Pr. Mariannelaan (west) - richting oost 17
Figuur 7: Reistijden en grenswaarde voor al het langzaam verkeer in het netwerk 18
Figuur 8: Gemiddelde reistijden openbaar vervoer, huidige situatie ochtendspits 19
Figuur 9: Terugslag wachtrij vanaf K250 en K2031, huidige situatie avondspits rond 16:00 uur 20
Figuur 10: Terugslag wachtrij vanaf K97, huidige situatie avondspits 21
Figuur 11: Gemiddelde reistijden huidige situatie, avondspits deel 1 21
Figuur 12: Gemiddelde reistijden huidige situatie, avondspits deel 2 22
Figuur 13: Gemiddelde reistijden huidige situatie, avondspits deel 3 22
Figuur 14: Terugslag wachtrij vanaf K250, Maatregelpakket 1 Ochtendspits 8:45 uur 24
Figuur 15: Terugslag wachtrij vanaf K416, Maatregelpakket 1 Ochtendspits 9:15 uur 24
Figuur 16: Terugslag wachtrij vanaf K965, Maatregelpakket 1 Ochtendspits 8:30 uur 25
Figuur 17: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, ochtendspits deel 1 26
Figuur 18: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, ochtendspits deel 2 26
Figuur 19: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, ochtendspits deel 3 27
Figuur 20: Terugslag wachtrij vanaf K250 en K2031, Maatregelpakket 1 Avondspits 16:00 uur 28
Figuur 21: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, avondspits deel 1 28
Figuur 22: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, avondspits deel 2 29
Figuur 23: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, avondspits deel 3 29
Figuur 24: Terugslag wachtrij vanaf K416 en K250, Maatregelpakket 1b Ochtendspits 8:45 uur 31
Figuur 25: Terugslag wachtrij vanaf K416, Maatregelpakket 1b Ochtendspits 9:15 uur 31
Figuur 26: Terugslag van K416 en K250 richting kruispunt Binckhorstlaan - Pr. Mariannelaan 9:55 uur 32
Figuur 27: Terugslag wachtrij vanaf K965, Maatregelpakket 1b Ochtendspits 8:30 uur 32
Figuur 28: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, ochtendspits deel 1 33
Figuur 30: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, ochtendspits deel 2 33

Figuur 31: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, ochtendspits deel 3 33
Figuur 32: Terugslag wachtrij vanaf K250 en K2031, Maatregelpakket 1b Avondspits; boven: 15:30, beneden: 16:00 uur 35
Figuur 33: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1b, avondspits deel 1 36
Figuur 34: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1b, avondspits deel 2 36
Figuur 35: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1b, avondspits deel 3 37
Figuur 36: Verkeersbeeld K2031, Maatregelpakket 2 Ochtendspits 8:00 uur 38
Figuur 37: Wachtrijen K97 en K965, Maatregelpakket 2 Ochtendspits 8:30 uur 39
Figuur 38: Wachtrijen Geestbrugweg, Maatregelpakket 2 Ochtendspits 8:30 uur 40
Figuur 39: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 2, ochtendspits deel 1 40
Figuur 40: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 2, ochtendspits deel 2 41
Figuur 41: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 2, ochtendspits deel 3 41
Figuur 42: Wachtrijen K2031, Maatregelpakket 2 Avondspits 17:00 uur 42
Figuur 43: Wachtrijen K96 en K965, Maatregelpakket 2 Avondspits 17:30 uur 43
Figuur 44: Wachtrijen K415, Maatregelpakket 2 Avondspits 17:30 uur 44
Figuur 45: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 2, avondspits deel 1 44
Figuur 46: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 2, avondspits deel 2 45
Figuur 47: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 2, avondspits deel 3 45
Figuur 48: Gemiddelde reistijden ochtendspits deel 1 46
Figuur 49: Gemiddelde reistijden ochtendspits deel 2 46
Figuur 50: Gemiddelde reistijden ochtendspits deel 3 47
Figuur 51: Gemiddelde reistijden avondspits deel 1 48
Figuur 52: Gemiddelde reistijden avondspits deel 2 48
Figuur 53: Gemiddelde reistijden avondspits deel 3 49
Figuur 54: Verliestijd totaal netwerk, ochtendspits 50
Figuur 55: Verliestijd totaal netwerk, avondspits 50
Figuur 56: Reistijden openbaar vervoer bestaande lijnen, ochtendspits 51
Figuur 57: Reistijden openbaar vervoer nieuwe tramlijnen, ochtendspits 51
Figuur 58: Reistijden openbaar vervoer bestaande lijnen, avondspits 52
Figuur 59: Reistijden openbaar vervoer nieuwe tramlijnen, avondspits 52
Figuur 60: Gemiddelde reistijden ochtendspits deel 1 53
Figuur 61: Gemiddelde reistijden ochtendspits deel 2 53
Figuur 62: Gemiddelde reistijden ochtendspits deel 3 54
Figuur 63: Gemiddelde reistijden avondspits deel 1 55
Figuur 64: Gemiddelde reistijden avondspits deel 2 55
Figuur 65: Gemiddelde reistijden avondspits deel 3 56
Figuur 66: Totale verliestijd vergelijking MP1 en MP1b, links: ochtendspits, rechts: avondspits 56

Figuur 67: Reistijden openbaar vervoer bestaande lijnen, ochtendspits 57
Figuur 68: Reistijden openbaar vervoer nieuwe tramlijnen, ochtendspits 57
Figuur 69: Reistijden openbaar vervoer bestaande lijnen, avondspits 58
Figuur 70: Reistijden openbaar vervoer nieuwe tramlijnen, avondspits 58

Bijlagen

A1 Bijlage 1: Resultaten simulaties huidige situatie
A2 Bijlage 2: Resultaten simulaties maatregelpakket 1
A3 Bijlage 3: Resultaten simulaties maatregelpakket 1b
A4 Bijlage 4: Resultaten simulaties maatregelpakket 2

1 Inleiding

1.1 Aanleiding onderzoek

De Metropoolregio Rotterdam-Den Haag (MRDH) groeit de komende jaren fors. Tot 2040 komen er 400.000 inwoners bij. Voor deze groei zijn uiteraard extra woningen nodig. Een geschikte locatie hiervoor is het gebied Central Innovation District (CID) - Binckhorst in de gemeente Den Haag. De verwachting is dat in dit gebied tussen 2020 en 2040 zo'n 13.000 woningen en 15.000 arbeidsplaatsen bijkomen (stand van zaken juni 2024).

De verdichtingsopgave in CID-Binckhorst vraagt om een andere benadering van stedelijke mobiliteit. Er gaan immers meer mensen van en naar het gebied reizen. Het CID heeft al een goede aansluiting op openbaar vervoer en snelwegen, voor de Binckhorst is een goede aansluiting op het openbaar vervoer nog niet het geval. Als niets wordt gedaan om een andere vervoerswijzekeuze te faciliteren, dan kunnen de hoge ontwikkelambities in de Binckhorst niet worden gerealiseerd. Er ontstaan dan problemen rondom bereikbaarheid, verkeersveiligheid, milieu en leefbaarheid. Deze knelpunten worden grotendeels veroorzaakt door (de toename van) het autoverkeer en de hiervoor benodigde verkeers- en parkeerruimte. Dat speelt dus niet alleen in Den Haag, maar ook in de aangrenzende gebieden van Rijswijk en Leidschendam-Voorburg.

In de MIRT-verkenning CID-Binckhorst (juni 2022) is onderzocht waar in de drie gemeentes een nieuwe openbaar vervoerverbinding kan komen. Daarbij is ook gekeken naar meer ruimte voor lopen en fietsen. Uit deze verkenning is een voorkeursalternatief voor de HOV-route en het soort vervoer gekomen (=tram), plus een aanvullend pakket aan mobiliteitsmaatregelen. Uit de verkenning bleek dat alle vormen van mobiliteit (auto, fiets en openvaar vervoer) met de groei van het aantal inwoners toenemen. De inpassing van het tramtracé leidt daarbij mogelijk tot nieuwe (verkeerskundige) knelpunten. Dit betreft bijvoorbeeld de verkeersafwikkeling op de Geestbrugweg en Pr. Mariannelaan. Heeft de tram hier vrije doorgang of staat die samen met het autoverkeer in de file? En wat betekent de inpassing van de trambaan voor de afhandeling van het verkeer op verschillende kruispunten?

Zodoende hebben de 7 opdrachtgevers van de planuitwerking voor De Vlietlijn (de gemeentes Rijswijk, Leidschendam-Voorburg en Den Haag, MRDH, Provincie Zuid-Holland, ministeries BZK en I&W) aan Royal HaskoningDHV in 2024 gevraagd een verkeersonderzoek uit te voeren. Het Verkeersonderzoek De Vlietlijn (25-10-2024 met kenmerk BJ9173-RHD-RP-02-0001) heeft inzicht gegeven in de verkeersafwikkeling in 2040 en zijn vier maatregelpakketten voorgesteld.

Voor twee van de vier maatregelpakketten is gevraagd om dynamische verkeerssimulaties om meer inzicht te geven in de verkeersafwikkeling voor gemotoriseerd verkeer, het openbaar vervoer en langzaam verkeer zoals fietsers en voetgangers.

1.2 Leeswijzer

De resultaten van de verkeerssimulaties staan beschreven in deze rapportage. In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten voor het onderzoek beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van de simulaties voor de huidige situatie, maatregelpakket 1 en maatregelpakket 2. In hoofdstuk 4 zijn de conclusies en aanbevelingen beschreven.

2 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk staan de uitgangspunten beschreven die als basis zijn gebruikt voor de verkeerssimulaties.

2.1 Studiegebied simulaties

Het te simuleren gebied is weergegeven op onderstaande afbeelding. Dit omvat het gehele tracé van De Vlietlijn en de gebieden Binckhorst en gemeente Den Haag, Rijswijk en Leidschendam-Voorburg. De verkeerslichten zijn in blauw aangegeven.

Beatrixkwartier
Den Haag-Centrum-Zuid
Den Haag Laan van NOI
Den Haag-Bezuidenhout
Utrechtsebaan
Supernovaweg
Wegastraat
Laan van Nieuw Oosteinde
Voorburg
Den Haag HS
Schipperskwartier
Neherkade
Binckhorst
Rotterdamsebaan
Maanweg
Laak
Laakkwartier
Rijswijkseweg
Molenwijk
Cromvliet
Leeuwendaal
Oud Rijswijk
Park Arentsburg
Park Leeuwenbergh
Familiepark Drievliet
Haagse Golfvereniging Leeuwenbergh
Winkelcentrum De Julianaboom
Rivierenbuurt
Hoogste Trekvliet
Hoogste Trekvliet
Hoogste Trekvliet

2.2 Verkeersstromen

2.2.1 Verkeersmodel 2023

De basis van de verkeersstromen is afkomstig van het statisch Verkeersmodel 2023 – V-MRDH 3.0.2. Dit verkeersmodel is ontwikkeld in het Verkeersonderzoek De Vlietlijn (BJ7840-RHD-RP-X-0001). Voor het te simuleren gebied is een uitsnede gemaakt, maar de verkeersstromen zijn afkomstig vanuit het Verkeersonderzoek De Vlietlijn waarin de verkeerseffecten van de maatregelpakketten voor een groter gebied zijn bepaald.
Het Verkeersonderzoek De Vlietlijn betreft een onderzoek op basis van het statisch verkeersmodel V-MRDH en beschrijft de verkeerssituaties voor een gemiddeld uur. Hierdoor ontbreekt detailinformatie tijdens de drukke perioden binnen de spits en zijn ingrepen binnen de verkeerslichten van openbaar vervoer, fietsers en voetgangers minder goed te modelleren. Zodoende zijn dynamische simulaties uitgevoerd om hier beter inzicht in te geven en om input te geven voor het ontwerp met betrekking tot inrichting van de kruispunten.

Vanuit het statisch verkeersmodel is de ochtendspits van 7 tot 9 uur en de avondspits van 16 tot 18 uur beschikbaar voor de modaliteiten auto, vrachtauto en fietsers. Gekozen is, in overleg met de opdrachtgever, om de simulaties te baseren op het beschikbare verkeersmodel. De gemeente Den Haag heeft voor de verkeerslichtingen verkeerstellingen aangeleverd, maar informatie vanuit de gemeente Rijswijk en Leidschendam-Voorburg ontbrak. Daarnaast bevat het te simuleren gebied ook niet-verkeerslichten. Gezien de geringe doorlooptijd en het ontbreken van informatie, is in overleg met de opdrachtgever gekozen om het statisch verkeersmodel aan te houden voor de verkeersstromen.
Met behulp van het statisch verkeersmodel is een cordon uitsnede (dit houdt per wegvak bij waar het verkeer vandaan komt en waar het naar toe gaat) gemaakt voor auto en vracht, waarbij de herkomst- en bestemmingsmatrices (HB-matrices waar de vertrekken en aankomsten per gebied zijn gedefinieerd) voor het studiegebied zijn geëxporteerd. Deze HB-matrices gelden voor een twee uur durende spitsperiode.

In het Verkeersonderzoek De Vlietlijn zijn verkeerstellingen uitgevoerd op onder andere de Geestbrugweg. De verkeerstellingen hebben aangetoond dat het verkeersmodel 2023 de intensiteiten op de Geestbrugweg en Haagweg ten zuiden van de Geestbrugweg onderschatten in zowel de ochtend- als avondspits. Op basis van het absolute verschil, is in de HB-matrices een correctie uitgevoerd door in de ochtendspits circa 100 motorvoertuigen toe te voegen tussen Haagweg Zuid en Geestbrugweg en vice versa. In de avondspits zijn 240 motorvoertuigen per 2 uur toegevoegd richting de Haagweg Zuid en zijn 125 motorvoertuigen toegevoegd naar de Geestbrugweg.

De resulterende HB-matrices inclusief correctie zijn vervolgens vertaald naar kwartiermatrices, zie daarvoor hoofdstuk 2.3, om als input te dienen voor de verkeerssimulaties.

In de dynamische simulatie zijn fietsers en voetgangers opgenomen bij de belangrijke oversteken bij verkeerslichten. Op basis van het verkeersmodel 2023 zijn de intensiteiten voor fietsers in de simulatie overgenomen. Het verkeersmodel bevat geen informatie over voetgangers, waardoor voor elke oversteek 100 voetgangers per uur zijn toegevoegd zodat het verkeerslicht elke cyclus een aanvraag heeft voor voetgangers.

2.2.2 Verkeersmodel maatregelpakket 1 (2040)

Maatregelpakket 1 (o.a. afsluiten Geestbrug, zie hieronder) betreft de situatie 2040 inclusief de doorontwikkeling Binckhorst. De verkeersstromen zijn gebaseerd op het verkeersmodel 2040 V-MRDH 3.0.2 Binckhorst Doorontwikkeling - Maatregelpakket 1, zoals ontwikkeld in het eerder uitgevoerde verkeersonderzoek, maar met verdere optimalisaties (zie hieronder).

Maatregelpakket 1 omvat de volgende wijzigingen ten opzichte van de referentiesituatie 2040:
- Afsluiten van de Geestbrug voor al het autoverkeer;
- Het volledig ontkoppelen van de parallelbaan Binckhorstlaan (behoudens de bus 26 en nood- en hulpdiensten);
- Snelheid Maanweg tussen Binckhorstlaan en Melkwegstraat 30 km/uur, vanaf de Melkwegstraat naar de A12 50 km/uur;
- Snelheid Zonweg 30 km/uur;
- Snelheid Prinses Mariannelaan 30 km/uur.

Met behulp van het statisch verkeersmodel is voor maatregelpakket 1 een cordon uitsnede gemaakt voor auto en vracht, waarbij de herkomst- en bestemmingsmatrices voor het studiegebied worden geëxporteerd. Deze HB-matrices gelden voor de twee uur durende spitsperiode.

In de dynamische simulatie zijn fietsers en voetgangers opgenomen bij de belangrijke oversteken bij de verkeerslichten. Op basis van het verkeersmodel maatregelpakket 1 zijn de intensiteiten voor fietsers in de simulatie overgenomen. Voor voetgangers zijn voor elke oversteek 100 voetgangers per uur zijn toegevoegd zodat het verkeerslicht elke cyclus een aanvraag heeft voor voetgangers.

Ten opzichte van het statisch verkeersonderzoek in 2024, is in de dynamische simulatie voor maatregelpakket geen afsluiting aanwezig op de Oude Tolbrug (Fonteynenburghlaan) voor autoverkeer. Dit is een verdere optimalisatie van maatregelpakket 1 op basis van de participatiebijeenkomsten waarbij aangegeven is dat Voorburg hierdoor te weinig wijkuitgangen over zou houden. Dit is vervangen door het instellen van 30 km/uur op de Pr. Mariannelaan. Zodoende is het statisch verkeersmodel vanuit het Verkeersonderzoek De Vlietlijn aangepast.

2.2.3 Verkeersmodel maatregelpakket 1b (2040)

Maatregelpakket 1b is een variatie op maatregelpakket 1. Ook maatregelpakket 1 betreft de situatie 2040 inclusief de doorontwikkeling Binckhorst.

Maatregelpakket 1b omvat de volgende wijzigingen ten opzichte van Maatregelpakket 1:
- Toegang voor bestemmingsverkeer over de Geestbrug.

In onderstaande afbeelding is het gebied te zien dat is bestempeld als bestemmingsverkeer. Het verkeer dat een bestemming heeft binnen dit kader mag over de Geestbrug rijden. Voor overig verkeer is de brug nog steeds gesloten. Ten westen van de Geestbrug ligt Rijswijk, ten oosten van de Geestbrug ligt Leidschendam-Voorburg.

Figuur 2: Kader van bestemmingsverkeer met links van de stippellijn Rijswijk, en rechts van de stippellijn Leidschendam-Voorburg

Voormaatregelpakket 1b zijn de cordon-uitsneden gemaakt en zijn de aantallen voor fietsers in de simulatie overgenomen. Voor voetgangers zijn voor elke oversteek 100 voetgangers per uur toegevoegd zodat het verkeerslicht elke cyclus een aanvraag heeft voor voetgangers.

2.2.4 Verkeersmodel maatregelpakket 2 (2040)

Maatregelpakket 2 betreft de situatie 2040 inclusief de doorontwikkeling Binckhorst. De verkeersstromen zijn afkomstig vanuit het verkeersmodel 2040 V-MRDH 3.0.2 Binckhorst Doorontwikkeling - Maatregelpakket 2, zoals ontwikkeld in het eerder uitgevoerd verkeersonderzoek.

Maatregelpakket 2 omvat de volgende wijzigingen ten opzichte van de referentiesituatie 2040:

- Afsluiten van de Binckhorstlaan ter hoogte van de Broeksloot voor autoverkeer
- Afsluiten van de Westenburgstraat ter hoogte van de Broeksloot voor autoverkeer
- Gedeeltelijk ontkoppelen van de parallelbaan Binckhorstlaan waarbij de linksaf strook komt te vervallen.
- Het verlagen van de maximale snelheid op de Geestbrugweg en de Pr. Mariannelaan naar 30 km/uur.
- Snelheid Maanweg tussen Binckhorstlaan en Melkwegstraat 30 km/uur, daarna 50 km/uur
- Snelheid Zonweg 30 km/uur

Voor maatregelpakket 2 zijn vervolgens de cordon-uitsneden gemaakt en zijn de aantallen voor fietsers in de simulatie overgenomen. Voor voetgangers zijn voor elke oversteek 100 voetgangers per uur toegevoegd zodat het verkeerslicht elke cyclus een aanvraag heeft voor voetgangers.

2.3 Vertrekprofiel

De gemeente Den Haag heeft voor alle verkeerslichten in het gebied Binckhorst verkeerstellingen aangeleverd vanuit de verkeerslichten. Deze tellingen zijn per kwartier aangeleverd, per rijstrook/ signaalgroep en betreffen motorvoertuigtellingen.

Op basis van de kwartierstellingen zijn voor de belangrijkste kruispunten (K96, K414 en K250) de intensiteiten gebruikt om een kwartierverdeling te berekenen. Als eerste is de kwartiersverdeling berekend tussen 7-9 uur en 16-18 uur. Vervolgens is het uur voorafgaand aan de spits berekend en daarna het uur na de spits berekend. Dit resulteert uiteindelijk in een spitsprofiel tussen 6:00 en 10:00 uur en 15:00 en 19:00 uur. Het spitsprofiel is gelijk verondersteld voor auto en vrachtverkeer, doordat de vri-tellingen geen onderscheid maken in voertuigsoort.

In onderstaande grafieken is het spitsprofiel voor de ochtend- en avondspits weergegeven. Dit betreft het gemiddelde van de drie kruispunten en is de gemiddelde (paarse) lijn in de grafieken. De drie kruispunten hebben een gelijkwaardig vertrekprofiel en liggen daarom dicht bij het gemiddelde. Het gemiddelde is daarom een goed uitgangspunt om te gebruiken voor het gehele netwerk.

Figuur 3: Vertrekprofiel Ochtendspits en Avondspits

2.4 Verkeerslichtenregelingen

De gemeente Den Haag, Rijswijk en Leidschendam-Voorburg hebben de straatregelingen aangeleverd ten behoeve van de simulatie. Deze regelingen zijn gecompileerd om vervolgens te kunnen gebruiken in de simulaties. Daarmee functioneren de verkeerslichten in de simulatie gelijk aan de straatregelingen en reageren hetzelfde op het verkeersaanbod op straat. Eventuele koppelingen tussen verkeerslichten zijn toegevoegd in de simulatie, evenals de in- en uitmeldingen voor het openbaar vervoer. In onderstaande afbeelding zijn de verkeerslichten en hun nummering opgenomen.

Figuur 4: Kruispuntnummering

Voor K2013 (Pr. Mariannelaan - Laan van Middenburg) heeft de gemeente Leidschendam-Voorburg enkel de specificaties kunnen aanleveren en niet de straatregeling. Om het verkeerslicht toch op te kunnen nemen in de simulatie, hebben wij op basis van de specificaties een eigen regeling gemaakt en aan de simulatie toegevoegd.

Voor K2429 heeft de gemeente Leidschendam-Voorburg geen gegevens kunnen uitleveren; geen straatregeling en geen specificaties. Zodoende is in overleg met de projectgroep besloten om de verkeersregeling niet op te nemen in de simulatie, maar wel het netwerk te modelleren met het aantal opstelstroken. Op dit kruispunt rijden de voertuigen modelmatig door elkaar heen en kunnen voor dit kruispunt geen betrouwbare uitspraken gedaan worden. De overige kruispunten worden niet beïnvloedt hierdoor.

In de straatregelingen is de start periode van de avondspits ingesteld op 16:00 uur. Vanuit de kwartiersverdeling is echter geconstateerd dat vanaf 15:00 uur de avondspits begint en geen duidelijke piek heeft na 16:00 uur. Zodoende is de start van de avondspits voor alle regelingen gewijzigd naar 15:00 uur zodat de verkeerslichten in hun avondspitsprogramma draaien.

2.5 Netwerk

De simulaties zijn gemaakt in het softwarepakket PTV Vissim 2025 servicepack 03. De gemeente Den Haag heeft een aantal Vissim netwerken van eerdere studies aangeleverd en deze zijn als basis gebruikt voor het netwerk voor de studie De Vlietlijn door ze aan elkaar te knopen. De simulatie instellingen zoals het gedrag van automobilisten is daarmee overgenomen vanuit de aangeleverde Vissim netwerken.

2.5.1 Huidige situatie 2023

Op basis van de digitale ondergrond voor de huidige situatie 2023 zijn de ontbrekende gedeelten toegevoegd aan de door de gemeente Den Haag aangeleverde netwerken. Kenmerken zoals maximum snelheid, voorrangsregels en lagere snelheid in de bochten zijn vervolgens aan het netwerk toegevoegd. De verkeerslichten met stopstrepen en alle detectielussen zijn tevens in het netwerk aangebracht.

Voor het openbaar vervoer (bus en tram) zijn de dienstregelingen van de huidige situatie overgenomen voor de ochtend- en avondspits met de desbetreffende frequentie[1]. Buslijn 382 en 383 rijden enkel in de ochtendspits.

2.5.2 Maatregelpakket 1 (2040)

In maatregelpakket 1 is het tram tracé van De Vlietlijn toegevoegd aan het netwerk vanaf de Lekstraat naar Haagweg (inclusief ondertunneling van de Supernovaweg) met een aftakking via de Maanweg naar station Voorburg. De ligging van het tracé is overgenomen vanuit het schetsontwerp. De aanpassingen aan de kruispunten zijn tevens gebaseerd op het schetsontwerp. Hieronder zijn per kruispunt de wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie opgenomen met bijbehorende schetsen. Deze vormgeving is tot stand gekomen op basis van aanvullende kruispuntberekeningen en optimalisaties tijdens het uitvoeren van de simulaties.

Kruispunt Scheldeplein/ Lekstraat (K410)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Weteringkade/ Binckhorstlaan (K412)
De westelijke fietsoversteek wordt een tweerichtingen fietspad.

[1] *Als tijdelijke maatregel rijden momenteel buslijnen 26 en 28 in de avondspits rijden niet via de Binckhorst en is zodoende niet opgenomen in de simulatie van de avondspits.*

Kruispunt Bink 36/ Binckhorstlaan (K411)
Het verkeerslicht vervalt en wordt vervangen door een rechts-in rechts-uit voorrangskruispunt. Voor uitzonderlijk vervoer is de mogelijkheid aanwezig om linksaf te slaan, maar dit vindt enkel buiten de spits plaats met verkeersregelaars en is zodoende niet opgenomen in de simulatie. Voor de ontsluiting van de sporendriehoek is een nieuw voorrangskruispunt naar de Supernovaweg voorzien.

Kruispunt Supernovaweg/ Binckhorstlaan (K414)
Door de tramtunnel onder de Supernovaweg, komen de stopstrepen op de Supernovaweg verder van het kruispunt te liggen. De verandering in de ontruimingstijden is met behulp van het programma OTTO berekend en doorgevoerd in de straatregeling. De opstelstrook vanaf de Supernovaweg rechtsaf is verdubbeld van 1 rijstrook naar 2 rijstroken op basis van de eerder uitgevoerde kruispuntberekeningen. Voor de ontsluiting naar het tankstation is een nieuw kruispunt gerealiseerd op de Supernovaweg.

Kruispunt Mercuriusweg/ Binckhorstlaan (K96)
In maatregelpakket 1 wordt de parallelweg Binckhorstlaan volledig afgesloten voor auto verkeer. De Binckhorstlaan blijft wel toegankelijk voor bussen en kunnen links afslaan naar de Neherkade. Op de Binckhorstlaan is vanuit de tunnel één opstelstrook minder beschikbaar voor doorgaand verkeer.

Kruispunt Zonweg/ Binckhorstlaan (K965)
Op het kruispunt Zonweg is een verkeerslicht voorzien. De huidige inrichting blijft daarbij behouden en zijn geen extra opstelstroken nodig. Vanuit de Capellalaan is uitrijdend verkeer ook mogelijk. De ontruimingstijden zijn met behulp van het programma OTTO berekend en doorgevoerd in de straatregeling.

Kruispunt Maanweg/ Binckhorstlaan (K97)
Op het kruispunt Maanweg - Binckhorstlaan komen, ten opzichte van de huidige situatie, meerdere opstelstroken voor gemotoriseerd verkeer te vervallen.

Kruispunt Melkwegstraat/ Maanweg (K253)
Het rechtsaf opstelvak vanaf de Maanweg naar de Melkwegstraat komt te vervallen en wordt het opstelvak gecombineerd rechtdoor-rechtsaf.

Kruispunt Regulusweg/ Maanweg (K250)

Door de inpassing van het tramtracé komen meerdere opstelstroken te vervallen. Op basis van de resultaten van de kruispuntberekeningen is gekozen om de gecombineerde opstelvakken vanuit de Westenburgstraat te splitsen in een apart opstelvak voor rechtsaf. Het andere opstelvak blijft een gecombineerd rechtdoor-linksaf opstelvak. Daarnaast is de oostelijke langzaam verkeer oversteek komen te vervallen voor een betere afwikkeling van gemotoriseerd verkeer en wordt de zuidelijke en westelijke oversteek een tweerichtingen fietspad. Het opheffen van de langzaam verkeer oversteek voldoet niet aan de STOMP-uitgangspunten en vraagt verdere verdieping en nadere keuze.

Kruispunt Supernovaweg/ Mercuriusweg (K415)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Supernovaweg/ Zonweg (K416)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Pr. Mariannelaan/ Binckhorstlaan (K2011)
Op het kruispunt Pr. Mariannelaan - Binckhorstlaan komen ten opzichte van de huidige situatie meerdere opstelstroken voor gemotoriseerd verkeer te vervallen.

Kruispunt Fonteynenburghlaan/ Pr. Mariannelaan (K2012)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Laan van Middenburg/ Pr. Mariannelaan (K2013)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Parkweg/ Laan van Nieuw Oosteinde (K2022)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Laan van Nieuw Oosteinde/ Maanweg (K2031)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Cromvlietkade/ Penninglaan/ Geestbrugweg (gekoppelde regeling K32)

In maatregelpakket 1 wordt de Geestbrug volledig afgesloten voor auto verkeer. De huidige VRI blijft bestaan uit verkeersveiligheidsoogpunt. De signaalgroepen zijn, waar nodig, aangepast van auto richting naar ov-signaalgroep inclusief prioriteit. Parallel aan de Geestbrugweg komen deels fietsstraten om de parkeerplaatsen te kunnen bereiken, deze zijn echter door de beperkte impact niet meegenomen in de simulatie.

Kruispunt Haagweg/ Geestbrugweg (RW29)
De huidige fiets- en voetgangerstunnel verdwijnt. Vanaf de Geestbrugweg is de rijstrookindeling veranderd naar een apart opstelvak voor linksaf en een gecombineerd rechtdoor-rechtsaf opstelvak.

Kruispunt Lindelaan/ Haagweg (RW30)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Neherkade/ Rijswijkseweg (K158)
Geen aanpassingen voorzien.

Voor **maatregelpakket 1b** zijn er geen aanpassingen voorzien aan de kruispuntindeling ten opzichte van maatregelpakket 1. In maatregelpakket 1b is de Geestbrug opengesteld voor bestemmingsverkeer.

2.5.3 Maatregelpakket 2 (2040)

In maatregelpakket 2 is het tram tracé van De Vlietlijn toegevoegd aan het netwerk vanaf de Lekstraat naar Haagweg met een aftakking via de Maanweg naar station Voorburg. De ligging van het tracé is overgenomen vanuit het schetsontwerp voor maatregelpakket 1. De aanpassingen aan de kruispunten zijn tevens gebaseerd op het schetsontwerp van maatregelpakket 1 en waar nodig aangepast naar de situatie voor pakket 2. Hieronder zijn per kruispunt de wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie opgenomen en zijn schetsen opgenomen indien dit afwijkt van maatregelpakket 1.

Kruispunt Scheldeplein/ Lekstraat (K410)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Weteringkade/ Binckhorstlaan (K412)
De westelijke fietsoversteek wordt een tweerichtingen fietspad.

Kruispunt Bink 36/ Binckhorstlaan (K411)
Het verkeerslicht vervalt en wordt vervangen door een rechts-in rechts-uit voorrangskruispunt. Voor uitzonderlijk vervoer is de mogelijkheid aanwezig om linksaf te slaan, maar dit vindt enkel buiten de spits plaats met verkeersregelaars en is zodoende niet opgenomen in de simulatie.
Voor de ontsluiting van de sporendriekhoek is een nieuw voorrangskruispunt naar de Supernovaweg voorzien.

Kruispunt Supernovaweg/ Binckhorstlaan (K414)
Door de tramtunnel onder de Supernovaweg, komen de stopstrepen op de Supernovaweg verder van het kruispunt te liggen. De verandering in de ontruimingstijden is met behulp van het programma OTTO berekend en doorgevoerd in de straatregeling. De opstelstrook vanaf de Supernovaweg rechtsaf is verdubbeld van 1 rijstrook naar 2 rijstroken op basis van de eerder uitgevoerde kruispuntberekeningen. Voor de ontsluiting naar het tankstation is een nieuw kruispunt gerealiseerd op de Supernovaweg.

Kruispunt Mercuriusweg/ Binckhorstlaan (K96)
In maatregelpakket 2 wordt de linksaf richting vanaf de parallelweg Binckhorstlaan naar de Neherkade afgesloten voor autoverkeer, maar blijft wel open voor links afslaande bussen. De westelijke langzaam verkeer oversteken komen te vervallen in combinatie met de toevoeging van de ongelijkvloerse oversteek naar de tramhalte, ter bevordering van de verkeersafwikkeling van het autoverkeer. Uit de kruispuntberekeningen blijkt dat doordat de doorgaande rijrichting mogelijk blijft vanaf de parallelweg, het verkeer minder goed is af te wikkelen.

Kruispunt Zonweg/ Binckhorstlaan (K965)
Op het kruispunt Zonweg is een verkeerslicht voorzien. De huidige inrichting blijft daarbij behouden en er zijn geen extra opstelstroken nodig. Vanuit de Capellalaan is uitrijdend verkeer ook mogelijk. De ontruimingstijden zijn met behulp van het programma OTTO berekend en doorgevoerd in de straatregeling.

Kruispunt Maanweg/ Binckhorstlaan (K97)
In maatregelpakket 2 wordt de Binckhorstlaan ten zuiden van de Maanweg afgesloten voor gemotoriseerd verkeer. Daarnaast komen ten opzichte van de huidige situatie meerdere opstelstroken voor gemotoriseerd verkeer te vervallen.

Kruispunt Melkwegstraat/ Maanweg (K253)
Het rechtsaf opstelvak vanaf de Maanweg naar de Melkwegstraat komt te vervallen en het opstelvak wordt gecombineerd rechtdoor-rechtsaf.

Kruispunt Regulusweg/ Maanweg (K250)
De Westenburgstraat is niet toegankelijk voor gemotoriseerd verkeer. In het ontwerp van maatregelpakket 2 komen ten opzichte van de huidige situatie meerdere opstelstroken te vervallen.

Kruispunt Supernovaweg/ Mercuriusweg (K415)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Supernovaweg/ Zonweg (K416)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Pr. Mariannelaan/ Binckhorstlaan (K2011)
Op het kruispunt Pr. Mariannelaan - Binckhorstlaan komen ten opzichte van de huidige situatie meerdere opstelstroken voor gemotoriseerd verkeer te vervallen.

Kruispunt Fonteynenburghlaan/ Pr. Mariannelaan (K2012)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Laan van Middenburg/ Pr. Mariannelaan (K2013)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Parkweg/ Laan van Nieuw Oosteinde (K2022)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Laan van Nieuw Oosteinde/ Maanweg (K2031)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Cromvlietkade/ Penninglaan/ Geestbrugweg (gekoppelde regeling K32)
Op het kruispunt verdwijnen de aparte busbanen. Parallel aan de Geestbrugweg komen deels fietsstraten om de parkeerplaatsen te kunnen bereiken, deze zijn echter door de beperkte impact niet meegenomen in de simulatie.

Kruispunt Haagweg/ Geestbrugweg (RW29)
De huidige fiets- en voetgangerstunnel verdwijnt. Vanaf de Geestbrugweg is de rijstrookindeling veranderd naar een apart opstelvak voor linksaf en een gecombineerd rechtdoor-rechtsaf opstelvak.

Kruispunt Lindelaan/ Haagweg (RW30)
Geen aanpassingen voorzien.

Kruispunt Neherkade/ Rijswijkseweg (K158)
Geen aanpassingen voorzien.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken van de simulatieruns. Voor het bepalen van de resultaten zijn vijf simulatieruns uitgevoerd per scenario. Voorafgaand aan deze runs, zijn in twee stappen de routes bepaald, als eerste stap tien iteraties zonder verkeerslichten en opbouw van de intensiteiten (beginnend met 20%, daarna opgehoogd met 10% tot maximaal 100%, waarbij de laatste run nogmaals met 100% verkeer wordt toegedeeld). Als tweede stap zijn de scenario's 45 keer geïtereerd met alle verkeerslichten aan en het volledig verkeersaanbod. In eerdere simulaties bleek dat de routekeuze met minder iteraties niet optimaal was en verkeer soms routes kiest die langer zijn dan de beste route. Door het ophogen van het aantal iteraties naar 45 is de routekeuze beter verdeeld, waardoor de simulaties betrouwbaar zijn en meer conform de praktijk.
De gemiddelde resultaten van de vijf simulatieruns worden in de volgende paragrafen per scenario toegelicht en ook worden de scenario's met elkaar vergeleken.

3.1 Huidige situatie (2023)

Voordat we de uiteindelijke simulatieruns gedraaid hebben, zijn de verkeersstromen in het model gecontroleerd met tellingen. Hierin is geconstateerd dat het verkeersmodel afwijkt ten opzichte van de telling. De VRI-telling van kruispunt Regulusweg (K250) is daarvoor gebruikt. Verkeersmodelcijfers op richtingen kunnen vaak afwijkend zijn, maar deze vergelijking laat ook zien dat op wegvakdoorsnede de modelcijfers afwijken van de telling. Als voorbeeld is de ochtendspitstelling vergeleken op dit kruispunt. Op de noordtak van dit kruispunt (Regulusweg) geeft de telling een waarde van 760 mvt/uur in de ochtendspits en het verkeersmodel een waarde van 360 mvt/uur. Op de oosttak (Maanweg) geeft de telling een waarde van 1250 mvt/uur en het verkeersmodel een waarde van 700 mvt/uur. Hierdoor zijn er forse afwijkingen op deze takken van het kruispunt. De verwachting is dat dit op meerdere plekken in het netwerk voorkomt. Ondanks de fors lagere intensiteiten op deze wegvakken zien we toch oververzadiging in het netwerk.

Het algemene verkeersbeeld van de huidige situatie is dat het netwerk oververzadigd is. Met name de avondspits loopt al vroeg in de spitsperiode vast. In de eerste simulatieruns ontstond al snel een *gridlock* in zowel ochtend- als avondspits. Een gridlock ontstaat als wachtrijen voor bepaalde knelpunten terugslaan over het netwerk en uiteindelijk elkaar kruisen en al het verkeer in het netwerk blokkeren, waardoor er geen mogelijkheden meer zijn om door te rijden. Het gehele netwerk staat dan vast.

Doordat het niet mogelijk was om te simuleren inclusief dit verkeerslicht, is in overleg besloten om het kruispunt Parkweg/Laan van Nieuw Oosteinde (K2022) uit te zetten in de simulatie en dus niet mee te nemen in de resultatenruns. Er ontstond met name door veel verkeer van en naar de Parkweg met herkomst/ bestemming A12 grote wachtrijen wat al snel resulteerde in een gridlock. Eerder is geconstateerd dat de gemeente Leidschendam-Voorburg aan zet is om oplossingen te vinden voor dit kruispunt die buiten de scope van De Vlietlijn vallen. In de dynamische simulaties voor De Vlietlijn zou dit kruispunt opgenomen worden in de simulaties indien dit mogelijk was en de resultaten niet zou beïnvloeden. Door het uitzetten van het verkeerslicht maar het behouden van de verkeersintensiteiten, zijn voor dit kruispunt geen betrouwbare uitspraken te doen op basis van deze simulaties, maar kunnen de effecten van de maatregelpakketten wel onderzocht worden. De verkeersintensiteiten worden namelijk hierdoor niet beïnvloed en komen daarmee overeen met het statisch verkeersmodel.

Daarnaast is geconcludeerd dat de verkeerstroom vanaf de Maanweg naar de Laan van Nieuw Oosteinde Noord (K2031) in het verkeersmodel overschat wordt ten opzichte van de huidige situatie, waardoor lange wachtrijen ontstaan die terugslaan tot aan de Maanweg/ Regulusweg. Door het ontbreken van uitgebreide verkeerstellingen en vanwege de beperkte doorlooptijd is in overleg met de projectgroep besloten om de verkeersstroom vanaf de Maanweg naar de Laan van Nieuw Oosteinde Noord op basis van expert

judgement te halveren in zowel de ochtend- als avondspits. Hiermee is een betrouwbaarder beeld ontstaan voor dit kruispunt. De verkeerssituatie bij de Maanweg is gevoelig voor geringe verstoringen, waarbij blijkt dat bij geringe verstoringen de verkeersstromen omklappen en verkeer uitwijkt naar Pr. Mariannelaan en vice versa. Verkeer zoekt ook andere routes indien vertraging ontstaat op de toerit naar de A12.

Met bovenstaande aanpassingen is een betrouwbaarder verkeerssituatie ontstaan. Echter zijn de simulaties niet overal per kruispunt gekalibreerd, doordat informatie ontbrak en dit niet mogelijk was binnen de gestelde termijn. De simulaties zijn daarmee met name bedoeld om de scenario's ten opzichte van elkaar te vergelijken. Uitspraken over de daadwerkelijke verkeersafwikkeling is minder bruikbaar. Het is wel duidelijk dat het gehele netwerk in de huidige situatie overbelast is in met name de avondspits.

Hieronder wordt per periode de verkeerssituatie in het simulatiemodel toegelicht.

3.2 Ochtendspits

De ochtendspits wikkelt op de meeste kruispunten goed af. Vanaf ongeveer 8:15 uur ontstaan er in de simulatie enkele wachtrijen. Er zijn in de ochtendspits geen grote knelpunten te zien in de simulatie. Hieronder één aandachtspunt voor de ochtendspits.

De enige noemenswaardige wachtrij ontstaat op het kruispunt Maanweg – Regulusweg (VRI 250) waar met name op de zuidoost tak veel verkeer aanwezig is. Dit resulteert in een wachtrij op de zuidoost tak, maar de wachtrij slaat maar sporadisch terug over het kruispunt met de Pr. Mariannelaan. In de afbeelding hieronder is de wachtrij weergegeven rond het tijdstip 8:30 uur.

Voor alle kruispunten is per signaalgroep de wachtrijlengte gemeten. Deze resultaten zijn opgenomen in bijlage 1 waar alle uitvoer is weergegeven.

Figuur 5: Wachtrij op de zuidoost tak van de K250, Huidige situatie Ochtendspits

In de resultaten van de simulatie is de piek van reistijd op het traject Geestbrugweg en Pr. Mariannelaan goed te zien. Dit is het resultaat van de (kortdurende) terugslag vanaf de zuidoost tak van de K250. Hieronder zijn de grafieken weergegeven van de gemiddelde reistijd per tijdsinterval van 5 minuten op twee trajecten (x-as in de grafiek staat voor de simulatietijd in seconden). In de simulatie is er routekeuze vanaf de Geestbrug weg tot aan VRI 250. Deze loopt via de Pr. Mariannelaan of via de Maanweg. In de

praktijk zal het verkeer beter verdeeld zijn over deze twee routes. In de simulatie lijkt de route via de Pr. Mariannelaan de voorkeur te hebben.

Figuur 6: Grafieken van gemiddelde reistijd (seconden) over de tijd van het traject Geestbrugweg - ri oost en Pr. Mariannelaan (west) - richting oost

Voor het langzaam verkeer is de reistijd van alle oversteken gemeten waarbij een grenswaarde van maximaal 30 seconden is gehanteerd. In de grafieken hieronder is voor zowel alle fietsers als alle voetgangers de gemeten reistijden weergegeven voor de ochtendspits.

Figuur 7: Reistijden en grenswaarde voor al het langzaam verkeer in het netwerk

De grafieken laten zien dat de gemiddelde reistijd op veel trajecten boven de gestelde grenswaarde komt. Dit is het gevolg van de voertuigafhankelijke verkeerslichten en de ingestelde maximale groentijden waardoor de cyclustijd hoger uit kunnen komen dan in de kruispuntberekeningen is gehanteerd.

Voor de openbaar vervoer lijnen (bus en tram) zijn tevens reistijden gemeten. In onderstaande grafieken zijn de gemiddelde reistijden gedurende de gehele de ochtendspits weergegeven, op basis van het gemiddelde van de 5 simulatieruns.

Figuur 8: Gemiddelde reistijden openbaar vervoer, huidige situatie ochtendspits

De reistijden laten zien dat buslijnen 23, 26 en 28 hoge reistijden hebben. Dit is het gevolg van de wachtrijen op de Westenbrugstraat die terugslaan naar de Pr. Mariannelaan.

De wachtrijen op de Westenburgstraat en Pr. Mariannelaan zorgen op enkele momenten in de spits voor een verminderde verkeersveiligheid doordat verkeer eerder geneigd is om te kleine hiaten te accepteren. Daarnaast vergroot dit de kans op roodlichtnegatie als automobilisten lang in de wachtrij staan. Dit doet zich echter enkel aan het eind van de ochtendspits voor en niet langer dan een kwartier. Voor de rest van het netwerk zijn geen knelpunten voor de verkeersveiligheid te verwachten op basis van de lange reistijden.
Ook de lange wachttijden voor langzaam verkeer vergroot de kans op roodlichtnegatie voor fietsers en voetgangers, wat de verkeersveiligheid negatief beïnvloedt.

3.3 Avondspits

De avondspits kenmerkt zich door een vlak spitsprofiel waardoor het vanaf 15:00 uur druk is in het gebied. Bijna direct aan het begin van de simulatie ontstaat een wachtrij op het kruispunt Laan van Nieuw Oosteinde – Maanweg (K2031) vanaf de Laan van Nieuw Oosteinde zuid, als gevolg van een drukke stroom links afslaand verkeer. Ook op de afrit vanaf de A12 rechtsaf naar de Laan van Nieuw Oosteinde zuid staat een lange wachtrij. Op het kruispunt Maanweg - Regulusweg (K250) is een lange wachtrij zichtbaar vanaf de Westenburgstraat doordat de gecombineerde opstelstroken onvoldoende capaciteit hebben en door het deelconflict met langzaam verkeer het rechts afslaand verkeer weinig mogelijkheid heeft om door te rijden. In onderstaande afbeelding is een moment opname opgenomen rond 16:00 uur. Hier zijn lange wachtrijen zichtbaar op bijna alle wegen en is te zien dat de wachtrijen vanaf de Westenburgstraat terugslaan naar de Pr. Mariannelaan. Deze wachtrij slaat vervolgens terug naar de afrit van de A12. Uiteindelijk veroorzaken deze wachtrijen in enkele simulaties een gridlock in de simulatie, waardoor het gehele netwerk geblokkeerd wordt. In de gemiddelde simulatierun ontstaat er net géén gridlock, maar loopt het netwerk wel helemaal vol. Uiteindelijk kan het verkeer wel blijven rijden.

Figuur 9: Terugslag wachtrij vanaf K250 en K2031, huidige situatie avondspits rond 16:00 uur

Er zijn ook lange wachtrijen zichtbaar voor het kruispunt Binckhorstlaan – Maanweg op de zuidelijke tak. Deze wachtrij slaat snel terug naar de Pr. Mariannalaan en rond 16:30 heeft deze wachtrij het kruispunt Haagweg bereikt. Dit is verkeer dat de zuidoost tak van het kruispunt Maanweg – Regulusweg probeert te vermijden en via de westtak van dat kruispunt de route wil vervolgen.
Op de parallelweg Binckhorstlaan is ook een lange wachtrij te zien voor het kruispunt Mercuriusweg, zoals weergegeven op onderstaande afbeelding. Het links afslaand verkeer krijgt onvoldoende groen om de gehele wachtrij weg te werken. Hierdoor slaat de wachtrij terug tot aan het kruispunt Zonweg.

Figuur 10: Terugslag wachtrij vanaf K97, huidige situatie avondspits

Door de lange wachtrijen op de hierboven benoemde drie bottlenecks die uiteindelijk de gridlocks veroorzaken, vallen de reistijden erg hoog uit waarbij voor sommige trajecten de reistijd meer dan een uur bedraagt. In onderstaande grafieken zijn de gemiddelde reistijden gedurende de avondspits opgenomen.

Figuur 11: Gemiddelde reistijden huidige situatie, avondspits deel 1

Figuur 12: Gemiddelde reistijden huidige situatie, avondspits deel 2

Figuur 13: Gemiddelde reistijden huidige situatie, avondspits deel 3

In het Verkeersonderzoek De Vlietlijn is op basis van het statisch verkeersmodel voor het jaartal 2023 geconcludeerd dat er geen wegvakken met een te hoge I/C verhouding zijn in het gebied wat in de simulaties is onderzocht. De kruispuntbelasting vanuit het statisch verkeersmodel geeft aan dat het kruispunt Maanweg-Regulusweg zwaar belast is. De uitgevoerde COCON berekening laat zien dat het kruispunt Binckhorstlaan-Supernovaweg zwaar belast is.
Vanuit de simulaties blijkt dat wachtrijen ontstaan op de Regulusweg en Pr. Mariannelaan. Bij het kruispunt Binckhorstlaan-Supernovaweg laten de simulaties geen knelpunten zien. Wel laten de simulaties zien dat wachtrijen ontstaan op de parallelweg bij het kruispunt Binckhorstlaan-Mercuriusweg.

De verkeersveiligheid staat in de avondspits onder druk door de lange wachtrijen op meerdere kruispunten en uiteindelijk modelmatig een gridlock. Door de lange reistijden van meer dan een uur, zullen automobilisten meer risico nemen om door te kunnen rijden. Daarnaast blokkeert het gemotoriseerd verkeer meerdere oversteken voor langzaam verkeer, waardoor de verkeersveiligheid voor het langzaam verkeer verder afneemt.

3.4 Resultaten Maatregelpakket 1 (2040)

Maatregelpakket 1 omvat een knip voor gemotoriseerd verkeer op de Geestbrug. Daarnaast is de parallelweg Binckhorstlaan in noordelijke rijrichting afgesloten voor gemotoriseerd verkeer maar blijft toegankelijk voor links afslaande bussen.

Op basis van de eerste simulaties, is geconstateerd dat het kruispunt Neherkade voor structurele wachtrijen zorgen vanaf de Neherkade naar de Rijswijkseweg en vanaf de Rijswijkseweg noord. De oorzaak hiervan ligt in de knip van het gemotoriseerd verkeer op de Waldorpstraat, zoals beschreven in het Verkeersonderzoek De Vlietlijn. Door deze knip zoekt het verkeer een alternatieve route via de Neherkade linksaf naar de Rijswijkseweg noord en vice versa. In overleg met de projectgroep is besloten om deze linksaf richting en rechtsaf richting modelmatig in de simulatie uit te zetten, doordat aanpassingen aan dit kruispunt of verkeersaanbod buiten de scope van De Vlietlijn liggen. De knelpunten op het kruispunten blijven echter zonder maatregelen bestaan.

Ook bij het kruispunt Maanweg – Laan van Nieuw Oosteinde zijn in de eerste simulaties lange wachtrijen zichtbaar. Dit verkeerslicht draait op straat een half star programma waarbij sommige richtingen een korte maximale groentijd hebben. Dit geldt met name voor de linksaf richting vanaf de Laan van Nieuw Oosteinde Zuid naar de Maanweg en de linksaf richting vanaf de Maanweg naar de Laan van Nieuw Oosteinde Noord. In de huidige straatregeling zitten veel gekoppelde richtingen doordat het verkeerslicht uit drie deel kruispunten bestaat. Het verkeerslicht is zodoende aangepast op basis van de kruispuntberekeningen, waardoor de regeling beter aansluit bij de verkeersstromen van maatregelpakket 1. In de simulatie is het verkeerslicht als starre regeling opgenomen door de vele gekoppelde richtingen en het feit dat de regeling op straat half star draait. In een later stadium zou de verkeersregeling nader onderzocht moeten worden of aanpassingen mogelijk zijn.

3.4.1 Ochtendspits

De ochtendspits wikkelt op de meeste kruispunten goed af. Door de knip voor het gemotoriseerd verkeer op de Geestbrug neemt de hoeveelheid verkeer op de Binckhorstlaan ten zuiden van de Maanweg af, waardoor het kruispunt goed afwikkelt. De wachtrij op de Westenburgstraat is ten opzichte van de huidige situatie licht afgenomen. Incidenteel slaat de wachtrij terug naar de Pr. Mariannelaan. Dit is rond 8:30 uur zichtbaar in de simulatie.

Aan het eind van de simulatie (rond 9:00) ontstaat er in de ochtendspits een wachtrij bij het kruispunt Zonweg-Regulusweg (K416) op de zuidoost tak richting de Maanweg (K250). Deze slaat terug over het kruispunt met de Maanweg waardoor op de Westenburgstraat weer een wachtrij komt te staan en de terugslag op de Pr. Mariannelaan versterkt wordt. In onderstaande afbeelding is dit zichtbaar.
Deze wachtrij is niet in elke simulatierun zichtbaar maar over alle runs is de wachtrij vergelijkbaar met de huidige situatie volgens de statistieken.

Figuur 14: Terugslag wachtrij vanaf K250, Maatregelpakket 1 Ochtendspits 8:45 uur

Figuur 15: Terugslag wachtrij vanaf K416, Maatregelpakket 1 Ochtendspits 9:15 uur

Het kruispunt Binckhorstlaan – Zonweg is in maatregelpakket 1 voorzien van verkeerslichten. Vanaf de Mercuriusweg is een wachtrij zichtbaar naar de Zonweg, zoals weergegeven in onderstaande afbeelding. In de simulatie heeft deze richting een hoge groentijd, maar blijkt onvoldoende om de gehele wachtrij weg te werken. Rond 8:15 uur slaat de wachtrij terug tot voor het kruispunt Mercuriusweg (K97) en bouwt zich tot 9:15 uur op tot over het kruispunt Neherkade. Rond 9.30 uur is de piek in het verkeersaanbod voorbij en lost de wachtrij langzaam op. Aan het eind van de simulatie om 10:00 is de wachtrij nog wel aanwezig. Het afkoppelen van de parallelweg Binckhorstlaan bij het kruispunt Mercuriusweg zorgt voor een goede verkeersafwikkeling op dit kruispunt.

Figuur 16: Terugslag wachtrij vanaf K965, Maatregelpakket 1 Ochtendspits 8:30 uur

De reistijden van de ochtendspits zijn in onderstaande grafieken weergegeven.

Figuur 17: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, ochtendspits deel 1

Figuur 18: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, ochtendspits deel 2

Figuur 19: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, ochtendspits deel 3

De reistijden laten zien dat op de meeste trajecten sprake is van een vlotte doorstroming. Het traject vanaf de Neherkade richting oosten laat echter een toename zien in de reistijd. Dit is het gevolg van een wachtrij bij het verkeerslicht met de Zonweg die terugslaat over kruispunt K96 richting de Neherkade.

De wachtrijen op de Westenburgstraat en Pr. Mariannelaan zorgen voor een verminderde verkeersveiligheid doordat verkeer eerder geneigd is om te kleine hiaten te accepteren. Daarnaast vergroot dit de kans op roodlichtnegatie als automobilisten lang in de wachtrij staan. De wachtrijen op de Westenburgstraat zijn iets minder lang dan in de huidige situatie waardoor hier sprake is van een verbetering van de verkeersveiligheid. De wachtrijen op de Neherkade zijn echter veel langer dan in de huidige situatie doordat de nieuwe VRI bij de Zonweg het verkeer niet goed kan verwerken. Hierdoor neemt de verkeersveiligheid op deze route flink af doordat verkeer hier eerder geneigd is om te kleine hiaten te accepteren en de kans op roodlichtnegatie toeneemt. De lange wachttijden voor langzaam verkeer vergroot de kans op roodlichtnegatie voor fietsers en voetgangers, wat de verkeersveiligheid negatief beïnvloedt.

3.4.2 Avondspits

De verkeersafwikkeling in de avondspits is bij de aansluiting A12 vergelijkbaar met de huidige situatie. Rond 15:25 uur slaat de wachtrij op de Westenburgstraat terug naar de Pr. Mariannelaan. Door de aanpassingen in de verkeersregeling van het kruispunt Laan van Nieuw Oosteinde, is de doorstroming op dit kruispunt goed. Het verkeer heeft in de simulatie de mogelijkheid om alternatieve routes te kiezen. In de simulatie is zichtbaar dat verkeer vanaf de Pr. Mariannelaan naar de Prins Bernhardlaan in het begin van de simulatie de route via de Westenburgstraat kiest. Nadat de wachtrij hier terugslaan, kiest het verkeer de alternatieve route via de Laan van Nieuw Oosteinde. Vervolgens ontstaan hier wachtrijen, waardoor verkeer weer uitwijkt naar de Westenburgstraat. Hetzelfde geldt voor verkeer vanaf de Parkweg naar de Supernovaweg, waarbij het merendeel van het verkeer in het begin van de simulatie de route via de Westenburgstraat verkiest, boven de route via de Laan van Nieuw Oosteinde. Nadat de wachtrij op de Westenburgstraat terugslaan naar de Pr. Mariannelaan, rijdt het verkeer via de Laan van Nieuw Oosteinde.

Figuur 20: Terugslag wachtrij vanaf K250 en K2031, Maatregelpakket 1 Avondspits 16:00 uur

De terugslag bij de aansluiting A12 is ook terug te zien in de reistijden.

Figuur 21: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, avondspits deel 1

Figuur 22: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, avondspits deel 2

Figuur 23: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, avondspits deel 3

Bovenstaande grafieken laten voor de meeste trajecten een vlotte doorstroming zien. Het traject op de Pr. Mariannelaan richting de Westenburg laat echter een hoge reistijd zien. Dit wordt veroorzaakt door de lange wachtrij op de Westenburgstraat en door de wisselwerking in routekeuze met de Laan van Nieuw Oosteinde.

De verkeersveiligheid staat in de avondspits onder druk door de lange wachtrijen op meerdere kruispunten. Door de lange reistijden, zullen automobilisten meer risico nemen om door te kunnen rijden. Daarnaast blokkeert het gemotoriseerd verkeer meerdere oversteken voor langzaam verkeer, waardoor de verkeersveiligheid voor het langzaam verkeer verder afneemt. De reistijden zijn op de meeste trajecten

lager dan in de huidige situatie waardoor de verkeersveiligheid in de avondspits wel toeneemt in vergelijking met de huidige situatie.

3.5 Resultaten Maatregelpakket 1b (2040)

Maatregelpakket 1b omvat dezelfde maatregelen als maatregelpakket 1. Echter is in dit maatregelpakket de Geestbrug open voor bestemmingsverkeer. Het overige verkeer mag nog steeds niet over de Geestbrug.

Op basis van de eerste simulaties, is net als bij Maatregelpakket 1 geconstateerd dat het kruispunt Neherkade voor structurele wachtrijen zorgen vanaf de Neherkade naar de Rijswijkseweg en vanaf de Rijswijkseweg noord. De oorzaak hiervan ligt in de knip van het gemotoriseerd verkeer op de Waldorpstraat, zoals beschreven in het Verkeersonderzoek De Vlietlijn. De knelpunten op het kruispunten blijven echter zonder maatregelen bestaan.

Ook bij het kruispunt Maanweg – Laan van Nieuw Oosteinde zijn in de eerste simulaties lange wachtrijen zichtbaar net als in Maatregelpakket 1. Het verkeerslicht is zodoende aangepast op basis van de kruispuntberekeningen, waardoor de regeling beter aansluit bij de verkeersstromen van maatregelpakket 1b. In de simulatie is het verkeerslicht als starre regeling opgenomen door de vele gekoppelde richtingen en het feit dat de regeling op straat half star draait.

3.5.1 Ochtendspits

De ochtendspits wikkelt op de meeste kruispunten goed af. Door de knip voor het **doorgaande** gemotoriseerd verkeer op de Geestbrug neemt de hoeveelheid verkeer op de Binckhorstlaan ten zuiden van de Maanweg af ten opzichte van de huidige situatie, waardoor het kruispunt over het algemeen goed afwikkelt. Er is duidelijk wel meer verkeer als in Maatregelpakket 1 doordat voor bestemmingsverkeer de Geestbrug open is. Er staan op dit kruispunt met name wachtrijen op de zuidtak en oosttak. De zuidtak heeft last van terugslag vanaf de Westenburgstraat.

De wachtrij op de Westenburgstraat is ten opzichte van de huidige situatie ook toegenomen, maar ontstaat vooral doordat er terugslag is vanaf het kruispunt Regulusweg – Zonweg (K416). De wachtrijen op kruispunt Regulusweg – Zonweg ontstaan laat in de simulatie rond 8:30uur. Voor dit moment is de wachtrij op de Westenburgstraat vergelijkbaar met Maatregelpakket 1. Beide wachtrijen zijn weergegeven in onderstaande afbeeldingen.

Deze wachtrij bij K416 is in Maatregelpakket 1b wel regelmatig in elke simulatierun zichtbaar, in tegenstelling tot Maatregelpakket 1. Deze wachtrij versterkt de terugslag op de Pr. Mariannelaan waardoor uiteindelijk ook het kruispunt Binckhorstlaan – Pr. Mariannelaan hinder ondervindt. Deze terugslag bereikt pas laat in de simulatie (9:50) dit kruispunt. Aan het einde van de simulatie staat er dus nog wachtrijen in het netwerk.

Figuur 24: Terugslag wachtrij vanaf K416 en K250, Maatregelpakket 1b Ochtendspits 8:45 uur

Figuur 25: Terugslag wachtrij vanaf K416, Maatregelpakket 1b Ochtendspits 9:15 uur

Figuur 26: Terugslag van K416 en K250 richting kruispunt Binckhorstlaan - Pr. Mariannelaan 9:55 uur

Het kruispunt Binckhorstlaan – Zonweg is in maatregelpakket 1b voorzien van verkeerslichten. Vanaf de Mercuriusweg is een wachtrij zichtbaar naar de Zonweg, zoals weergegeven in onderstaande afbeelding. In de simulatie heeft deze richting een hoge groentijd, maar blijkt onvoldoende om de gehele wachtrij weg te werken. Rond 8:15 uur slaat de wachtrij terug tot voor het kruispunt Mercuriusweg (K97) en bouwt zich tot 9:15 uur op tot over het kruispunt Neherkade. Rond 9.30 uur is de piek in het verkeersaanbod voorbij en lost de wachtrij langzaam op. Aan het eind van de simulatie om 10:00 is de wachtrij nog wel aanwezig. Deze situatie is vergelijkbaar met Maatregelpakket 1, de statistieken laten minimale verschillen zien.
Het afkoppelen van de parallelweg Binckhorstlaan bij het kruispunt Mercuriusweg zorgt voor een goede verkeersafwikkeling op dit kruispunt.

Figuur 27: Terugslag wachtrij vanaf K965, Maatregelpakket 1b Ochtendspits 8:30 uur

De reistijden van de ochtendspits zijn in onderstaande grafieken weergegeven.

Figuur 28: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, ochtendspits deel 1

Figuur 29: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, ochtendspits deel 2

Figuur 30: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1, ochtendspits deel 3

De reistijden laten zien dat op de meeste trajecten sprake is van een vlotte doorstroming. Het traject vanaf de Neherkade richting oosten laat echter een toename zien in de reistijd. Dit is het gevolg van een wachtrij bij het verkeerslicht met de Zonweg die terugslaat over kruispunt K96 richting de Neherkade.

De wachtrijen op de Westenburgstraat en Pr. Mariannelaan zorgen voor een verminderde verkeersveiligheid doordat verkeer eerder geneigd is om te kleine hiaten te accepteren. Daarnaast vergroot dit de kans op roodlichtnegatie als automobilisten lang in de wachtrij staan. De wachtrijen op de Westenburgstraat zijn langer dan in de huidige situatie en in Maatregelpakket 1 waardoor hier sprake is van een verslechterde verkeersveiligheid. Dit komt met name door terugslag vanaf kruispunt Zonweg – Regulusweg (K416), doordat over deze route meer verkeer rijdt dan in de huidige situatie/maatregelpakket 1.
De wachtrijen op de Neherkade zijn ook veel langer dan in de huidige situatie doordat het nieuwe verkeerslicht bij de Zonweg het verkeer niet goed kan verwerken. Hierdoor neemt de verkeersveiligheid op deze route flink af doordat verkeer hier eerder geneigd is om te kleine hiaten te accepteren.
De lange wachttijden voor langzaam verkeer vergroot ook de kans op roodlichtnegatie voor fietsers en voetgangers, wat de verkeersveiligheid negatief beïnvloedt.

3.5.2 Avondspits

De verkeersafwikkeling in de avondspits is bij de aansluiting A12 vergelijkbaar met de huidige situatie en maatregelpakket 1. Rond 15:20 uur slaat de wachtrij op de Westenburgstraat terug naar de Pr. Mariannelaan. Door de aanpassingen in de verkeersregeling van het kruispunt Maanweg - Laan van Nieuw Oosteinde, is de doorstroming op dit kruispunt goed. Het verkeer heeft in de simulatie de mogelijkheid om alternatieve routes te kiezen. In de simulatie is zichtbaar dat verkeer vanaf de Pr. Mariannelaan naar de Prins Bernhardlaan in het begin van de simulatie de route via de Westenburgstraat kiest. Nadat de wachtrij hier terugslaan, kiest het verkeer de alternatieve route via de Laan van Nieuw Oosteinde. Doordat de Geestbrug voor bestemmingsverkeer open is ten opzichte van Maatregelpakket 1 is er meer verkeer dat via de Westenburgstraat rijdt. Hierdoor ontstaat het kiezen van een alternatieve route iets eerder in de simulatie. In de afbeelding hieronder is te zien dat verkeer rond 15:30 al in de wachtrij staan op de Westenburgstraat en rond 16:00uur de Westenburgstraat meer ontwijkt en via Laan van Nieuw Oosteinde rijdt om daar vervolgens linksaf te slaan richting de A12. In Maatregelpakket stond rond 16:00 nog een wachtrij op de Pr. Mariannelaan richting de Westenburgstraat richting de Maanweg. Hetzelfde geldt voor verkeer vanaf de Parkweg naar de Supernovaweg, waarbij het merendeel van het verkeer in het begin van de simulatie de route via de Westenburgstraat verkiest, boven de route via de Laan van Nieuw Oosteinde. Nadat de wachtrij op de Westenburgstraat terugslaan naar de Pr. Mariannelaan, rijdt het verkeer via de Laan van Nieuw Oosteinde.

Figuur 31: Terugslag wachtrij vanaf K250 en K2031, Maatregelpakket 1b Avondspits; boven: 15:30, beneden: 16:00 uur

De terugslag bij de aansluiting A12 is ook terug te zien in de reistijden.

Figuur 32: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1b, avondspits deel 1

Figuur 33: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1b, avondspits deel 2

Figuur 34: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 1b, avondspits deel 3

Bovenstaande grafieken laten voor de meeste trajecten een vlotte doorstroming zien. Het traject op de Pr. Mariannelaan richting de Westenburg en op de Neherkade richting oosten laten echter een hoge reistijd zien. De reistijd op de Pr. Mariannelaan wordt veroorzaakt door de lange wachtrij op de Westenburgstraat en door de wisselwerking in routekeuze met de Laan van Nieuw Oosteinde. De lange reistijd op de Neherkade wordt veroorzaakt door de wachtrij bij de nieuwe VRI bij het kruispunt met de Zonweg.

De verkeersveiligheid staat in de avondspits onder druk door de lange wachtrijen op meerdere kruispunten. Door de lange reistijden, zullen automobilisten meer risico nemen om door te kunnen rijden. Daarnaast blokkeert het gemotoriseerd verkeer meerdere oversteken voor langzaam verkeer, waardoor de verkeersveiligheid voor het langzaam verkeer verder afneemt. De reistijden zijn op de meeste trajecten gelijkwaardig ten op zichtte van Maatregelpakket 1 waardoor de verkeersveiligheid in de avondspits wel toeneemt in vergelijking met de huidige situatie en gelijkwaardig is aan Maatregelpakket 1. Alleen op de Pr. Mariannelaan is er duidelijk een langere reistijd ten op zichtte van Maatregelpakket 1 en op dat traject zal de verkeersveiligheid afnemen voor Maatregelpakket 1b.

3.6 Resultaten Maatregelpakket 2 (2040)

Maatregelpakket 2 omvat een knip voor gemotoriseerd verkeer op de Binckhorstlaan ten zuiden van de Maanweg en op de Westenburgstraat. Daarnaast is het vanaf de parallelweg Binckhorstlaan voor gemotoriseerd verkeer niet meer mogelijk om links af te slaan naar de Neherkade, maar is rechtdoor wel mogelijk.

3.6.1 Ochtendspits

Als gevolg van de knip op de Binckhorstlaan ten zuiden van de Maanweg en op de Westenburgstraat, dient al het verkeer vanuit Rijswijk/Voorburg naar de Binckhorst en A12 via de Pr. Mariannelaan en Laan van Nieuw Oosteinde te rijden. Het kruispunt Laan van Nieuw Oosteinde – Maanweg heeft voldoende capaciteit om dit verkeer te faciliteren. De groentijden zijn in de simulatie verhoogd ten opzichte van de huidige situatie en bieden voldoende ruimte voor een goede doorstroming. De wachtrijen die bij het verkeerslicht ontstaan, zijn binnen de groenfase af te wikkelen en zorgen niet voor terugslag.

Figuur 35: Verkeersbeeld K2031, Maatregelpakket 2 Ochtendspits 8:00 uur

In de simulatie is te zien dat veel verkeer vanaf de parallelweg Binckhorstlaan een keerbeweging maakt om naar de Neherkade te rijden. Op de parallelweg Binckhorstlaan ontstaan hierdoor soms lange wachtrijen, maar zijn wel binnen 1 of 2 fasecycli af te wikkelen. Het nieuwe verkeerslicht op het kruispunt Binckhorstlaan- Zonweg (K965) zorgt net zoals bij maatregelpakket 1 en 1b voor een lange wachtrij vanaf de Mercuriusweg en slaat aan het eind van de spits terug tot op de Neherkade. Het kruispunt heeft onvoldoende capaciteit om het verkeer te verwerken, waardoor ook op de Zonweg een lange wachtrij ontstaat.

Figuur 36: Wachtrijen K97 en K965, Maatregelpakket 2 Ochtendspits 8:30 uur

De Geestbrug is toegankelijk voor al het verkeer in maatregelpakket 2. De intensiteit op de Geestbrugweg ligt daardoor hoger dan in maatregelpakket 1. Daardoor ontstaan wachtrijen bij de kruispunten Haagweg, Cromvlietkade en Pr. Mariannelaan. De tram rijdt op dit tracé mee met het gemotoriseerd verkeer. De verkeerslichten hebben voldoende restcapaciteit om deze wachtrijen weg te werken voordat de tram het kruispunt bereikt. Desondanks staat de tram soms in de wachtrij voor het verkeerslicht waardoor de tram vertraging oploopt.

Figuur 37: Wachtrijen Geestbrugweg, Maatregelpakket 2 Ochtendspits 8:30 uur

Figuur 38: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 2, ochtendspits deel 1

Figuur 39: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 2, ochtendspits deel 2

Figuur 40: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 2, ochtendspits deel 3

De reistijden laten zien dat op de meeste trajecten sprake is van een vlotte doorstroming. Het traject vanaf de Neherkade richting oosten laat echter een toename zien in de reistijd. Dit is het gevolg van een wachtrij bij het verkeerslicht met de Zonweg die terugslaat over kruispunt K96 richting de Neherkade.

Door de verbetering in de verkeersafwikkeling op de Westenburgstraat en Pr. Mariannelaan, neemt de verkeersveiligheid hier toe. Bij de Neherkade zijn de wachtrijen echter veel langer dan in de huidige situatie doordat het nieuwe verkeerslicht bij de Zonweg het verkeer niet goed kan verwerken. Hierdoor neemt de verkeersveiligheid op deze route flink af doordat verkeer hier eerder geneigd is om te kleine

hiaten te accepteren. De lange wachttijden voor langzaam verkeer vergroot de kans op roodlichtnegatie voor fietsers en voetgangers, wat de verkeersveiligheid negatief beïnvloedt.

3.6.2 Avondspits

De verkeersafwikkeling verbetert in de avondspits ten opzichte van de huidige situatie en zijn er geen structuele bottlenecks aanwezig in het netwerk. Door de knip op de Westenburgstraat, zijn de verkeersproblemen hier opgelost. Het verkeer dient om te rijden via de Pr. Mariannelaan en Laan van Nieuw Oosteinde. Het verkeerslicht Maanweg – Laan van Nieuw Oosteinde heeft voldoende restcapaciteit om deze verkeersstroom te verwerken. Weliswaar staan er op alle takken wachtrijen, maar deze worden tijdens de groenfase bijna allemaal in zijn geheel weggewerkt.
Het kruispunt Parkweg – Laan van Nieuw Oosteinde blijft echter een aandachtspunt doordat dit verkeerslicht onvoldoende ruimte heeft om al het verkeer te verwerken en dit kruispunt als gevolg van de knip meer verkeer te verwerken krijgt.

Figuur 41: Wachtrijen K2031, Maatregelpakket 2 Avondspits 17:00 uur

De doorstroming op de parallelweg Binckhorstlaan verbetert ten opzichte van de huidige situatie door de maatregelen op het kruispunt en de knip Binckhorstlaan ten zuiden van de Maanweg. Het kruispunt Binckhorstlaan - Zonweg heeft in de avondspits voldoende capaciteit om het verkeer te verwerken en veroorzaakt geen terugslag naar andere kruispunten.

Figuur 42: Wachtrijen K96 en K965, Maatregelpakket 2 Avondspits 17:30 uur

Aan het eind van de avondspits (vanaf 17:30) bouwt een wachtrij op bij kruispunt Supernovaweg – Zonweg (K416), maar komt niet tot het stroomopwaarts gelegen kruispunt K250. De wachtrij is omstreeks 18:30 volledig weggewerkt. De wachtrij wordt veroorzaakt doordat het verkeer op de parallelweg Binckhorstlaan incidenteel een dubbele stop heeft doordat de wachtrij niet in een groenfase volledig weggewerkt kan worden. In de simulatie kiest het verkeer daardoor een alternatieve route en is de route via de Supernovaweg naar de Binckhorstlaan iets korter.

Figuur 43: Wachtrijen K415, Maatregelpakket 2 Avondspits 17:30 uur

Figuur 44: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 2, avondspits deel 1

Figuur 45: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 2, avondspits deel 2

Figuur 46: Gemiddelde reistijden maatregelpakket 2, avondspits deel 3

De reistijden laten zien dat er op alle trajecten sprake is van een vlotte doorstroming. In de avondspits zijn in maatregelpakket 2 geen bottlenecks te verwachten.

Door de verbetering van de doorstroming in de avondspits, is neemt de verkeersveiligheid ook toe.

3.7 Vergelijking scenario's

De scenario's zijn vergeleken op met name reistijden en de totale netwerk prestatie. Deze komen hieronder achtereenvolgens aan bod.

Reistijden gemotoriseerd verkeer

In onderstaande grafieken zijn voor de verschillende reistijdtrajecten de gemiddelde reistijden voor de huidige situatie, maatregelpakket 1 en maatregelpakket 2 opgenomen voor respectievelijk de ochtend- en avondspits. Voor een aantal trajecten geldt dat deze niet mogelijk zijn in pakket 1 of 2 door een knip in het netwerk of aanpassingen aan kruispunten. In dat geval wordt er logischerwijs ook geen reistijd gemeten.

Figuur 47: Gemiddelde reistijden ochtendspits deel 1

Figuur 48: Gemiddelde reistijden ochtendspits deel 2

Figuur 49: Gemiddelde reistijden ochtendspits deel 3

Op basis van bovenstaande grafieken is te concluderen dat in de ochtendspits maatregelpakket 2 op een aantal trajecten hogere reistijden heeft dan de huidige situatie en soms maatregelpakket 1. Maatregelpakket 1 laat vergelijkbare reistijden zien ten opzichte van Maatregelpakket 2. Op een aantal trajecten liggen de reistijden net iets hoger en op sommige trajecten net iets lager. De twee varianten hebben gelijkwaardige reistijden, met uitzondering van een paar trajecten waar de huidige situatie beter presteert. Het traject Supernovaweg richting Maanweg en Laan van Nieuw Oosteinde Zuid richting het noorden schieten er echter bovenuit met een toename van circa 50 seconden. Dit is het gevolg van een wachtrij op de afrit A12 die incidenteel terugslaan en daardoor het links afslaand verkeer blokkeert.
De grootste toename aan reistijd zit echter, voor zowel Maatregelpakket 1 als 2, op de route vanaf de Neherkade richting de nieuwe VRI bij het kruispunt met de Zonweg met een toename van respectievelijk 300 en 450 seconden.

Figuur 50: Gemiddelde reistijden avondspits deel 1

Figuur 51: Gemiddelde reistijden avondspits deel 2

Figuur 52: Gemiddelde reistijden avondspits deel 3

De reistijden van de avondspits laten voor de huidige situatie zeer hoge reistijden zien op enkele trajecten. Dit is het gevolg van (bijna) gridlocks in de huidige situatie. Maatregelpakket 1 en Maatregelpakket 2 hebben bijna overal lagere reistijden waardoor de verkeersafwikkeling verbetert ten opzichte van de huidige situatie. Het traject Pr. Mariannelaan vanaf de Binckhorstlaan naar de Westenburgstraat laat echter ook in maatregelpakket 1 een zeer hoge reistijd zien. Dit is het gevolg van de beperkte doorstroming op de Westenburgstaat en Laan van Nieuw Oosteinde richting de Supernovaweg/ A12. In Maatregelpakket 2 zien we op bijna alle trajecten een lagere reistijd dan in de andere twee scenario's, waardoor Maatregelpakket 2 in de avondspits een goede verkeersafwikkeling laat zien.

Totale verliestijd

Met de resultaten uit de simulatie is de totale verliestijd te berekenen van al het verkeer in het gehele netwerk gedurende de gehele simulatieperiode. In onderstaande grafieken is dit opgenomen voor respectievelijk de ochtend- en avondspits.

Figuur 53: Verliestijd totaal netwerk, ochtendspits

Figuur 54: Verliestijd totaal netwerk, avondspits

De totale verliestijd is in de ochtendspits in maatregelpakket 1 en 2 aanzienlijk hoger dan in de huidige situatie. Dit is het gevolg van de lange wachtrijen voor het kruispunt Binckhorstlaan – Zonweg (K965) in maatregelpakket 1 en 2.
In de avondspits is de totale verliestijd voor de huidige situatie aanzienlijk hoger dan maatregelpakket 1 en maatregelpakket 2 door de gridlocks in de huidige situatie. De maatregelen in pakket 1 en 2 zorgen voor een aan aanzienlijke verbetering in de verkeersafwikkeling. In Maatregelpakket 2 is maar beperkte wachtrijvorming zichtbaar.

Reistijden openbaar vervoer

Voor alle bus- en tramlijnen zijn de reistijden gemeten in de simulatie. In onderstaande grafieken zijn de gemiddelde reistijden van het openbaar vervoer weergegeven.

Figuur 55: Reistijden openbaar vervoer bestaande lijnen, ochtendspits

Figuur 56: Reistijden openbaar vervoer nieuwe tramlijnen, ochtendspits

Figuur 57: Reistijden openbaar vervoer bestaande lijnen, avondspits

Figuur 58: Reistijden openbaar vervoer nieuwe tramlijnen, avondspits

De reistijden van het openbaar vervoer laten ook het effect van de gridlocks in de huidige situatie en lange wachtrijen zien zodra de bus daarin terecht komt. Daarnaast laten de reistijden van de nieuwe tramlijnen zien dat de reistijd in maatregelpakket 2 iets hoger is dan maatregelpakket 1. In maatregelpakket 2 zijn de intensiteiten op de Geestbrugweg hoger dan in maatregelpakket 1. Het verkeerslicht heeft dan soms onvoldoende mogelijkheid om de wachtrij weg te werken voordat de tram aankomt. Echter wordt dit effect weer opgeheven doordat er verder op in het netwerk minder wachtrijen staan. De reistijden zijn in de meeste gevallen redelijk vergelijkbaar tussen Maatregelpakket 1 en Maatregelpakket 2. De reistijd van de tram ligt dan rond de 6 minuten in beide pakketten. Af en toe is er in Maatregelpakket 2 een uitschieter van de reistijd doordat de intensiteiten hoger liggen en de trams net in de wachtrij komen. De reistijd loopt dan soms op tot bijna 15 minuten. Dit gebeurt zowel de ochtend als avondspits op het traject Den Haag - Rijswijk/Delft waar de tram op de Geestbrugweg mee rijdt met het overig verkeer.

3.7.1 Vergelijking scenario 1 en 1b

De scenario's 1 en 1b zijn vergeleken op met name reistijden en de totale netwerk prestatie. Deze komen hieronder achtereenvolgens aan bod.

Reistijden gemotoriseerd verkeer
In onderstaande grafieken zijn voor de verschillende reistijdtrajecten de gemiddelde reistijden voor maatregelpakket 1 en maatregelpakket 1b opgenomen voor respectievelijk de ochtend- en avondspits. Voor een aantal trajecten geldt dat deze niet mogelijk zijn in pakket 1 door een knip in het netwerk of aanpassingen aan kruispunten. In dat geval wordt er logischerwijs ook geen reistijd gemeten.

Figuur 59: Gemiddelde reistijden ochtendspits deel 1

Figuur 60: Gemiddelde reistijden ochtendspits deel 2

Figuur 61: Gemiddelde reistijden ochtendspits deel 3

De reistijden in de ochtendspits laten kleine verschillen zien op de meeste trajecten. Een aantal trajecten komen in maatregelpakket 1b net iets hoger uit, zoals Laan van Nieuw Oosteinde, Supernovaweg en Westenburgstraat richting noord. Een aantal trajecten komen in maatregelpakket 1b net iets lager uit, zoals de Binckhorstlaan, Haagweg en vanaf de A12 naar de Prins Bernardlaan. Doordat de Geestbrug toegankelijk is voor bestemmingsverkeer, veranderen de verkeersstromen op sommige trajecten en kruispunten, waardoor kleine verschillen ontstaan. Het grootste verschil is zichtbaar op het traject Pr. Mariannelaan richting oost. In maatregelpakket 1b verdubbelt de reistijd van 110 seconden naar circa 210 seconden, als gevolg van meer verkeer richting van en naar Geestbrug en meer vertraging bij de verkeerslichten. Hierdoor ontstaat een lange wachtrij bij het kruispunt Regulusweg – Zonweg die terugslaat tot en met de Pr. Mariannelaan. Hier is sprake van een verminderde doorstroming op dit traject, en is terug te zien in de reistijden.

Figuur 62: Gemiddelde reistijden avondspits deel 1

Figuur 63: Gemiddelde reistijden avondspits deel 2

Figuur 64: Gemiddelde reistijden avondspits deel 3

In maatregelpakket 1b zijn de meeste reistijden hoger dan in maatregelpakket 1. Dit is een logisch gevolg door hogere intensiteiten over de Geestbrug doordat deze open is voor bestemmingsverkeer. De grootste toename aan reistijd in de avondspits ten op zichtte van maatregelpakket 1 is op het traject Pr. Mariannelaan richting de Westenburgstraat. De reistijd neemt op dit traject toe met meer dan 3 minuten.

Totale verliestijd

Figuur 65: Totale verliestijd vergelijking MP1 en MP1b, links: ochtendspits, rechts: avondspits

Maatregelpakket 1b heeft een hogere totale verliestijd in vergelijking met Maatregelpakket 1. Dit is een vertaling van de hogere reistijden die hierboven besproken zijn. In Maatregelpakket 1b is er ook meer verkeer over de Geestbrug en dit vertaalt zich in hogere totale verliestijden in zowel de ochtend als avondspits.

Reistijden openbaar vervoer

Figuur 66: Reistijden openbaar vervoer bestaande lijnen, ochtendspits

Figuur 67: Reistijden openbaar vervoer nieuwe tramlijnen, ochtendspits

Figuur 68: Reistijden openbaar vervoer bestaande lijnen, avondspits

Figuur 69: Reistijden openbaar vervoer nieuwe tramlijnen, avondspits

De reistijden voor het openbaar vervoer liggen in maatregelpakket 1b op elk traject net iets hoger dan in maatregelpakket 1, behalve het traject Den Haag – Voorburg en vice versa waarbij de reistijden vergelijkbaar zijn. Dit wordt veroorzaakt doordat er meer verkeer rijdt over de kruispunten nabij de Geestbrug. De bussen en de tram op het traject Geestbrugweg rijdt met het overig verkeer mee, waardoor de reistijd voor het openbaar vervoer hoger uitkomt. Voor het traject Rijswijk/Delft-Den Haag is in het gemiddelde de reistijd fors hoger dan in maatregelpakket 1. Dit is het gevolg van één simulatierun van de vijf waarbij de reistijden hoog oplopen op het traject en dit is dan met name voor het verkeerslicht van het kruispunt Pr. Mariannelaan – Binckhorstlaan (K2011). Deze waarneming geeft aan dat maatregelpakket gevoelig is voor kleine verstoringen en wijzigingen in routekeuze(s).

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

In de ochtendspits is de verkeersafwikkeling in de huidige situatie op de meeste kruispunten goed. Op twee kruispunten ontstaan knelpunten: Kruispunt Maanweg - Westenbrugstraat en Binckhorstlaan - Maanweg. Hier ontstaan wachtrijen die terug slaan tot en met de Pr. Mariannelaan en Geestbrug en zorgen voor een verminderde verkeersveiligheid.
In de avondspits is het vanaf het begin van de simulatieperiode om 15:00 uur erg druk. Op veel kruispunten ontstaan lange wachtrijen, zoals bij de kruispunten A12 Westenburgstraat en Laan van Nieuw Oosteinde. Daarnaast ontstaat een lange wachtrij op de parallelweg Binckhorstlaan bij kruispunt Mercuriusweg. De wachtrijen bij de aansluiting A12 lopen op een gegeven moment in elkaar over, waardoor modelmatig een gridlock ontstaat en het verkeer niet verder kan rijden. De verkeersveiligheid staat hierdoor in het gehele gebied onder druk.

De maatregelen in maatregelpakket 1 zorgen voor een vlotte doorstroming van het verkeer. De bottleneck Westenbrugstraat – Pr. Mariannelaan blijft aanwezig maar slaat minder ver terug dan in de huidige situatie wat ook de verkeersveiligheid verbetert. Door de knip voor gemotoriseerd verkeer op de Geestbrug is de bottleneck Binckhorstlaan - Maanweg opgelost. Het nieuwe verkeerslicht Binckhorstlaan – Zonweg zorgt voor een lange wachtrij vanaf de Mercuriusweg die incidenteel terugslaan naar Neherkade en hier voor een verminderde verkeersveiligheid zorgt. De tram kan op beide tracés Den Haag - Rijswijk en Den Haag – Voorburg vlot doorrijden.
Het verkeersbeeld in de avondspits in maatregelpakket 1 is vergelijkbaar met de huidige situatie. Vanaf het begin van de simulatie is het erg druk. Bij de kruispunten Westenburgstraat en Laan van Nieuw Oosteinde ontstaan lange wachtrijen maar veroorzaken geen gridlock. De bottleneck parallelweg Binckhorstlaan bij kruispunt Mercuriusweg is opgelost doordat dit afgesloten is voor gemotoriseerd verkeer. De verkeersveiligheid staat in het gehele gebied onder druk.

De ochtendspits laat voor de meeste trajecten en kruispunten een vergelijkbaar beeld zien in maatregelpakket 1b. Echter ontstaat bij het kruispunt Regulusweg – Zonweg een lange wachtrij die terugslaat tot en met de Pr. Mariannelaan. Dit is het gevolg van meer verkeer via de Geestbrug en de optie via de Binckhorstlaan of Supernovaweg. Op een gegeven moment verkiest verkeer de route via de Supernovaweg, maar kan het verkeerslicht de toestroom van verkeer niet verwerken.
De avondspits laat een vergelijkbaar beeld zien. Maatregelpakket 1b heeft op de meeste trajecten een vergelijkbare reistijd ten opzichte van maatregelpakket 1. Ook in de avondspits is er terugslag op de Pr. Mariannelaan. Echter is dit niet door terugslag vanaf het kruispunt Regulusweg – Zonweg, maar komt dit door verkeer dat of via de Laan van Nieuw Oosteinde rijdt, of via de Westenburgstraat. Deze mogelijke opties richting de A12 zorgen ervoor dat de reistijd op de Geestbrug richting Pr. Mariannelaan toeneemt met circa 3 minuten ten op zichtte van maatregelpakket 1.

Door de maatregelen in maatregelpakket 2 veranderen de verkeersstromen op het kruispunt Maanweg – Laan van Nieuw Oosteinde. Dit verkeerslicht heeft voldoende capaciteit om deze verandering te kunnen faciliteren door het wijzigen van de groentijden. Het knelpunt Parkweg – Pr. Mariannelaan wordt echter vergroot door omrijdend verkeer, maar is in dit onderzoek niet verder geanalyseerd. Het nieuwe verkeerslicht Binckhorstlaan – Zonweg zorgt voor een lange wachtrij vanaf de Mercuriusweg die terugslaan naar Neherkade en hier voor een verminderde verkeersveiligheid zorgt.
In de avondspits is het verkeersbeeld vergelijkbaar met de ochtendspits van maatregelpakket 2. Er zijn geen bottlenecks aanwezig in het netwerk, ook het verkeerslicht Binckhorstlaan – Zonweg kan het verkeer vlot verwerken. De verkeerslichten hebben voldoende restcapaciteit om deze wachtrijen weg te werken voordat de tram het kruispunt bereikt. De Geestbrug is toegankelijk voor al het verkeer in maatregelpakket

2. De intensiteit op de Geestbrugweg ligt daardoor hoger dan in maatregelpakket 1. Daardoor ontstaan wachtrijen bij de kruispunten Haagweg, Cromvlietkade en Pr. Mariannelaan. De tram rijdt op dit tracé mee met het gemotoriseerd verkeer. De verkeerslichten hebben voldoende restcapaciteit om deze wachtrijen weg te werken voordat de tram het kruispunt bereikt. Desondanks staat de tram soms in de wachtrij voor het verkeerslicht waardoor de tram vertraging oploopt ten opzichte van maatregelpakket 1.

4.2 Aanbevelingen

Op basis van voorliggend rapport en onderzoek worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Maatregelpakket 1, 1b en 2 verder bestuderen, met name of de knelpunten bij de kruispunten Westenburgstraat, Laan van Nieuw Oosteinde en Zonweg verbeterd kunnen worden, bijvoorbeeld door herinrichting, circulatiemaatregelen om de verkeersstromen lokaal meer naar de stedelijke hoofdwegen zoals de Supernovaweg te geleiden.
- Onderzoek op netwerkniveau of maatregelen voor doorgaand verkeer/ stedelijk verkeer mogelijk zijn. Het zwaar belaste netwerk wordt deels veroorzaakt door dit verkeer.
- Kruispunt Neherkade bestuderen om het effect van de knip Waldorpstraat te kunnen faciliteren op het kruispunt, of verkeersaanbod te verminderen is waardoor het kruispunt goed afwikkelt.
- Kruispunt Parkweg – Laan van Nieuw Oosteinde onderzoeken op de mogelijkheden om het verkeer af te kunnen wikkelen door kruispuntaanpassingen of het verkeersaanbod kan worden verlaagd.
- Onderzoeken of de verkeersveiligheid verbeterd kan worden, met name in maatregelpakket 1 als gevolg van een verminderde doorstroming. Daarnaast onderzoeken of in het ontwerp meer ruimte gemaakt kan worden voor fiets- en voetgangersvoorzieningen.

A1 Bijlage 1: Resultaten simulaties huidige situatie

A2 Bijlage 2: Resultaten simulaties maatregelpakket 1

A3 Bijlage 3: Resultaten simulaties maatregelpakket 1b

A4 Bijlage 4: Resultaten simulaties maatregelpakket 2