

Deventer
Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
Postbus 161
7400 AD Deventer
T +31 (0)570 666 222
goudappel@goudappel.nl

Den Haag
Anna van Buerenplein 46
2595 DA Den Haag

Leeuwarden
F. HaverSchmidtwei 2
8914 BC Leeuwarden

Eindhoven
Emmasingel 15
5611 AZ Eindhoven

Amsterdam
De Ruyterkade 143
1011 AC Amsterdam

BRO / Zinc Real Estate / gemeente Leiden

VISSIM studie kruispunt Kanaalweg-Plantijnstraat Leiden

Resultaten simulatiestudie

Datum 29 oktober 2020
Kenmerk 006958.20201029.N1.01
Eerste versie 22 juli 2020

1 Aanleiding

Op het terrein tussen de Lammenschansweg en de Kanaalweg in Leiden is een nieuwbouwontwikkeling gepland (zie figuur 1.1). Deze nieuwbouwontwikkeling gaat gepaard met een herinrichting van de ontsluiting van het gebied. In westelijke richting wordt dit gebied aangesloten op de Lammenschansweg ter hoogte van de Deltaweg. In oostelijke richting wordt een aansluiting op de Kanaalweg gerealiseerd. Hiervoor wordt de huidige aansluiting van de Plantijnstraat verlegd in noord-oostelijke richting.



Figuur 1.1: Nieuwbouwlocatie

BRO heeft Goudappel Coffeng BV gevraagd om de nieuwe aansluiting van de woningbouwontwikkeling aan de Kanaalweg verkeerskundig te toetsen. De resultaten van deze werkzaamheden staan in deze notitie beschreven.

2 Uitgangspunten

In deze studie is de aansluiting van de woningbouwontwikkeling op de Kanaalweg verkeerskundig onderzocht. Hiervoor is met de microsimulatiesoftware VISSIM inzichtelijk gemaakt of de beoogde vormgeving van deze aansluiting in de toekomst goed in staat is het (extra) verkeer van en naar het plangebied af te wikkelen.

2.1 Studieggebied

In figuur 2.1 is de voorgenomen vormgeving voor deze ontsluiting weergegeven. Het betreft een voorrangskruispunt op de Kanaalweg met op de westelijke tak van het kruispunt een extra opstelvak voor linksafslaand verkeer (lengte van +/- 75m). Parallel aan de Kanaalweg is een tweerichtingsfietspad aanwezig en binnen het plangebied ligt dicht op de aansluiting op de Kanaalweg een gelijkwaardig kruispunt tussen de Plantijnstraat en de parallelweg aan de Kanaalweg.

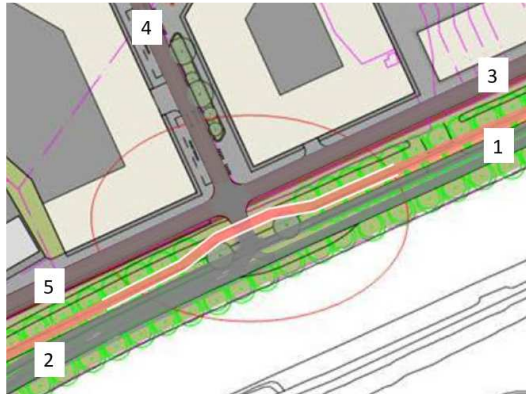


Figuur 2.1: Beoogde aansluiting op de Kanaalweg

Voor de verkeerskundige toets is gekeken naar de gehele ontsluiting van het gebied op de Kanaalweg inclusief het gelijkwaardige kruispunt binnen het plangebied. Dit kruispunt is expliciet meegenomen in deze studie vanwege de ligging dicht op de aansluiting op de Kanaalweg. Hierdoor bestaat de kans dat de afwikkeling op één van beide (deel)kruispunten de afwikkeling op het andere (deel)kruispunt negatief beïnvloedt.

In deze notitie wordt gerefereerd naar de verschillende kruispunttakken. In figuur 2.2 zijn de verschillende kruispunttakken genummerd. Hieronder is per kruispunttak de in de rapportage gehanteerde benaming weergegeven.

1. Kanaalweg oost
2. Kanaalweg west
3. Parallelweg oost
4. Plantijnstraat
5. Parallelweg west



Figuur 2.2: De vijf kruispunttakken in het studiegebied

2.2 Verkeersintensiteiten

De aansluiting op de Kanaalweg is getoetst voor zowel een ochtend- als een avondspits voor het prognosejaar 2030. Hiervoor zijn door opdrachtgever simulatiecijfers beschikbaar gesteld voor zowel motorvoertuigen als langzaam verkeer. Deze geprognosticeerde wegbelastingen zijn tot stand gekomen aan de hand van onder meer recente tellingen op het kruispunt en modelberekeningen met het prognosemodel RVMK. De aangeleverde verkeerscijfers zijn verwerkt tot matrices ten behoeve van de simulatie (deze zijn in bijlage 1 opgenomen). Voor langzaam verkeer zijn eveneens de aangeleverde intensiteiten overgenomen in de simulaties.

Aandachtspunt hierbij is, dat de aangeleverde verkeerscijfers enkele onzekerheden bevatten. Naast de “normale” onzekerheidsmarge omtrent prognosecijfers en de ontwikkelingen op de nieuwbouwlocatie is de onzekerheidsmarge in deze studie nog wat groter, omdat de aangeleverde verkeerscijfers zijn gebaseerd op telcijfers tijdens de corona-periode, opgehoogd met een door de gemeente gebaseerde “ophoogfactor” voor de pre-corona-situatie. Zodoende is als randvoorwaarde aan de opdrachtgever meegegeven dat er een controletelling op de Kanaalweg moet plaatsvinden als er wederom sprake is van een representatieve verkeerssituatie.

Voor het spitsverloop gedurende het te simuleren spitsuur is uitgegaan van kwartierfactoren van 0,24 in het eerste en laatste kwartier, en 0,26 in de twee middelste kwartieren. De voorlooperperiode van een kwartier is gesimuleerd met een kwartierfactor van 0,22.

Het gehanteerde vrachtpercentage is gebaseerd op de telcijfers, te weten 6,3% in de ochtendspits en 1,2% in de avondspits.

2.3 Verkeersafwikkeling

Voor het toetsen van de verkeersafwikkeling is gebruik gemaakt van de microsimulatie software VISSIM. VISSIM heeft een hoog detailniveau en simuleert daarmee de dynamiek in het verkeersproces op een realistische wijze. Het model simuleert individuele weggebruikers/voertuigen en houdt rekening met de interacties hiertussen. Voor de instellingen van VISSIM is aangesloten bij door de gemeente Leiden aangeleverde parameterinstellingen.

Per spitsperiode zijn minimaal 10 simulatieruns gedraaid om voldoende betrouwbare uitkomsten en inzicht in de bandbreedte te verkrijgen. Voor een aantal spitsperiodes was het nodig om meer dan 10 simulatieruns te draaien, omdat er in sommige simulatieruns "gridlocks" op het kruispunt met de ontstonden. Dit zijn situaties waarbij wachtrijen in elkaar ingrijpen, waardoor het verkeer gedurende de gehele simulatie stil komt te staan. Omdat dergelijke situaties niet reëel zijn (omdat in de praktijk flexibeler wordt omgegaan met het voorrang geven en nemen), zijn de resultaten van deze simulaties buiten beschouwing gelaten.

De simulaties zijn zowel kwalitatief als kwantitatief beoordeeld. De kwalitatieve beoordeling omvat een beschrijving van de verkeersafwikkeling op basis van de simulatiebeelden. Bij de kwantitatieve beoordeling zijn de afwikkelingscriteria verliestijden (vertraging) en wachtrijvorming geanalyseerd.

Tot slot is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met 15% extra verkeersaanbod om de robuustheid te bepalen.

2.4 Varianten

In deze studie zijn drie varianten beschouwd:

1. Basisvariant met voorrangskruispunt op de Kanaalweg
2. Voorrangskruispunt met verbrede middenberm op de Kanaalweg
3. Éénrichtingsverkeer op de Plantijnstraat (noord-zuid) tussen de Omegaweg en kruispunt parallelweg Kanaalweg

De basisvariant (variant 1) is beschreven in paragraaf 2.1.

In variant 2 (voorrangskruispunt met verbrede middenberm) is de middenberm op de Kanaalweg verbreed van 3 tot 5 meter. Hierdoor krijgen voertuigen (personenauto's) die vanuit het plangebied linksaf willen slaan de mogelijkheid om in twee 'etappes' over te steken. Het verkeer dient in deze variant nog altijd voorrang te verlenen aan verkeer dat vanaf de Kanaalweg linksaf slaat richting het plangebied.

In variant 3 (éénrichtingsverkeer) is onderzocht of een éénrichtingsstructuur tussen de Omegaweg en het kruispunt met de parallelweg van de Kanaalweg de afwikkelingsproblemen op de Kanaalweg kan doen verlichten. Gevolg van een dergelijke éénrichtingsstructuur is dat het plangebied op een andere wijze wordt ontsloten en dat andere (lagere) verkeersvolumes van het kruispunt met de Kanaalweg gebruik zullen maken. Voor deze variant is daarom de basisvormgeving van het kruispunt (smalle middenberm) met gewijzigde verkeersintensiteiten doorgerekend. Deze verkeersintensiteiten zijn opgenomen in Bijlage 2.

3 Resultaten

Dit hoofdstuk begint met de kwalitatieve beoordeling per variant. Vervolgens worden de kwantitatieve uitkomsten opgesomd en toegelicht. De laatste paragraaf beschrijft de resultaten van de robuustheidsanalyse.

3.1 Basisvariant

Figuur 3.1 toont een momentopname uit een simulatierun van de basisvariant in de ochtendspits. Een momentopname kan echter geen volledig beeld geven van de gehele spitsperiode of de verschillende simulatieruns omdat de afwikkeling fluctueert. De grafieken in de figuur geven deze fluctuatie weer van het ontstaan en verdwijnen van wachtrijen op de Plantijnstraat (rechts) en het linksafvak richting de Plantijnstraat (links) in een representatieve simulatierun. De grafieken geven de maximale wachtrijlengte weer die per minuut in de simulatie is geregistreerd.



Figuur 3.1: Afwikkelingsbeeld van de basisvariant in de ochtendspits

Figuur 3.1 toont aan dat er incidenteel lange wachtrijen kunnen ontstaan op de Plantijnstraat, maar dat deze kortdurend zijn. In deze simulatierun loopt de maximale wachtrijlengte op tot circa 80 meter. In andere simulatieruns worden pieken van 100 tot maximaal 140 meter bereikt. Op het linksafvak richting de Plantijnstraat zijn de maximale wachtrijlengtes beperkt van lengte en duur.

Figuur 3.2 toont het verkeersbeeld van de basisvariant in de avondspitssimulaties. De simulaties geven een beeld van lange wachtrijen op de Plantijnstraat die gedurende een langere periode aanwezig zijn. Ook op de linksaffer vanaf de Kanaalweg richting de Plantijnstraat ontstaat wachtrijvorming. In deze representatieve simulatie wordt de

beschikbare opstellengte van circa 75 meter niet overschreden, maar in sommige simulaties gebeurt dat wel. Wanneer deze beschikbare opstellengte wordt overschreden, ontstaat er blokkade van het rechtdoorgaande verkeer op de Kanaalweg en groeit de wachtrij extra snel aan. Hoewel dit slechts incidenteel voorkomt, is het hierbij wel van belang dat het kruisingsvlak van de Plantijnstraat met de parallelweg goed wordt vrijgehouden door wachtend verkeer op de Plantijnstraat. Wanneer dit niet het geval is, stagneert dit het inrijdende verkeer richting de Plantijnstraat, wat nog langere wachtrijen op de linksaffer tot gevolg kan hebben.



Figuur 3.2: Afwikkelingsbeeld van de basisvariant in de avondspits

Op het voorrangskruispunt heeft het linksafslaande verkeer voorrang op het verkeer vanuit de Plantijnstraat. Hierdoor wordt de wachtrij op het linksafvak weer redelijk snel afgewikkeld. Het linksafslaande verkeer vanuit de Plantijnstraat moet echter voorrang verlenen aan het linksafslaande verkeer richting de Plantijnstraat. Ook moet dit verkeer voorrang verlenen aan het rechtdoorgaande verkeer op de Kanaalweg, de fietsers en voetgangers en het verkeer vanuit de parallelweg (voorrang van rechts). Dit linksafslaande verkeer vanuit de Plantijnstraat is dus “als laatste aan de beurt”. Hoewel dit linksafslaande verkeersaanbod niet groot is, krijgt het wel te maken met lange wachttijden, en blokkeert het bovendien het overige (rechtsafslaande) verkeer vanuit de Plantijnstraat. Hierdoor ontstaan er perioden met wachtrijvorming op de Plantijnstraat gedurende een langere tijd.

In beide spitsen zijn er dus lange wachtrijen op de Plantijnstraat. In de ochtendspits zijn de wachtrijen het langst, maar wel kortdurender. In de avondspits zijn de maximale wachtrijen iets korter, maar staan ze wel langer. In beide gevallen kan dit consequenties hebben voor de verkeersveiligheid. Wanneer automobilisten lange verliestijden ervaren, zijn ze geneigd om meer risico's te gaan nemen bij het oprijden van het voorrangskruispunt.

De wachtrijvorming op de Plantijnstraat tot voorbij de kruising met de parallelweg vormt ook een aandachtspunt met betrekking tot verkeer dat vanaf de Kanaalweg naar de

parallelweg west rijdt. Indien wachtend verkeer voor de Kanaalweg het kruisingsvlak niet goed vrijhoudt, wordt de doorstroom van de Kanaalweg naar de parallelweg west beperkt. Indien de blokkade van het kruisingsvlak te lang voortduurt, kan dit ook gevolgen hebben voor de doorstroming op de Kanaalweg zelf. In de simulatieomgeving wordt uitgegaan van 'ideaal' gedrag waarbij het kruisingsvlak goed wordt vrijgehouden, maar dit kan in de praktijk wel eens anders zijn.

Het resultaat van deze kwalitatieve beoordeling is daarom, dat het voorrangskruispunt in de basissituatie onvoldoende capaciteit biedt om het verkeersaanbod vlot en veilig af te wikkelen.

3.2 Variant met verbrede middenberm

De verkeersafwikkeling vanuit het plangebied komt in de analyses als belangrijkste knelpunt naar voren. Ongeveer één derde deel van het verkeer wil vanuit het plangebied linksaf richting Kanaalweg oost. Hierbij moet dit verkeer voorrang verlenen aan zowel doorgaand verkeer als aan verkeer dat vanaf de Kanaalweg west naar het plangebied toe rijdt. Met name in de avondspits resulteert dit alles in veel vertraging het plangebied uit. Om de verkeersafwikkeling vanuit het plangebied tóch te kunnen borgen dient de capaciteit van het kruispunt omhoog te worden gebracht. Dit kan onder andere door de middenberm van het kruispunt te verbreden, waardoor de linksafslaanende voertuigen in 'twee etappes' kunnen oversteken. De verbreding van de middenberm geeft niet alleen een verbeterde verkeersafwikkeling, maar is ook positief voor de verkeersveiligheid. Omdat de ochtendspitssimulaties in de basisvariant al een acceptabele verkeersafwikkeling aantoont, wordt in deze paragraaf enkel aandacht besteed aan de avondspitssimulaties van de variant met verbrede middenberm (zie figuur 3.3).



Figuur 3.3: Afwikkelingsbeeld van de variant met verbrede middenberm in de avondspits

In deze variant zijn de maximale wachtrijlengtes op de linksaffer richting de Plantijnstraat en op de Plantijnstraat vergelijkbaar met de basissituatie. Uit de andere simulaties blijkt,

dat de wachtrijpieken er nog altijd zijn, maar minder frequent en minder langdurig. Door de verbrede middenberm hebben de linksafslaande voertuigen vanuit de Plantijnstraat meer mogelijkheden (hiaten) om linksaf te slaan. Hierdoor worden de wachtrijen op de Plantijnstraat minder lang (zie ook tabel 3.2 in paragraaf 3.4). De voordelen van de variant met de brede middenberm komen dus niet zo duidelijk naar voren bij een gemiddelde situatie, maar wel in de extremere situaties. In die gevallen is met een verbrede middenberm sprake van kortere wachtrijlengtes dan met een smalle middenberm. De verwachting is dus, dat een brede middenberm beter functioneert bij hogere verkeersintensiteiten ten opzichte van een situatie met een smalle middenberm.

De iets kortere wachtrijen op de linksaffer richting de Plantijnstraat worden verklaard door een tweede orde-effect: het inrijden van verkeer richting de Plantijnstraat gaat iets gemakkelijker doordat er minder blokkade-effecten optreden op het gelijkwaardige kruispunt met de parallelweg.

3.3 Variant met éénrichtingsverkeer op de Plantijnstraat

Ook de variant met éénrichtingsverkeer op de Plantijnstraat is alleen voor de avondspits beoordeeld (zie figuur 3.4). Door de éénrichtingssituatie is er nauwelijks nog linksafslaand verkeer vanaf de Kanaalweg richting de Plantijnstraat. Hierdoor heeft het verkeer vanuit de Plantijnstraat voldoende hiaten om op te rijden. De maximale wachtrijlengtes op de Plantijnstraat blijven beperkt tot circa 20 tot 30 meter. Verwacht mag worden dat deze variant ook zonder linksafvak goed zal functioneren.



Figuur 3.4: Afwikkelingsbeeld van de variant met éénrichtingsverkeer in de avondspits

3.4 Kwantitatieve beoordeling

In de kwantitatieve beoordeling zijn de verliestijden en wachtrijlengtes in de verschillende varianten met elkaar vergeleken. De gepresenteerde verliestijd betreft de gemiddelde tijd die verkeer extra onderweg is ten opzichte van een ongestoorde 'free flow' situatie. De gepresenteerde wachtrijlengtes zijn de wachtrijlengtes die slechts in 5% van de tijd worden overschreden. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de verliestijden, tabel 3.2 een overzicht van de wachtrijlengtes.

	1. Basisvariant		2. Verbrede middenberm		3. Eénrichtingsverkeer	
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
Kanaalweg oost	5	5	10	5	10	5
Kanaalweg west (rechtdoor)	0	0	0	0	0	0
Kanaalweg west (linksaf)	20	35	15	30	10	10
Plantijnstraat	35	85	25	70	20	10

Tabel 3.1: Overzicht gemiddelde verliestijden per variant (in seconden)

	1. Basisvariant		2. Verbrede middenberm		3. Eénrichtingsverkeer	
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
Kanaalweg oost	30	20	30	20	15	15
Kanaalweg west (rechtdoor)	-	-	-	-	-	-
Kanaalweg west (linksaf)	30	70	30	65	10	10
Plantijnstraat	80	90	60	70	60	35

Tabel 3.2: Overzicht 95-percentiel wachtrijlengtes per variant (in meters)

De verliestijden en wachtrijlengtes op de Kanaalweg oost worden veroorzaakt door rechtsafslaand verkeer wat voorrang moet verlenen aan de fietsers en voetgangers en wordt opgehouden op het gelijkwaardige kruispunt met de parallelweg. In alle varianten is deze vertraging beperkt.

Het rechtdoorgaande verkeer op de Kanaalweg west loopt geen vertraging op. De incidentele terugslag van wachtrijen op het linksafvak is dus verwaarloosbaar klein. De vertraging op de linksaffer van de Kanaalweg richting de Plantijnstraat is in de avondspits het grootst en neemt in de variant 2 (verbrede middenberm) in beperkte mate af. In de variant 3 (éénrichtingsverkeer) is wel een aanzienlijke afname in verliestijden en wachtrijlengtes te constateren.

Op de Plantijnstraat geeft variant 2 (verbrede middenberm) in beide spitsperiodes enige verbetering ten opzichte van basisvariant 1. In variant 2 (éénrichtingsverkeer) is met name in de avondspits een positief effect zichtbaar

3.5 Robuustheidsanalyses

Er is een toets op de robuustheid uitgevoerd om na te gaan in hoeverre er nog reservecapaciteit aanwezig is. De toets is uitgevoerd voor de varianten 2 en 3. Om de robuustheid van de varianten te toetsen, zijn de varianten met 15% extra verkeersaanbod (voor alle richtingen) gesimuleerd. Dit is niet gedaan voor de basisvariant, omdat die zonder extra verkeersaanbod al onvoldoende capaciteit biedt.

Uit de robuustheidsanalyses blijkt, dat variant 2 de extra aangenomen hoeveelheid verkeer niet goed kan verwerken. Het kruispunt is in de avondspits daadwerkelijk overbelast. Bij variant 3 is er wel voldoende reservecapaciteit om het extra verkeersaanbod van 15% te kunnen verwerken. In de ochtendspits ontstaan er echter wel wachtrijen van enige betekenis. Bij variant 3 is overigens niet de verbrede middenberm opgenomen. Deze zou wel een effectief middel zijn tegen de wachtrij die nog voorkomt in de robuustheidsanalyse.

3.6 Alternatieve ontsluitingsmogelijkheden

Er zijn nog andere ontsluitingsmogelijkheden denkbaar dan waar de simulaties voor zijn uitgevoerd. Deze komen hier kort aan bod om zo een vollediger beeld te geven van de mogelijkheden en onmogelijkheden voor de ontsluiting van de Lammenschansdriehoek op de Kanaalweg.

Een andere mogelijkheid om de hoeveelheid verkeer op het kruispunt te verlagen, naast het instellen van éénrichting op deel van de Plantijnstraat, is het verbieden van de linksafbeweging uit de Plantijnstraat naar de Kanaalweg. Deze maatregel haalt namelijk de richting er uit die het moeilijkst hiaten kan vinden. Dit zou wel eisen stellen aan de vormgeving, want voor een groot deel van het plangebied is dit kruispunt onderdeel van de kortste route richting de Hoge Rijndijk. Om ervoor te zorgen dat verkeersdeelnemers zich houden aan het linksafverbod, is er een fysieke vormgeving vereist die dit ook werkelijk afdwingt. Bovendien heeft deze oplossing gevolgen voor de verdeling van het verkeer over het wegennet (routekeuze).

Bij problemen met een ongeregeld kruispunt is in het algemeen een gangbare optie het kruispunt te gaan regelen met verkeerslichten. In dit geval is dit echter geen haalbare oplossing. De hoofdoorzaak hiervoor is de aanwezigheid van de parallelweg. Deze parallelweg zou dan met aparte extra takken meegeregeld moeten worden. Binnen de beschikbare ruimte is er echter geen configuratie mogelijk waarbij de wachttijden op het kruispunt binnen de perken blijven.

4 Conclusie

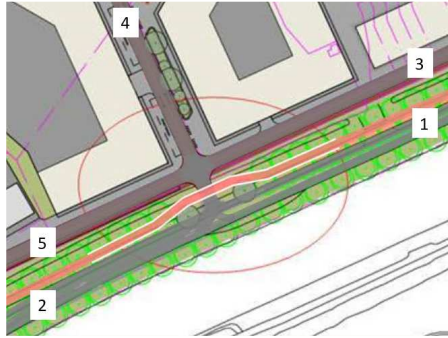
In dit rapport zijn drie varianten onderzocht voor de ontsluiting aan de oostzijde van de Lammenschansdriehoek, via de verlegde Plantijnstraat op de Kanaalweg. Hiervan zijn er twee varianten die het verkeer op een acceptabele wijze kunnen verwerken bij de geprognosticeerde intensiteiten: de variant met een brede middenberm op de Kanaalweg (variant 2) en de variant waarbij een deel van de Plantijnstraat slechts voor één richting open is (variant 3).

De kwaliteit van de verkeersafwikkeling (dat wil zeggen, minder vertraging) op het kruispunt Kanaalweg - Plantijnstraat is bij de variant met de éénrichtingssituatie op een deel van de Plantijnstraat (variant 3) beter dan bij de variant met de brede middenberm. Echter, het instellen van éénrichting heeft ook belangrijke nadelen: minder goede bereikbaarheid voor hulpdiensten, minder flexibiliteit bij calamiteiten en wegwerkzaamheden, en onnodige omrijdbewegingen die de bereikbaarheid van de Lammenschansdriehoek minder goed maken en zorgen voor extra verkeer op andere delen van het wegennet waar dat minder wenselijk is.

De voorkeur gaat daarom uit naar de variant met de brede middenberm (variant 2), waarbij alle verkeersbewegingen op het kruispunt en van en naar de wijk mogelijk zijn. Met de geprognosticeerde intensiteiten is er bij deze variant gedurende de spits, en dan vooral de avondspits, wel sprake van opbouw van wachtrijen, die ook enige tijd van een behoorlijke lengte kunnen zijn. Er is echter geen sprake van structurele overbelasting. De wachtrijen verdwijnen ook weer gedurende de spitsperiode. De voordelen van de variant met de brede middenberm komen niet zo duidelijk naar voren bij een gemiddelde situatie, maar wel in situaties met een piekaanbod.

De uitgevoerde robuustheidsanalyse heeft wel laten zien dat de reservecapaciteit van variant 2 zeer beperkt is, terwijl variant 3 duidelijk meer rek heeft. Binnen de verkeersruimte die nodig is voor variant 2, is het uiteindelijk ook altijd nog mogelijk variant 3 te realiseren. Mocht daarom in de praktijk blijken dat variant 2 tot problemen leidt, dan is variant 3 altijd nog een goed functionerende terugvaloptie.

Bijlage 1 Simulatiematrixes



Ochtendspits - auto (1-uur)

van\naar	1	2	3	4	5
1	0	594	0	23	7
2	409	0	0	96	28
3	0	0	0	8	0
4	48	105	2	0	6
5	6	14	0	7	0

Ochtendspits - vracht (1-uur)

van\naar	1	2	3	4	5
1	0	40	0	2	0
2	27	0	0	6	2
3	0	0	0	1	0
4	3	7	0	0	0
5	0	1	0	0	0

Ochtendspits - fiets (1-uur)

van\naar	1*	2*	3	4	5
1*	0	255	1	5	1
2*	195	0	1	5	1
3	7	5	0	1	1
4	59	39	12	0	12
5	7	5	1	12	0

* Op het fietspad

Avondspits - auto (1-uur)

van\naar	1	2	3	4	5
1	0	623	0	63	5
2	511	0	0	245	20
3	0	0	0	5	0
4	33	64	10	0	9
5	11	22	0	10	0

Avondspits - vracht (1-uur)

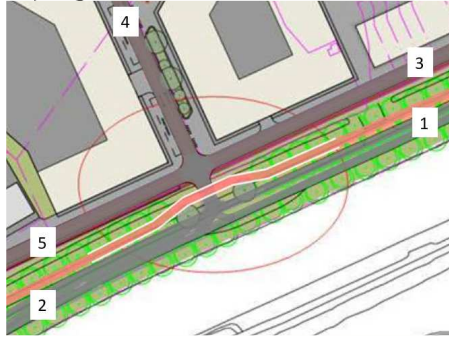
van\naar	1	2	3	4	5
1	0	8	0	1	0
2	6	0	0	3	0
3	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0

Avondspits - fiets (1-uur)

van\naar	1*	2*	3	4	5
1*	0	129	6	49	6
2*	123	0	6	49	6
3	1	0	0	12	1
4	6	4	1	0	1
5	1	0	1	1	0

* Op het fietspad

Bijlage 2 Simulatiematrices éénrichtingsverkeer



Ochtendspits - auto (1-uur)

van\naar	1	2	3	4	5
1	0	612	2	0	7
2	387	0	10	0	29
3	0	0	0	0	0
4	48	118	2	0	5
5	8	19	0	0	0

Ochtendspits - vracht (1-uur)

van\naar	1	2	3	4	5
1	0	41	0	0	0
2	26	0	1	0	2
3	0	0	0	0	0
4	3	8	0	0	0
5	1	1	0	0	0

Avondspits - auto (1-uur)

van\naar	1	2	3	4	5
1	0	648	10	0	6
2	493	0	32	0	19
3	0	0	0	0	0
4	33	83	10	0	9
5	12	31	0	0	0

Avondspits - vracht (1-uur)

van\naar	1	2	3	4	5
1	0	8	0	0	0
2	6	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0