

Notitie



VERKEERSKUNDIGE ONDERZOEK VONDEL & DE ZWAAN VOOR 2020 EN 2030

GraaffTraffic
Jean Sibeliusstraat 103
3069 MJ ROTTERDAM

Karin van der Graaff
Tel: 06-31065174
E-mail: info@graafftraffic.nl

Opdrachtgever: FSD Development
Kenmerk: LDN006
Datum: 15 december 2021

Hoofdstuk 1 **Inleiding/onderzoek**

Het voornemen is om op Vondel & de Zwaanlocatie aan de Vondellaan woningen en commerciële ruimten te realiseren in meerdere segmentklassen. Waar in de gebiedsvisie van de gemeente de ontsluiting voor de parkeergarage nog aan de G. Brandtstraat is bedacht, is in het stedenbouwkundig plan de inzet om direct op de Vondellaan te ontsluiten (figuur 1).



Figuur 1: ontsluitingsprincipes parkeergarage

De onderzoeksvraag die voor ligt, is of een directe ontsluiting van de parkeergarage van de ontwikkeling op de Vondellaan mogelijk is?

1^e berekeningen 2030 (15 juni en 8 juli 2021)

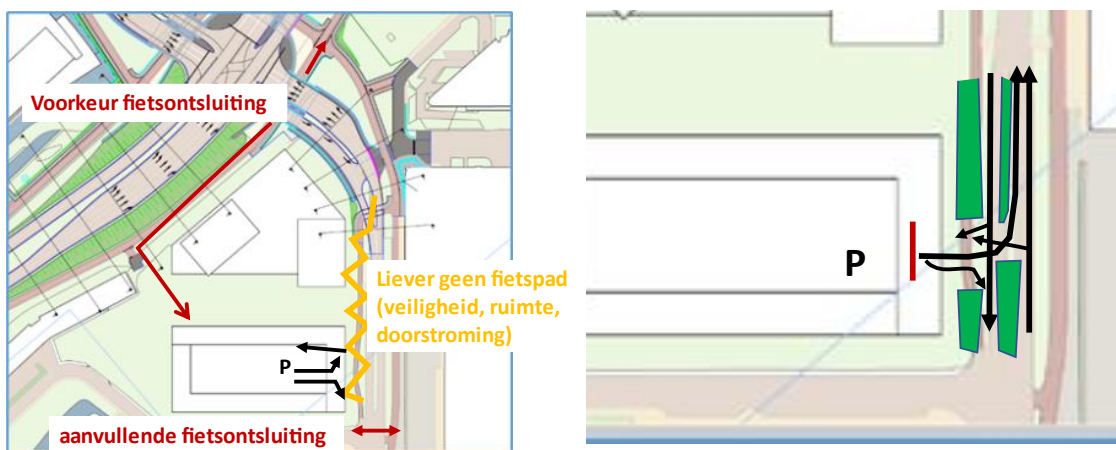
In de notitie van 8 juli 2021 is gekeken naar de situatie 2030. Daarin zijn volgende conclusies getrokken:

- In 2030 is de Vondellaan 2 tot 2,5x zo druk dan in 2020 met name door alle ontwikkelingen in het Vondelkwartier;
- Het kan gezien worden als de worstcase voor de ontsluiting van Vondel & de Zwaan en de Vondellaan zelf;
- het is niet mogelijk in 2030 om op basis van het huidige profiel (rijbaanindeling en bermen) een rechtstreekse aansluiting vanuit de parkeergarage op de Vondellaan te maken;
- Indien wordt teruggevallen op de ontsluiting van Vondel & de Zwaan via de G. Brandtstraat, ontstaat op het kruispunt Vondellaan – G. Brandtstraat eenzelfde doorstromingsprobleem.

Onder welke voorwaarden wel in 2030?

Het is mogelijk onder de volgende verkeerskundige voorwaarden een directe aansluiting te maken (figuur 2):

- het westelijke fietspad niet aanleggen of er 5 meter tussen fietspad en rijbaan zit. Voor de ontsluiting van Hoge en Lage Mors is dit fietspad niet noodzakelijk.
- een 5 meter brede middenberm nodig tussen de westelijk en oostelijk rijbaan van de Vondellaan, zodat je vanuit de parkeergarage in 2x kan oversteken.
- De oostelijke rijbaan is in de spitsen zeer hoog, met 800 tot 1000 mvtg per spitsuur. Er kan worden gekozen om de linksaf beweging over te laten gaan in een linkerrijstrook. Richting de Plesmanlaan.



Figuur 2: optimalisatie voorwaarden parkeergarage ontsluiting

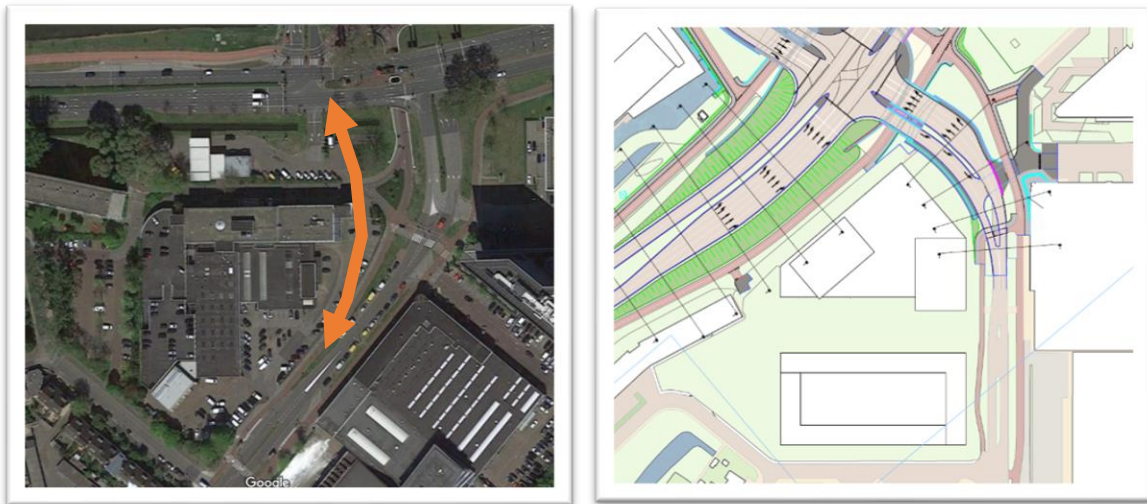
Nuancering 2030

De forse toename van het verkeer op de Vondellaan wordt naast Vondel & de Zwaan vooral veroorzaakt door de herontwikkeling van het gebied ten oosten van de Vondellaan (Vondelkwartier). Daarbij blijven er ook bestaande kantoren en woningen in de zones bestaan. Dit houdt in dat vrijwel het hele wegprofiel van de Vondellaan aangepast moet worden. Dat is niet reëel om dat bij Vondel & de Zwaan neer te leggen, gezien ook alle andere toekomstige functies. Verfijning van het verkeersmodel op basis van alle functies is dan nodig. In onderstaande hoofdstukken wordt deze verfijning voor 2020 en 2030 beschreven en berekend.

Hoofdstuk 2 Beschrijving hernieuwde uitgangspunten 2020 en 2030

Vondellaan - Plesmanlaan

In het voorliggende stedenbouwkundig plan verandert de aansluiting van de Vondellaan op de Plesmanlaan. In de huidige situatie wordt de Vondellaan oostelijk van de fietstunnel aangesloten op de Plesmanlaan. In het stedenbouwkundig plan komt de aansluiting westelijk van de fietstunnel te liggen, direct tegenover de Darwinweg (figuur 3). Hierdoor zullen de doorstroming en wachtrijen van het kruispunt Plesmanlaan – Vondellaan veranderen.



Figuur 3: huidige situatie en nieuwe situatie

Vondellaan autoverkeer 2020

Voor het verkeer op de Vondellaan dat richting Lage Mors rijdt, zijn de volgende gegevens door de gemeente Leiden uit het verkeersmodel (versie RVMK 3.2, uitleverdatum 28-04-2021) aangeleverd voor 2020 (figuur 4). De parkeergarage van Vondel en De Zwaan (=P) is indicatief aangegeven. Daarnaast heeft de gemeente ook tellingen aangeleverd.



Figuur 4: Verkeersmodel 2020 ochtendspits en avondspits: beide 2 uur

Dit houdt in dat op de Vondellaan per uur de volgende aantal mvgt rijden. We hebben de tellingen aangehouden, omdat deze in 3 van de 4 gevallen hoger zijn dan de modelwaarden.

Vondellaan (Plesmanlaan – G. Brandtstraat)	Motorvoertuigen Noord - Zuid	Motorvoertuigen Zuid-Noord
Model 2020 (2 uur)	560	510
Telling 2019 (2 uur, zie bijlage 1)	637	446
Ochtendspits 1 uur (*0,55)	350	245

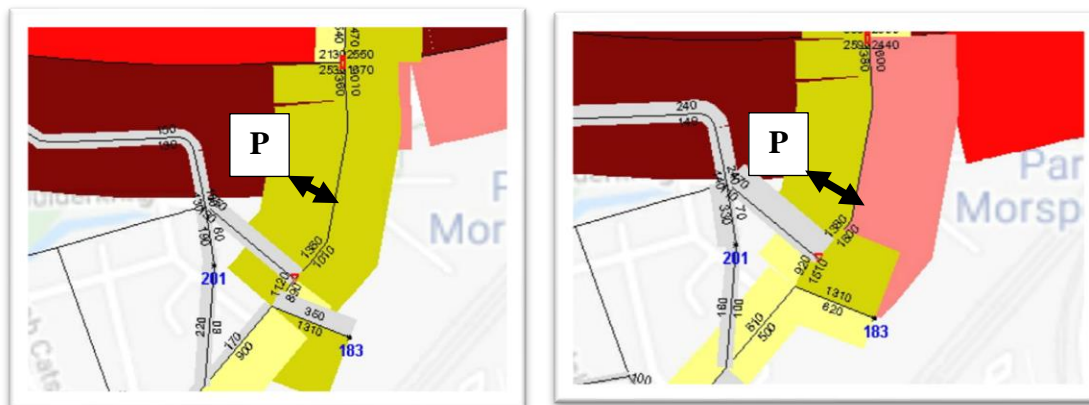
Tabel 2: motorvoertuigen op de Vondellaan in 2020 in ochtendspitsuur

Vondellaan (Plesmanlaan – G. Brandtstraat)	Motorvoertuigen Noord - Zuid	Motorvoertuigen Zuid-Noord
Model 2020 (2 uur)	680	380
Telling 2019 (2 uur, zie bijlage 1)	733	672
Avondspits 1 uur (*0,55)	400	370

Tabel 3: motorvoertuigen op de Vondellaan in 2020 in avondspitsuur

Vondellaan autoverkeer2030

Voor het verkeer op de Vondellaan dat richting Lage Mors rijdt, zijn de volgende gegevens door de gemeente Leiden uit het verkeersmodel (versie RVMK 3.2, uitleverdatum 28-04-2021) aangeleverd voor 2030 (figuur 5). De parkeergarage van Vondel & de Zwaan (=P) is indicatief aangegeven. Daarnaast heeft de gemeente ook tellingen aangeleverd.



Figuur 5: Verkeersmodel 2030 ochtendspits en avondspits: beide 2 uur

Vanwege de relatieve grofmazigheid van de zones en de grootschalige ontwikkelingen in dit gebied heeft de gemeente een handmatige berekening gemaakt van de afschaling van de hoeveelheid autoverkeer op de Vondellaan hoe dieper men in de woonwijk komt (bijlage 2). Op basis van deze berekening is af te leiden dat ten noorden van de aansluiting van de parkeergarage van Vondel & de Zwaan nog 86% rijdt op de Vondellaan ten opzichte bij de verkeerslichten bij de Plesmanlaan. Tussen de parkeergarage en de Gerard Brandtstraat is dat nog 74%. In beide gevallen zit daar het verkeer van Vondel & de Zwaan erbij. Om de berekening niet te ingewikkeld te maken zijn we ter hoogte van de aansluiting uitgegaan dat

74% over de Vondellaan doorrijdt. In de praktijk zal het iets lager zijn, omdat in deze 74% ook 19% verkeer zit dat in/uit de parkeergarage komt van/naar de Lage Mors. Dit houdt in dat op de Vondellaan per uur de volgende aantal mv'tg rijden:

Berekening ochtendspitsuur in 2030 op de Vondellaan (t.h.v. parkeergarage)	Motorvoertuigen Noord - Zuid	Motorvoertuigen Zuid-Noord
Model 2030 (2 uur)	1360	1010
Model 2020 (2 uur)	560	510
Vershil	800	500
Telling 2019 (2 uur, zie bijlage 2)	637	446
Prognose 2030 (2 uur)	1437	946
Afpellen verkeer Vondellaan (*0,74)	1063	700
Ochtendspits 1 uur (*0,55)	585	385

Tabel 4: motorvoertuigen op de Vondellaan in 2030 in ochtendspitsuur

Berekening avondspitsuur in 2030 op de Vondellaan (t.h.v. parkeergarage)	Motorvoertuigen Noord - Zuid	Motorvoertuigen Zuid-Noord
Model 2030 (2 uur)	1380	1600
Model 2020 (2 uur)	680	380
Vershil	700	1220
Telling 2019 (2 uur, zie bijlage 2)	733	672
Prognose 2030 (2 uur)	1433	1892
Afpellen verkeer Vondellaan (*0,74)	1060	1400
Avondspits 1 uur (*0,55)	583	770

Tabel 5: motorvoertuigen op de Vondellaan in 2030 in avondspitsuur

Vondellaan fietsverkeer

Ten opzichte van de huidige situatie wijzigt de fietsinfrastructuur vanuit de Vondellaan fors. In figuur 3 is te zien dat fietsverkeer vanaf de Vondellaan richting fietstunnel onder de Plesmanlaan door, de Vondellaan moeten oversteken. Met de nieuwe fietstunnel hoeft dat niet meer.

Ten opzichte van de notitie van 15 juni 2021 wordt in het ontwerp nu uitgegaan dat er geen fietspad ten noorden van G. Brandtstraat meer komt. Fietsverkeer uit de tunnel steekt ter hoogte van de G. Brandtstraat over.

Verkeersgeneratie parkeergarage autoverkeer

Standaard wordt met behulp van het de CROW publicatie 381 "Toekomst bestendig parkeren; van parkeercijfers naar parkeernormen" een inschatting gemaakt van de verwachte spitsdrukke. Dit is de worst case, waarbij nog geen rekening gehouden wordt met mogelijke inzet van deelauto's.

Leiden heeft als CBS-stedelijkheidsgraad "zeer sterk stedelijk". Volgens de beleidsregels parkeernormen 2020 ligt de ontwikkeling in het "2^e schil"-gebied. Hieruit kan de

verkeersgeneratie per functie worden afgeleid. We zijn hierbij van het gemiddelde CROW-kencijfer uitgegaan.

Uitgaande van maximale programma vanuit de gebiedsvisie van 550 woningen is de inschatting dat dit 2.550 autoritten op werkdagen genereert. Het aantal ritten als gevolg van het commerciële programma zal naar verwachting 460 autoritten bedragen op werkdagen. Ten behoeve van de berekening voor de scenario's gaan we uit van de gebruikte percentages, zoals in het verkeersmodel in Leiden zijn opgenomen (tabel 6).

		OS (2 uur)	AS (2 uur)
Wonen	Heen	2% van etmaal	22%
	Terug	21%	9%
Werken	Heen	61%	1%
	terug	1%	51%

Tabel 6: gehanteerde spitspercentages in verkeersmodel

Voor de berekening zijn we daarnaast uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Een spitsuur is 55% van 2 uurscijfer;
- Voor commerciële functies wordt percentages van het werken aangehouden;
- 80% van/naar Plesmanlaan, 20% van/naar Lage Mors.

		OS (1 uur)	AS (1 uur)
Wonen	Garage in	28 mvtg	308 mvtg
	Garage uit	294 mvtg	126 mvtg
Werken	Garage in	156 mvtg	3 mvtg
	Garage uit	3 mvtg	130 mvtg

Tabel 7: berekende verkeersgeneratie Vondel & de Zwaan ontwikkeling

Verkeersgeneratie fietsverkeer woningen (n.v.t. voor doorstroomberekeningen aansluiting parkeergarage - Vondellaan)

Het aantal fietsverplaatsingen per persoon per dag is 0,86 in zeer sterk stedelijke steden, zoals Leiden (CBS, ODiN 2018). Bij een aanname van gemiddeld 2 personen per woning in deze ontwikkeling is dat 1,72 verplaatsingen per woning. Voor het maximum van 550 woningen volgens de gebiedsvisie zijn dat 946 fietsverplaatsingen per dag. Met een groei van 40% naar 2030 zijn dit 1.324 fietsverplaatsingen per dag door deze ontwikkeling. De spits voor fietsverkeer ligt op ongeveer 15% (kengetal), waarmee de verkeersgeneratie in de spits 199 fietsverplaatsingen bedraagt. Uitgaande van eenzelfde verdeling van het fietsverkeer als het autoverkeer, gaat 80% richting fietstunnel nabij de Plesmanlaan (= 159 fietsverplaatsingen).

Hoofdstuk 3 **Kruispuntberekeningen (Omni-x)**

Aansluiting parkeergarage - Vondellaan

Op basis van de berekende verkeersgeneratie van/naar de parkeergarage en de hoeveelheid auto- (en fiets)verkeer op de Vondellaan, kunnen we met behulp van computerprogramma OMNI-x berekenen of de aansluiting van de parkeergarage direct op de Vondellaan kan komen.

Met behulp van het programma OMNI-X kan worden berekend of een bepaalde kruispuntvorm het verkeer kan afwikkelen. Belangrijke criteria voor de afwikkeling van een kruispunt zijn de I/C- ratio en de gemiddelde wachttijd op de verschillende takken. Een kruispunt heeft een goede afwikkeling als de I/C- ratio voor iedere tak van het kruispunt onder de 0,8 ligt. Daarbij is het wenselijk de gemiddelde wachttijd voor het verkeer op de verschillende takken niet meer dan 15 seconden bedragen. Bij een langere wachttijd zal verkeer steeds meer risico nemen hetgeen een negatieve invloed heeft op de verkeersveiligheid. Als de gemiddelde wachttijd meer dan 30 seconden bedraagt, zijn maatregelen absoluut noodzakelijk.

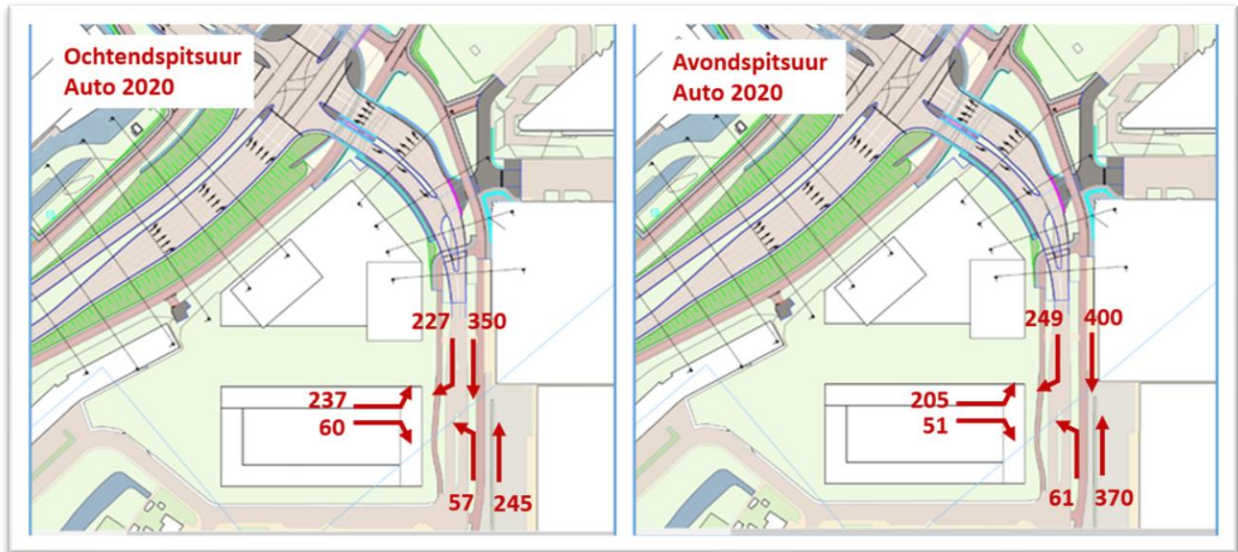
Daarnaast geeft de reservecapaciteit de ruimte aan vanuit de aankomende tak. Bij een reservecapaciteit tot 300 mvgt/uur is de doorstroming op de aankomende rijstrook/tak nog prima. Bij minder dan 200 mvgt/uur is een rijstrook/tak volbelast en is er kans op congestie. Bij het toepassen van een brede middenberm geldt bovendien de voorwaarde dat de middenberm een minimale breedte heeft van 5 meter. Hierdoor kan 1 personenauto zich opstellen in de middenberm. Bovendien mag de wachtrij in de middenberm niet meer dan 1 auto bedragen.

Samengevat:

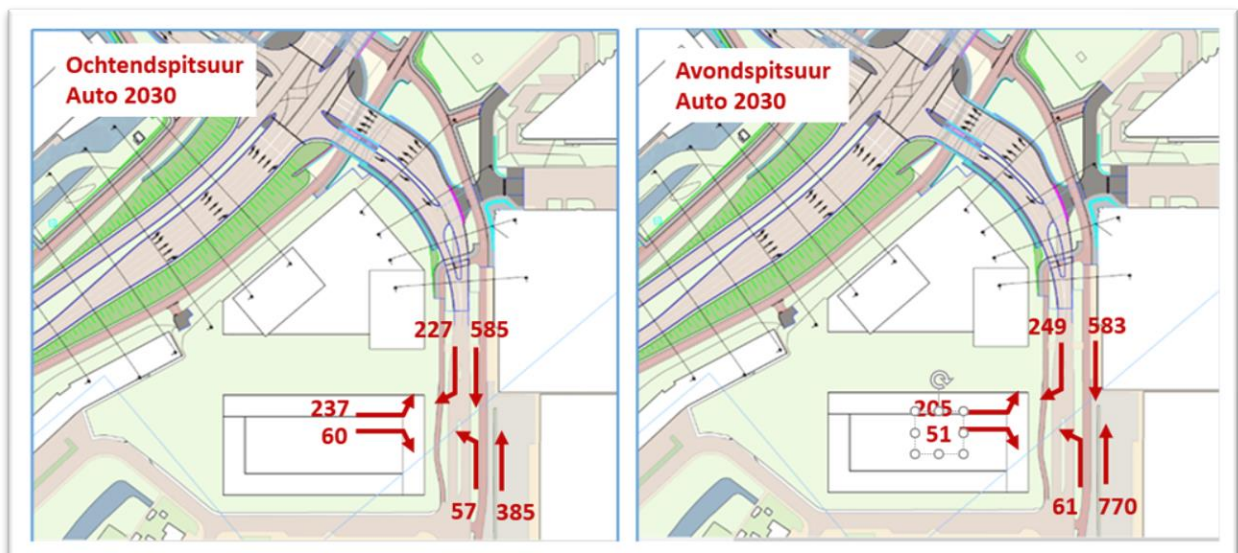
- Afwikkeling: I/C ratio onder 0,8;
- Afwikkeling: reservecapaciteit meer dan 300 mvgt/uur (zeer) goed, onder de 200 mvgt/uur vol- tot overbelast;
- Verkeersveiligheid: gemiddelde wachttijd goed tot redelijk tot 15 seconden; boven 30 seconden niet acceptabel; verkeersdeelnemers gaan risico's nemen.
- Ruimte middenberm: maximale wachtrij 1 auto bij middenberm 5 meter -> anders wordt kruispunt geblokkeerd.

Op basis van de uitgangspunten/berekeningen in hoofdstuk 2 zijn in figuur 6 en 7 de uitgangscijfers voor 2020 respectievelijk 2030 weergegeven.

Om inzicht te hebben in de toekomstige situatie indien de projecten van het Vondelkwartier (tussen Vondellaan en spoor in) deels of niet worden gerealiseerd, hebben we een doorrekening gemaakt met steeds 10% extra autoverkeer op alle richtingen in de avondspits (= maatgevend), totdat het kruispunt met de parkeergarage verzadigd raakt (zie tabel 9).



Figuur 6: spitsuur 2020 autoverkeer kruispunt parkeergarage Vondel & de Zwaan



Figuur 7: spitsuur 2030 autoverkeer kruispunt parkeergarage Vondel & de Zwaan met alle ontwikkelingen Vondelkwartier

In tabel 8 en 9 zijn op hoofdlijnen de resultaten voor 2020 weergegeven (bijlage 4 de onderliggende resultaten). De huidige bermen zijn te smal, waardoor het autoverkeer uit de parkeergarage in 1x de weg moet oversteken. Zowel in de ochtend- als avondspits is dit niet mogelijk en ontstaat er congestie vanuit de parkeergarage.

Door het maken van een brede middenberm van 5 meter, kan het autoverkeer in etappes oversteken. En door tevens het verwijderen van het fietspad kan de doorstroming prima worden gewaarborgd. Zelf met forse groeipercentages. Bij een groeipercentage van 30-40% ontstaan pas doorstromingsproblemen.

Kruispunt Vondellaan – parkeergarage OCHTENDSPITSUUR	I/C ratio	Reservecapaciteit in mvtg/uur	Gemiddelde wachttijd in seconden	Maximale wachtrij in middenberm
2020 Voorrangskruispunt Smalle middenberm zoals in huidige situatie	0,71 (tak parkeergarage)	124 (tak parkeergarage)	26 (tak parkeergarage)	Nvt; huidige middenberm 2 m breed, je kan niet in middenberm staan
2020 ¹ Voorrangskruispunt Middenberm 5 m en geen westelijk fietspad	Westelijk deel kruispunt 0,38 (tak Vondellaan-Noord) Oostelijk deel kruispunt 0,34 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 416 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 451 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 9 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 8 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 0 Oostelijk deel kruispunt 1

Tabel 8: Uitkomsten OMNI-x berekeningen voor situatie 2020 ochtendspitsuur

Kruispunt Vondellaan – parkeergarage AVONDSPITSUUR	I/C ratio	Reservecapaciteit in mvtg/uur	Gemiddelde wachttijd in seconden	Maximale wachtrij in middenberm
2020 Voorrangskruispunt Smalle middenberm zoals in huidige situatie	0,82 (tak parkeergarage)	58 (tak parkeergarage)	50 (tak parkeergarage)	Nvt; huidige middenberm 2 m breed, je kan niet in middenberm staan
2020 Voorrangskruispunt Middenberm 5 m en geen westelijk fietspad	Westelijk deel kruispunt 0,43 (tak Vondellaan-Noord) Oostelijk deel kruispunt 0,34 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 372 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 404 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 10 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 9 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 0 Oostelijk deel kruispunt 1
2020 Voorrangskruispunt Middenberm 5 m en geen westelijk fietspad + 10% extra verkeer	Westelijk deel kruispunt 0,48 (tak Vondellaan-Noord) Oostelijk deel kruispunt 0,39 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 323 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 356 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 11 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 10 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 0 Oostelijk deel kruispunt 1
2020 Voorrangskruispunt Middenberm 5 m en geen westelijk fietspad + 20% extra verkeer ²⁰²⁰	Westelijk deel kruispunt 0,52 (tak Vondellaan-Noord) Oostelijk deel kruispunt 0,45 (tak Middenberm)	Westelijk deel kruispunt 278 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 306 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 13 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 11 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 0 Oostelijk deel kruispunt 1
2020 Voorrangskruispunt Middenberm 5 m en geen westelijk fietspad + 30% extra verkeer	Westelijk deel kruispunt 0,56 (tak parkeergarage) Oostelijk deel kruispunt 0,51 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 234 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 258 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 15 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 13 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 0 Oostelijk deel kruispunt 1
2020 Voorrangskruispunt Middenberm 5 m en geen westelijk fietspad + 40% extra verkeer	Westelijk deel kruispunt 0,61 (tak parkeergarage) Oostelijk deel kruispunt 0,58 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 192 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 208 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 18 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 16 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 0 Oostelijk deel kruispunt 1

Tabel 9: Uitkomsten OMNI-x berekeningen voor situatie 2020 avondspits

¹ Omdat voor 2020 het avondspitsuur maatgevend is, is alleen voor het avondspitsuur een doorrekening met extra verkeer gemaakt.

Omgerekend bij een autonome groei van 1% per jaar, is dat na 25-30 jaar vanaf 2020. Let wel, de verwachting is dat de groei binnenstedelijk autonoom zelf iets zal afnemen en er naar verwachting over een langere periode geen doorstromingsproblemen zijn te verwachten.

In tabel 10 en 11 zijn de resultaten voor 2030 weergegeven. De huidige bermen zijn te smal, waardoor het autoverkeer uit de parkeergarage in 1x de weg oversteeft. Zowel in de ochtend- als avondspits is dit niet mogelijk en ontstaat er congestie vanuit de parkeergarage. De situatie is logischerwijs slechter dan 2020, door de grootschalige ontwikkeling van het Vondelkwartier (tussen Vondellaan en spoor).

Door het maken van een brede middenberm van 5 meter, kan het autoverkeer in etappes oversteken. En door tevens het verwijderen van het fietspad kan de doorstroming redelijk tot goed worden gewaarborgd. Let wel, de verwachting is dat de groei binnenstedelijk autonoom zelf iets zal afnemen en er naar verwachting over een langere periode geen doorstromingsproblemen zijn te verwachten.

Kruispunt Vondellaan – parkeergarage met 239 parkeerplaatsen OCHTENDSPITS	I/C ratio	Reserv capaciteit in mvtg/uur	Gemiddelde wachttijd in seconden	Maximale wachtrij in middenberm
2030 Voorrangskruispunt Smalle middenberm zoals in huidige situatie	Niet mogelijk hoofdstromen samen ochtendspits 1551 mvtg/uur en avondspits 1919 mvtg/uur Capaciteit kruispunt is 1500 mvtg/uur in OMNI-X			
2030 Voorrangskruispunt Middenberm 5 m en geen westelijk fietspad + 2 opstelvakken uit parkeergarage	Westelijk deel kruispunt 0,54 (tak Vondellaan-Noord) Oostelijk deel kruispunt 0,39 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 297 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 368 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 12 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 10 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt Middenberm 0 Oostelijk deel kruispunt Middenberm 1

Tabel 10: Uitkomsten OMNI-x berekeningen voor situatie 2030 ochtendspits

Kruispunt Vondellaan – parkeergarage met 239 parkeerplaatsen AVONDSPITS	I/C ratio	Reserv capaciteit in mvtg/uur	Gemiddelde wachttijd in seconden	Maximale wachtrij in middenberm
2030 Voorrangskruispunt Smalle middenberm zoals in huidige situatie	Niet mogelijk hoofdstromen samen ochtendspits 1551 mvtg/uur en avondspits 1919 mvtg/uur Capaciteit kruispunt is 1500 mvtg/uur in OMNI-X			
2030 Voorrangskruispunt Middenberm 5 m en geen westelijk fietspad + 2 opstelvakken uit parkeergarage	Westelijk deel kruispunt 0,55 (tak Vondellaan - Noord) Oostelijk deel kruispunt 0,55 (tak Vondellaan-Zuid)	Westelijk deel kruispunt 277 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 167 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt 13 (tak middenberm) Oostelijk deel kruispunt 20 (tak middenberm)	Westelijk deel kruispunt Middenberm 0 Oostelijk deel kruispunt Middenberm 1

Tabel 11: Uitkomsten OMNI-x berekeningen voor situatie 2030 avondspits

Hoofdstuk 4 **Vissim studie: doorstroming bushalte op de rijbaan**

Onderzoek

Bij de uitwerking van het ontwerp is geconstateerd, dat het lastig bleek om op de westelijke rijbaan van de Vondellaan een bushalte in een kom aan te leggen. Daarom is onderzocht met het dynamische verkeersmodel Vissim of een bushalte op de rijbaan mogelijk is. De onderzoeksvraag die daarbij voor lag:

in hoeverre leidt het halteren van de bus op de westelijke rijbaan tot ongewenste terugslag richting het kruispunt Plesmanlaan - Vondellaan - Darwinweg?

Bij een wachtrijlengte van meer dan 130 meter slaat de wachtrij terug tot het kruisingsvlak. Voor het dynamische verkeersmodel zijn de basisverkeersgegevens van de ochtend- en avondspits voor het kruispunt van de Vondellaan met de Plesmanlaan gebruikt uit de eerdere studie van City Flow "Rapportage simulatie Plesmanlaan - Vondellaan 20.560.06" (opdrachtgever gemeente Leiden). De verkeersaantallen van en naar de Vondellaan zijn naar rato verhoogd/verlaagd op basis van de berekende verkeersaantallen in hoofdstuk 3 van dit onderzoek. Voor de berekening is 2030 (met Leidse Ring Noord) als uitgangspunt genomen (worst case).

Conclusie

Uit het onderzoek van Cityflow (bijlage 3) blijkt het volgende voor 2030:

- Als de bus op de westelijke rijbaan gaat halteren, zal de wachtrij (vrijwel) nooit² terugslaan op de Plesmanlaan;
- In de avondspits komt het geregeld voor dat de wachtrij terugslaan op het weefvak, maar geen terugslag op het kruispunt met de Plesmanlaan (figuur 8).

Op basis van het dynamische verkeersmodel onderzoek stroomt het autoverkeer goed door en geven deze resultaten een beperkt veiligheidsrisico aan. Ook de doorstroming vanuit de parkeergarage loopt vlot.

Aanbeveling

Mocht in de praktijk op basis van observatie van het rijgedrag blijken dat door de terugslag bij het halteren van de bus richting Gerard Brandtstraat een veiligheidsprobleem ontstaan, dan is het mogelijk om dit probleem te beheersen met behulp van het regelprogramma dat de verkeersregelininstallatie bij de kruising met de Plesmanlaan aanstuurt. De voedende richtingen kunnen op drie manieren worden gedoseerd of geblokkeerd:

² Het gaat om 0,1 keren per avondspits (16-18 uur). Uitgaande van de 8 halterende bussen per avondspits is de kans circa 1%. Dit is veel lager dan gebruikelijk in de verkeerskunde. Bij verkeerslichten wordt voor het ontwerp van opstelvakken vaak een kans op overschrijding van de wachtrijlengte van 5 of 10% gebruikt. Bij snelheden wordt een overschrijding van de maximale snelheid van 15% aangehouden.

1. Het toepassen van een extra file detectielus bijvoorbeeld 10 meter achter de halteplaats van de bus die de regeling de voedende richtingen kan laten blokkeren of doseren;
2. Het toepassen van de standaard filedetectielussen na de stopstreep die op basis van snelheidsbepaling de voedende richtingen kan blokkeren;
3. Het toepassen van blokkeren of doseren op basis van KAR melding. Dit kan gedaan worden door een extra inmeld- en uitmeldpunt toe te voegen op de Vondellaan en deze te koppelen aan een fictieve signaalgroep of door een tijdstip afhankelijke blokkeringstijd toe te voegen die gedurende een bepaalde tijd de voedende richtingen blokkeert.

De tweede en derde oplossing zijn daarbij in de praktijk het eenvoudigst te realiseren, omdat er geen fysieke maatregelen voor nodig zijn.



Figuur 8: maatgevend moment halteren van bus in avondspitsuur in 2030 ; geen terugslag op de Plesmanlaan

Hoofdstuk 5 Conclusies en aanbevelingen 2020

Aansluiting parkeergarage op huidige profiel onvoldoende veilig

Uitgaande van een directe aansluiting van de parkeergarage op het huidige profiel (figuur 9) met de huidige intensiteiten in 2020 van de Vondellaan kan deze net (niet) worden aangesloten.



Figuur 9: huidige profiel

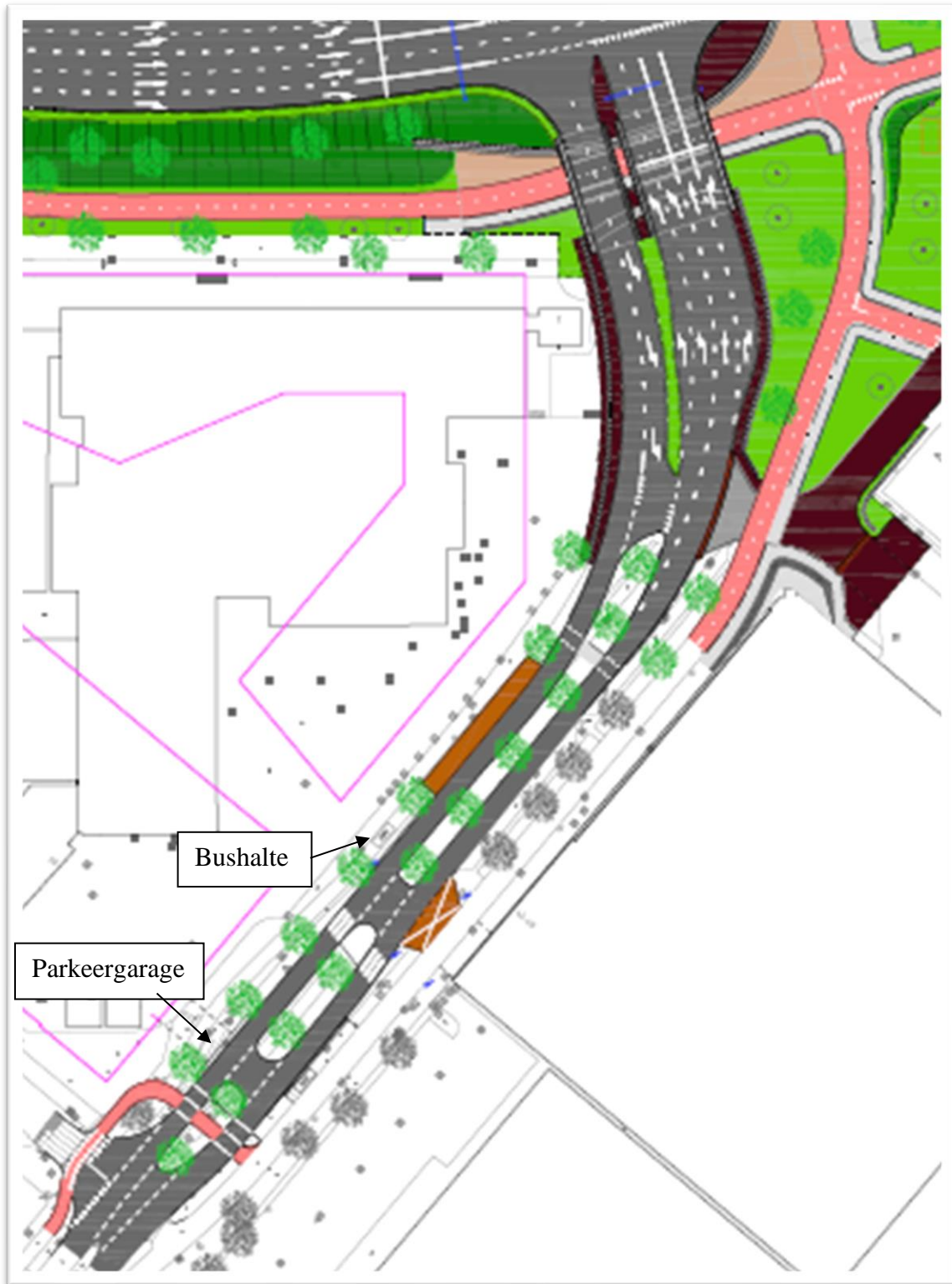
Autoverkeer uit de garage moet voor het fietspad wachten en pas als er geen fietsers en auto's van beide kanten aankomen, kan richting Plesmanlaan worden opgereden. In de praktijk zullen automobilisten wachten op het fietspad of half schuin in de tussenberm. Uit veiligheidsoverwegingen is dit ongewenst en wordt de ongehinderde doorstroming op de Vondellaan onderbroken.

Aanbeveling 1: maak nu brede middenberm ter hoogte van de parkeergarage

Door het maken van een middenberm van 5 meter ter hoogte van de uitgang van de parkeergarage is zowel de doorstroming als veiligheid te waarborgen (figuur 10). Deze oplossing biedt ook bij een groei van 30-40% van het autoverkeer de komende jaren voldoende capaciteit. Uitgaande van een autonome groei van 1% per jaar kan deze oplossing mee tot 2040 -2050.

Tevens is het mogelijk om de bus op de westelijke rijbaan te laten halteren. Er vindt geen terugslag (filevorming) tot op het kruispunt van de Plesmanlaan plaats. En is de doorstroming op het belangrijke kruispunt gewaarborgd.

Door het laten halteren van de bus op de westelijke rijbaan is het mogelijk om binnen het ontwerp een goede aansluiting van de parkeergarage te ontwerpen, waarbij ook rekening is gehouden met een ongestoorde uitrukroute van de ambulance.



Figuur 10: Schetsontwerp Vondellaan t.b.v. ontsluiting Vondel & de Zwaan

Aanbeveling 2: Zorg met de komst Vondelkwartier voor een toekomstbestendig profiel

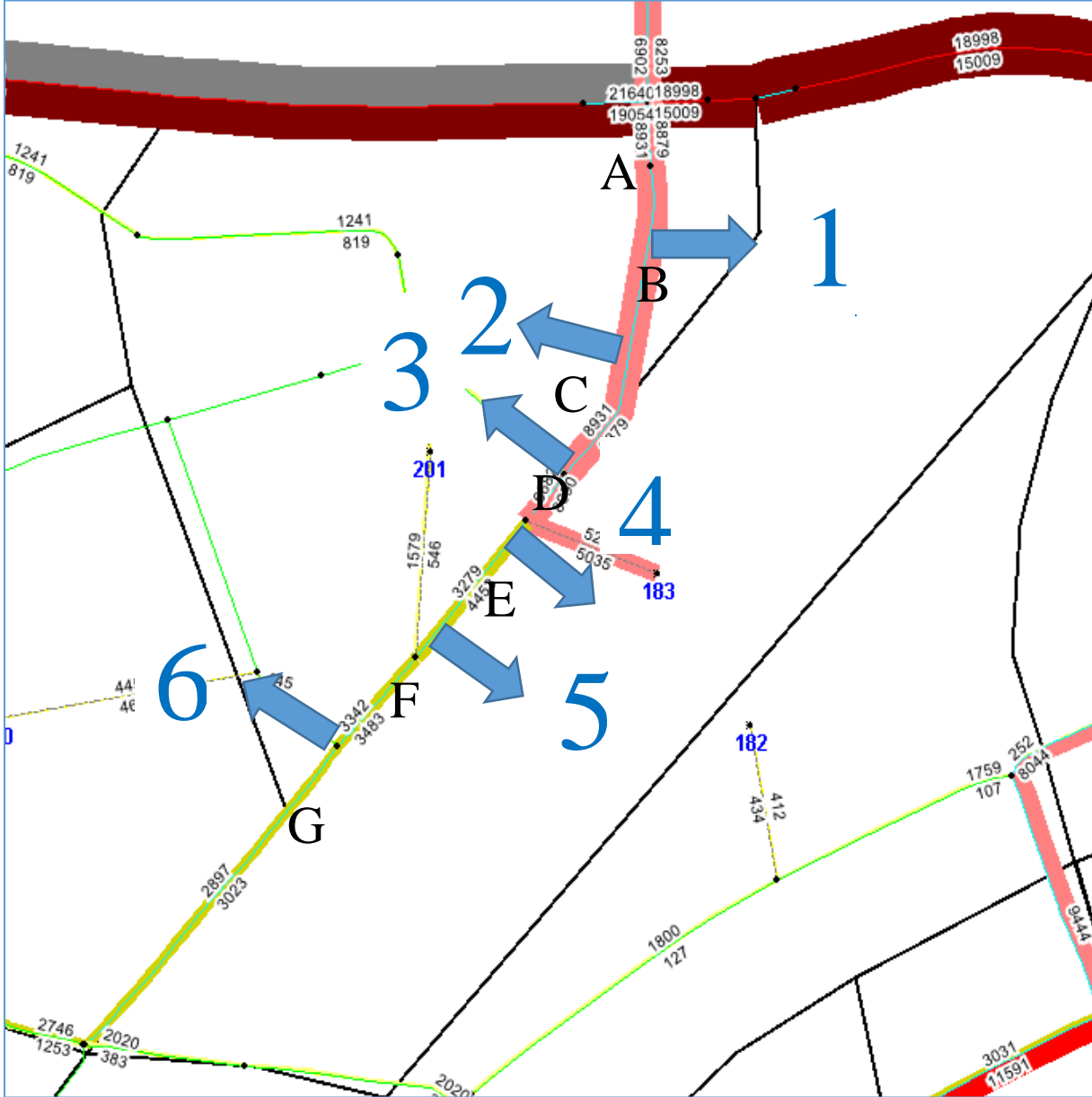
Als ook alle ontwikkelingen in het Vondelkwartier (tussen Vondellaan en spoorlijn) zijn ontwikkeld rond 2030, kan met een middenberm het autoverkeer uit de parkeergarage van Vondel & de Zwaan ongeregeld goed tot redelijk worden verwerkt. Het bouwtempo en uiteindelijke bouwvolume van het Vondelkwartier zal de mate van doorstroming op de hele Vondellaan bepalen. Monitoring is daarbij wel gewenst.

Bijlage 1: berekening verkeersintensiteit 2019 Vondellaan o.b.v. VRI - telling

VRI Telling		Plesmanlaan - Vondellaan- Darwinweg							
		Noord-Zuid				Zuid- Noord			
Ochtendspitsuur	7.00 - 9.00	richting	3	67	4	6	13	14	
dinsdag	5-nov-19		281	340	165	167	43	44	
donderdag	7-nov-19		281	347	176	178	43	38	
dinsdag	12-nov-19		298	384	226	242	41	35	
donderdag	14-nov-19		282	333	163	157	30	36	
Gemiddeld			286	351	183	186	39	38	
Gemiddeld Vondellaan			637		446				
Avondspitsuur	16.00-18.00	richting	3	67	4	6	13	14	
dinsdag	5-nov-19		306	359	277	313	79	39	
donderdag	7-nov-19		336	382	287	277	70	47	
dinsdag	12-nov-19		384	485	298	319	80	41	
donderdag	14-nov-19		289	390	168	278	65	51	
Gemiddeld			329	404	258	297	74	45	
Gemiddeld Vondellaan			733		672				

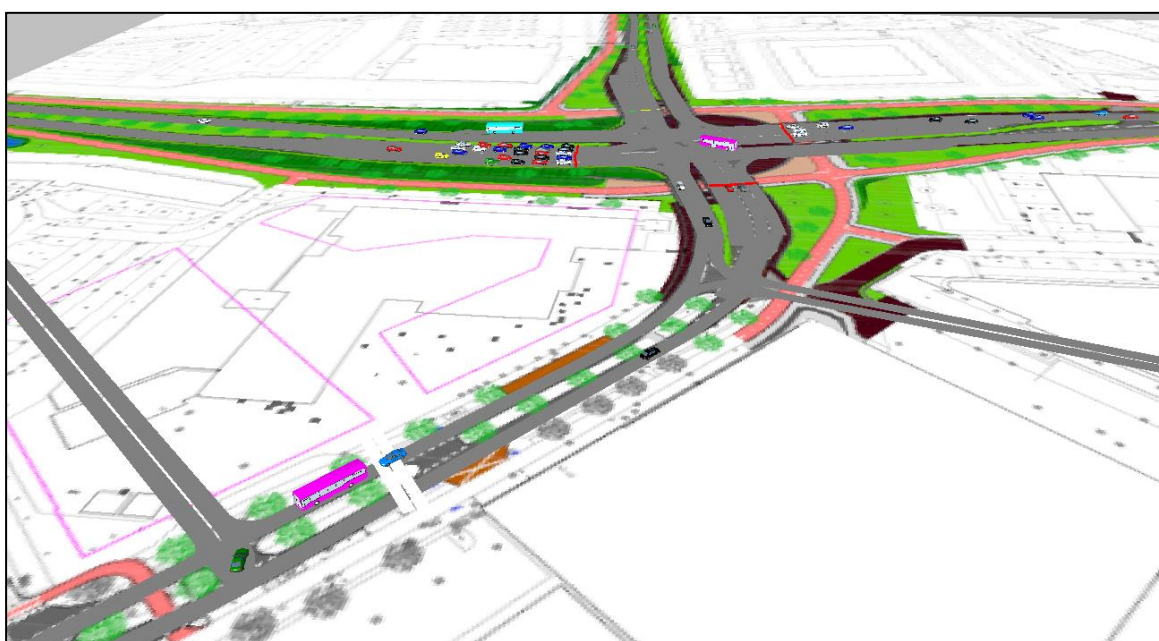
Bijlage 2: Verkeersmodel handmatig verfijnd voor 2030 (etmaal)

				Vondellaan			
		201					183
Plesmanlaan	A		etmaal	8.931	8.879	etmaal	
							4.102
1 Aansluiting Heerema				1.661		2.051	0,81
					390	2.051	0,19
	B			7.659	7.607		
2 Motorhuislocatie = De Zwaan		3.153					
		0,81	1.577	1.277			
		0,19	1.577		300		
	C			6.682	6.630		
3 Gerard Brandtstraat							
		832	0,81	1.657	1.000		
			0,19	1.235		235	
	D			5.916	5.864		
4 Mercedeslocatie							2.576
				1.043		1.288	0,81
					245	1.288	0,19
	E			5.118	5.066		
5 Gezondheidscentrum en ROC							2.258
				915		1.129	0,81
					215	1.129	0,19
	F			4.418	4.366		
6 Jacob Catslaan		445	0,81	1.508	1.221		
		461	0,19	1.524		289	
	G						
Rest gebied 183				3.486	3.434		
				554		684	0,81
					130	684	0,19
				0	0		
				3.062	3.010		
				2.897	3.023		
				-165	13		
				Vondellaan			
Ri. Plesmanlaan			0,81				
Ri. Vondellaan-zuid			0,19				
Factor Heerema/TeekensKarstens vs rest wijk ten zuiden ROC			0,75				



Bijlage 3: Vissim onderzoek

Simulatie Vondellaan - Plesmanlaan



Auteur:	Willem Mak
Versie:	1.0 Definitief
Datum:	14 december 2021
Documentnummer:	21.566.3

1 INLEIDING EN VRAAGSTELLING

Door GraaffTraffic is een verkeersonderzoek gedaan, waarin de verkeersafwikkeling op de Vondellaan is onderzocht ten behoeve van de ontsluiting van de toekomstige locatie vondel en de Zwaan door middel van een parkeergarage. Bij dit onderzoek is naar voren gekomen dat voor het uitrijden een brede middenberm van de Vondellaan nodig is, zodat er in de middenberm een auto kan opstellen. Zonder deze verbreding is het te druk om linksaf vanaf de parkeergarage de Vondellaan ongeregeld op te rijden richting de Plesmanlaan. De verbreding van de Vondellaan kan ontwerptechnisch alleen gerealiseerd worden indien de bus op de rijweg halteert, dus niet in de haltekom, tenzij de parkeergarage-in- en -uitgang van het gebouw wordt verplaatst. Het gaat hierbij om de rijbaan vanaf de Plesmanlaan richting Gerard Brandtstraat. De onderzoeksvraag is in hoeverre het halteren van de bus leidt tot ongewenste terugslag richting het kruispunt Plesmanlaan - Vondellaan – Darwinweg.

Als onderzoeksmethode is een microsimulatie (VISSIM) toegepast. Met een al bestaand netwerk dat gebruikt is voor het kruispunt Plesmanlaan – Vondellaan – Darwinweg, is deze uitgebreid en aangepast met de verkeersgegevens die door Graaff Traffic (in samenwerking met de gemeente Leiden) zijn bepaald (zie hoofdstuk 2).





2 INVOERGEGEVENS EN UITGANGSPUNTEN

Voor de verkeersgegevens van de ochtend- en avondspits is voor het kruispunt van de Vondellaan met de Plesmanlaan gebruik gemaakt van de eerdere studie van City Flow “Rapportage simulatie Plesmanlaan - Vondellaan 20.560.06.pdf”. De verkeersaantallen van en naar de Vondellaan zijn naar rato verhoogd/verlaagd op basis van de studie van GraaffTraffic “20211124 Notitie uitgangspunten^LLomni-x Vondel 2020_2030.pdf”.

Uitgegaan is van de verkeersstromen voor het planjaar 2030. Het gaat hierbij om de volgende aantallen (mvt/drukste uur):

	ochtendspits	avondspits
Vondellaan t.h.v. aansluiting Plesmanlaan ri. Zuid	812	832
Vondellaan t.h.v. aansluiting Plesmanlaan ri. Noord	832	882
Inrijdend verkeer parkeergarage vanaf Zuid	57	61
Inrijdend verkeer parkeergarage vanaf Noord	227	249
Uitrijdend verkeer parkeergarage richting Zuid	60	51
Uitrijdend verkeer parkeergarage richting Noord	237	205

Voor de kruising Plesmanlaan - Vondellaan is gerekend met de volgende verkeersaantallen (mvt):

	Plesmanlaan Oostzijde			Vondellaan			Plesmanlaan Westzijde			Darwinweg		
	R	RD	L	R	RD	L	R	RD	L	R	RD	L
0:00	8	49	18	18	4	15	16	55	19	17	6	7
1:00	3	21	8	7	2	6	7	23	8	7	3	3
2:00	2	12	5	4	1	4	4	14	5	4	2	2
3:00	2	12	5	4	1	4	4	14	5	4	2	2
4:00	4	19	7	8	2	6	7	19	10	5	2	2
5:00	15	64	22	28	9	21	23	59	37	13	6	5
6:00	76	317	108	139	43	105	116	294	185	64	29	25
7:00	185	772	262	339	105	254	281	714	451	156	70	60
8:00	245	1021	347	448	139	336	372	945	597	206	93	80
9:00	183	762	259	335	104	251	278	705	446	154	69	60
10:00	138	657	232	268	77	209	231	660	335	171	69	68
11:00	116	641	234	241	62	196	218	695	277	205	76	83
12:00	97	646	245	222	49	190	211	753	229	246	85	100
13:00	82	689	271	213	38	194	216	862	188	306	101	125
14:00	64	740	301	203	25	198	221	990	141	376	120	155
15:00	70	808	329	222	28	217	242	1082	154	411	131	169
16:00	77	889	362	245	30	238	266	1190	169	452	144	186
17:00	83	958	390	264	33	257	287	1283	183	488	155	201
18:00	61	701	285	193	24	188	210	938	133	357	113	147
19:00	60	508	200	157	28	143	159	636	139	226	75	92
20:00	60	365	136	131	32	109	122	411	144	128	46	52
21:00	51	306	114	110	27	92	102	344	120	107	38	43
22:00	47	281	105	101	24	84	93	316	111	98	35	40
23:00	28	168	62	60	15	50	56	189	66	59	21	24

Het model is betreft een 24-uurs simulatiemodel waarmee het mogelijk is om ook direct inzicht te hebben in een stikstofanalyse.

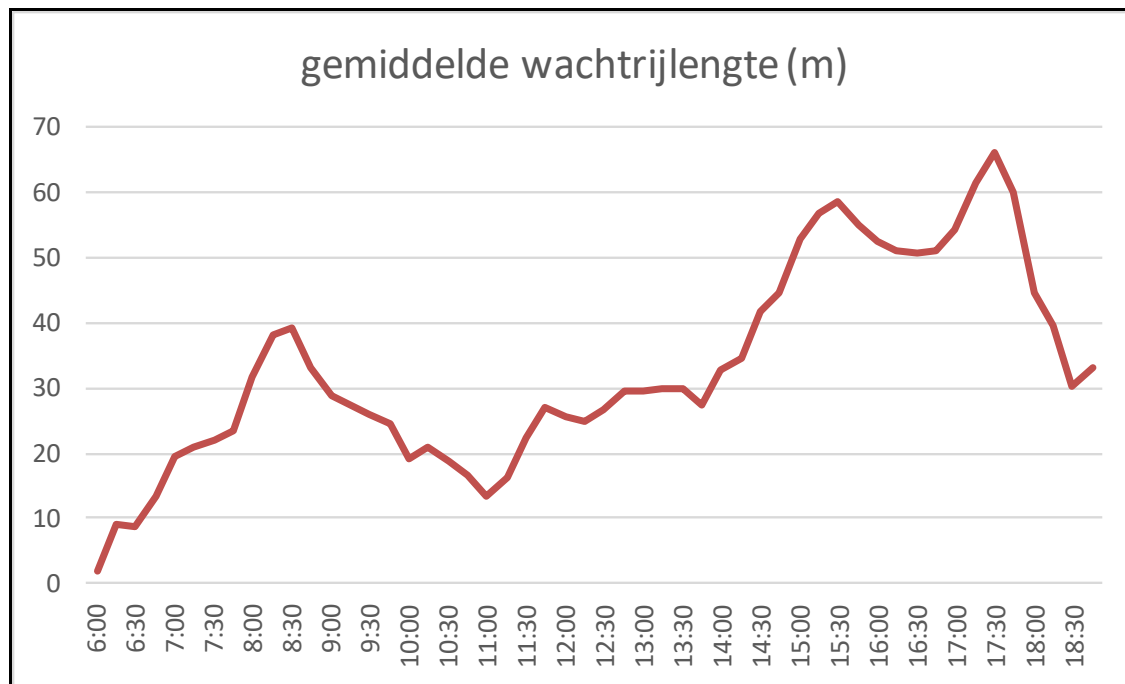
De halteringstijd is gebaseerd op gegevens die door busvervoerder Arriva beschikbaar zijn gesteld. Er stappen nu op het drukste uur maximaal 5 reizigers uit en 1 instapper tussen 8.00 en 9.00 uur. Uitgaande van een gemeten halteringstijd op station Leiden Centraal van iedere instapper van 2,8 seconden en iedere uitstapper 1,5 seconden, staat de bus richting station De Vink afgerond maximaal 8 seconden stil.

Om een inschatting te maken van de toekomstige halteringstijd, is gekeken naar de groei van het autoverkeer tussen 2020 en 2030. Deze is op de rijrichting Noord-Zuid in 2030 in de ochtendspits 67% en in de middagspits 45%. Voor het OV zijn dezelfde groeipercentages aangehouden. Dit betekent in de ochtendspits een toename van de halteringstijd van 8 seconden $\times 1.67 = 13$ seconden. Dat betekent 8 uitstappers bij deze halte in de ochtendspits. Voor de middagspits houden dezelfde hoeveelheid reizigers aan. Voor de simulatie is de halteringstijd van gemiddeld 15 seconden met een standaardafwijking van 2,5 seconden verondersteld. Dit houdt in dat het af en toe een keer voorkomt dat de bus meer dan 20 seconden halteert.

Voor een goede afwikkeling is het belangrijk dat de wachtrij vanaf de halterende bus richting de Plesmanlaan niet verder komt dan het punt waarbij de dubbelstrooksrijbaan overgaat tot een enkelstrooksrijbaan. Dit in verband met het samenvoegen in een bocht en lichte helling; terugslag wordt beschouwd als een extra veiligheidsrisico. Deze afstand bedraagt in het VISSIM-model (punt waar de wachtrijlengte wordt gemeten) 55m. Bij een wachtrijlengte van meer dan 130m slaat de wachtrij terug tot het kruisingsvlak.

3 RESULTATEN

De gemiddelde maximale wachtrijlengte is weergegeven in onderstaande figuur. In de meeste gevallen is de wachtrij niet langer dan de gewenste 55 m, alleen tijdens de avondspits wordt deze limiet regelmatig overschreden.



In onderstaande tabel is de overschrijding van de twee wachtrijlimieten per dagdeel weergegeven op basis van 10 modeliteraties.

Gemiddeld aantal keren per werkdag dat een wachtrijlimiet wordt overschreden

periode	Overschrijding 55 m	Overschrijding 125 m
ochtendspits	1,2	0,0
dalperiode	5,5	0,0
avondspits	4,4	0,1

4 CONCLUSIES EN AANBEVELING

4.1 CONCLUSIES

Uit dit onderzoek blijkt het volgende:

- Als de bus op de rijbaan gaat halteren, zal de wachtrij (vrijwel) nooit terugslaan op de Plesmanlaan;
- In de avondspits komt het geregeld voor dat de wachtrij terugslaan op het weefvak, maar geen terugslag op het kruispunt met de Plesmanlaan.

We zien op basis van deze resultaten een beperkt veiligheidsrisico.

4.2 AANBEVELING

Mocht in de praktijk op basis van observatie van het rijgedrag blijken dat door de terugslag bij het halteren van de bus richting Gerard Brandtstraat een veiligheidsprobleem ontstaan, dan is het mogelijk om dit probleem te beheersen met behulp van het regelprogramma dat de verkeersregelinstallatie aanstuurt. De voedende richtingen kunnen op drie manieren worden gedoseerd of geblokkeerd:

1. Het toepassen van een extra file detectielus bijvoorbeeld 10m achter de halteplaats van de bus die de regeling de voedende richtingen kan laten blokkeren of doseren;
2. Het toepassen van de standaard filedetectielussen na de stopstreep die op basis van snelheidsbepaling de voedende richtingen kan blokkeren;
3. Het toepassen van blokkeren of doseren op basis van KAR melding. Dit kan gedaan worden door een extra inmeld- en uitmeldpunt toe te voegen op de Vondellaan en deze te koppelen aan een fictieve signaalgroep of door een tijdstip afhankelijke blokkeringstijd toe te voegen na die gedurende een bepaalde tijd de voedende richtingen blokkeert

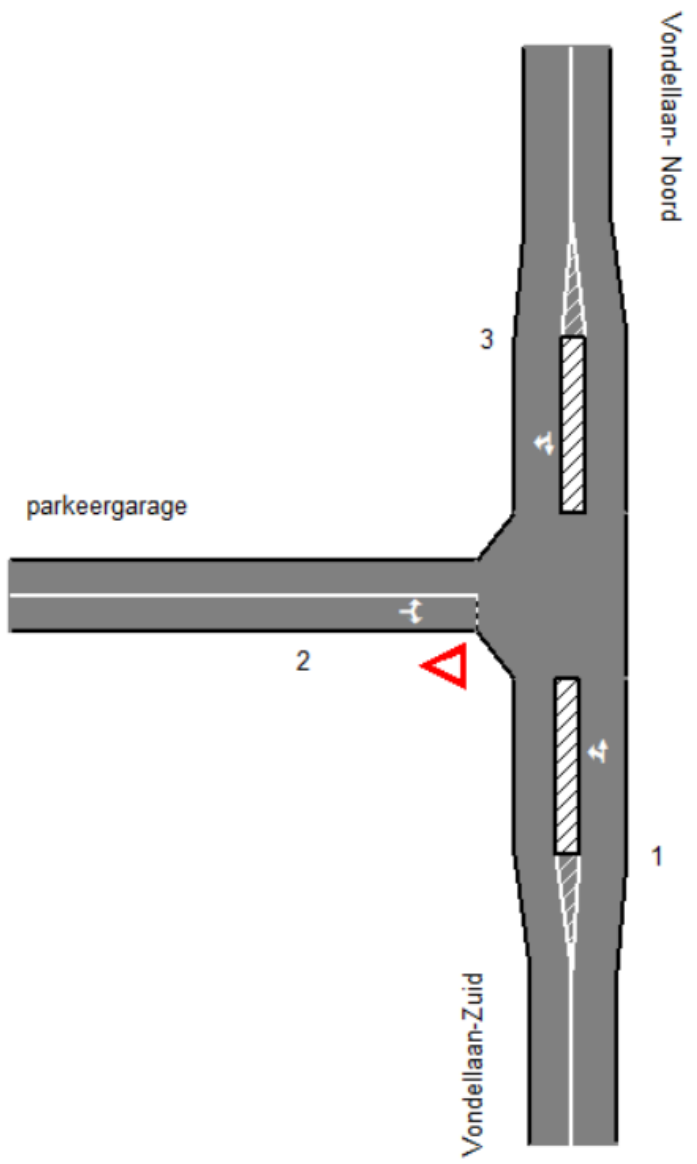
De tweede en derde oplossing zijn daarbij in de praktijk het eenvoudigst te realiseren, omdat er geen fysieke maatregelen voor nodig zijn.

Bijlage 4: Uitkomsten Omni-x berekeningen

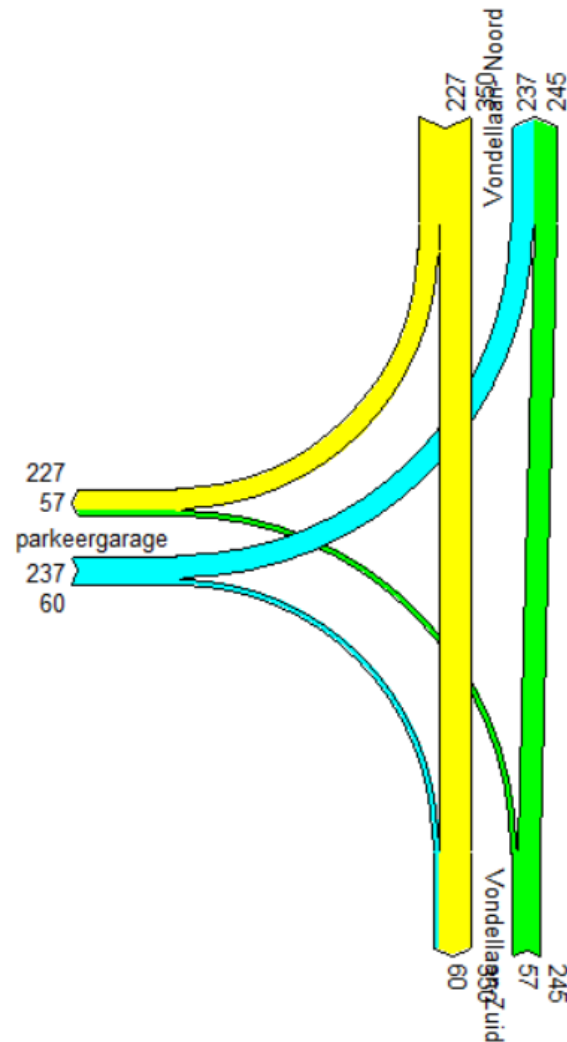
OMNI-X berekening nieuw scenario 2020

Huidige situatie met parkeergarage – aangepaste bewegingen naar de
parkeergarage

d.d. 24-11-2021



Ochtendspits



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: volledige aansluiting Vondellaan - p-garage

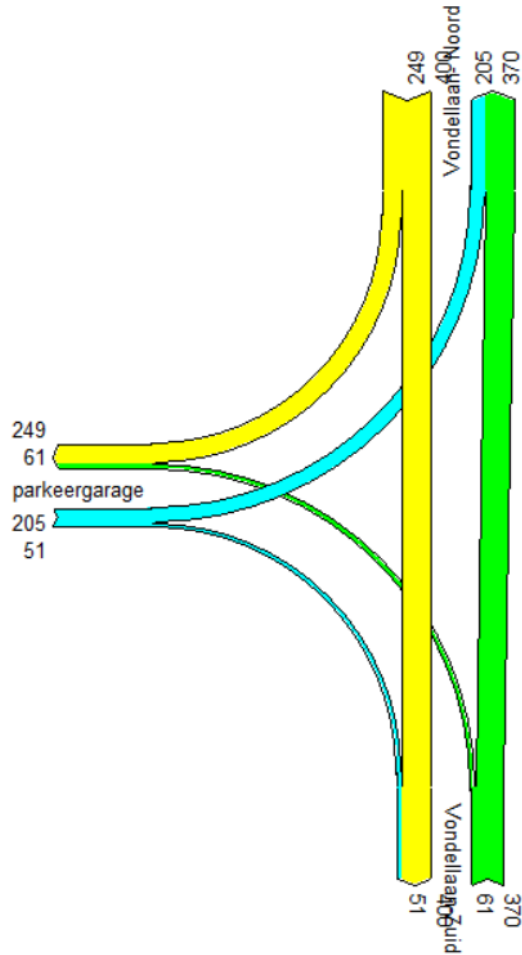
Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 15-6-2021



Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst pae's [%]	Gem. wachtijd [s]
Periode: 08:00 - 09:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	302	1281	0,24	979	0	0	0,1	4
tak 2/strook 1 li/re	297	421	0,71	124	2	2	0,8	26
tak 3/strook 1 rd/re	577	1493	0,39	916	1	1	0,1	4
Totaal gem.	392	1168	0,43	732	1	1	0,3	10

Avondspits



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: volledige aansluiting Vondellaan - p-garage

Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 15-6-2021

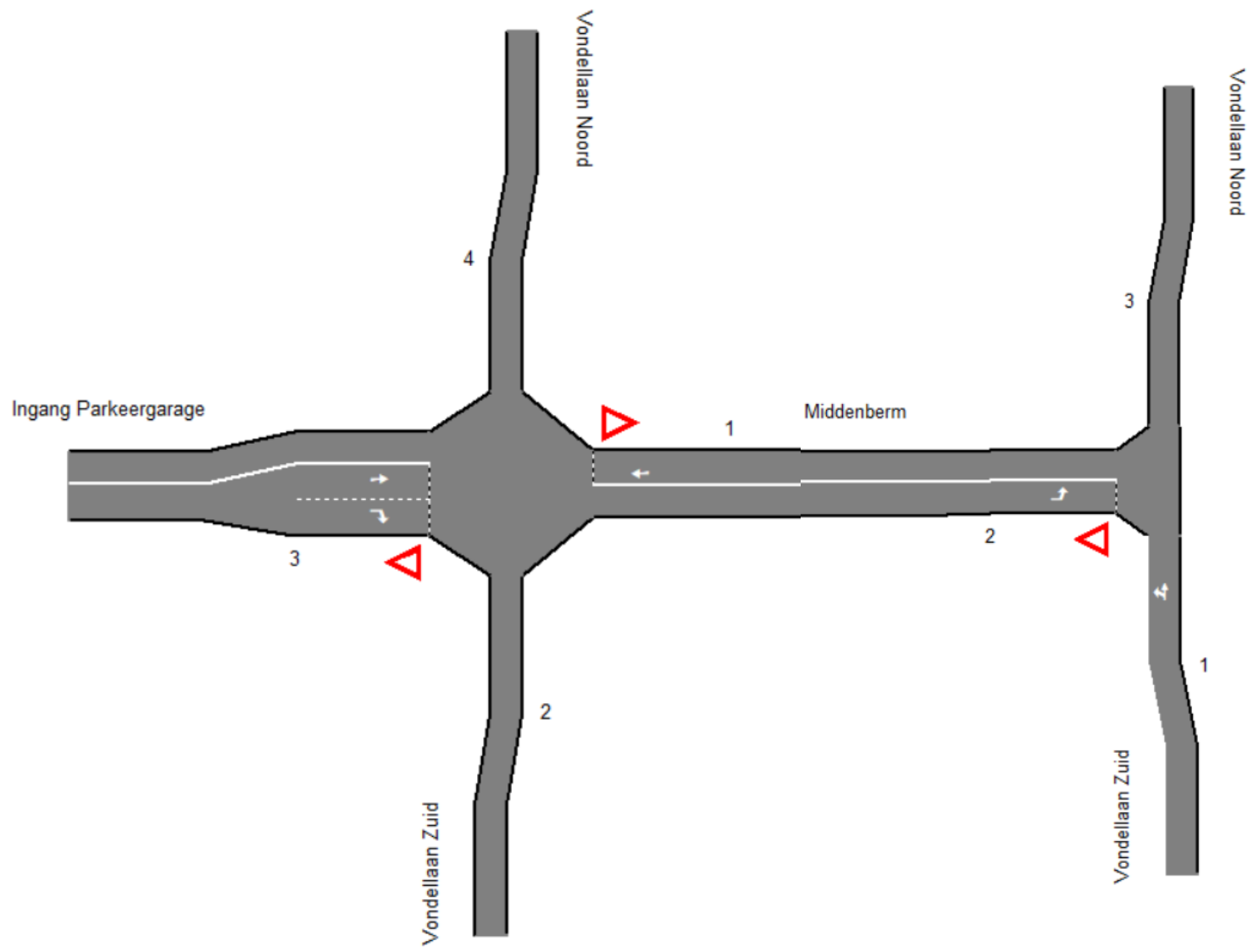


Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachtijd [s]
Periode: 17:00 - 18:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	431	1298	0,33	867	0	0	0,1	4
tak 2/strook 1 li/re	256	314	0,82	58	4	4	1,6	50
tak 3/strook 1 rd/re	649	1492	0,44	843	1	1	0,1	4
Totaal gem.	445	1203	0,47	700	2	2	0,4	13

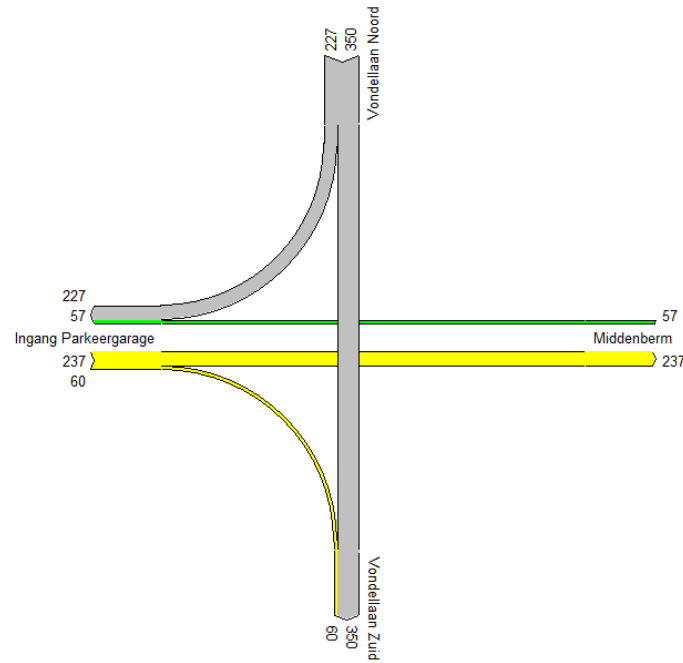
OMNI-X berekening nieuw scenario 2020

Met middenberm zonder rechtsaf westzijde – aangepaste bewegingen
naar parkeergarage

d.d. 24-11-2021



Ochtendspits – West 2020



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan West

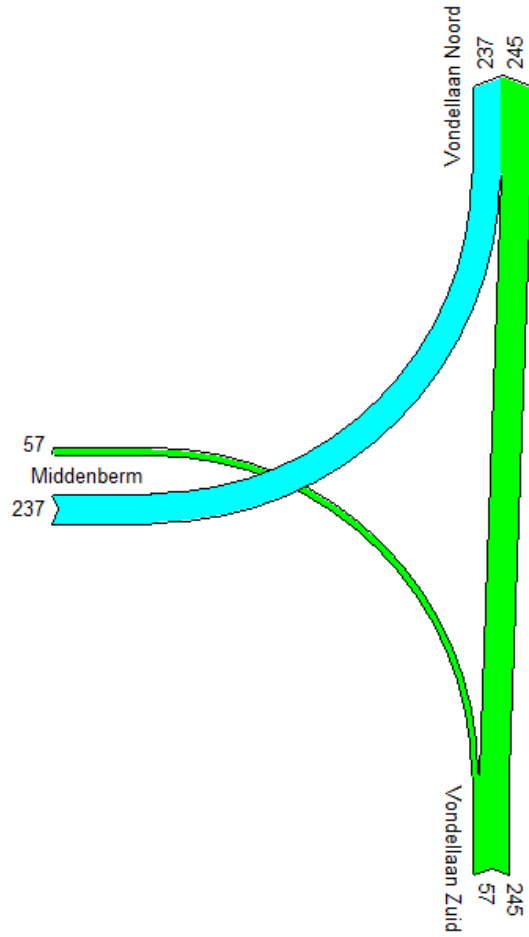
Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021



Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Periode: 08:00 - 09:00 uur								
tak 1/strook 1 rd	57	473	0,12	416	0	0	0,2	9
tak 3/strook 1 rd	237	692	0,34	455	1	1	0,2	8
tak 3/strook 2 re	60	923	0,07	863	0	0	0,1	4
tak 4/strook 1 rd/re	577	1500	0,38	923	1	1	0,1	4
Totaal gem.	233	1194	0,34	769	0	0	0,1	5

Ochtendspits – Oost 2020



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan Oost

Kruispunt: Variant1 - standaard

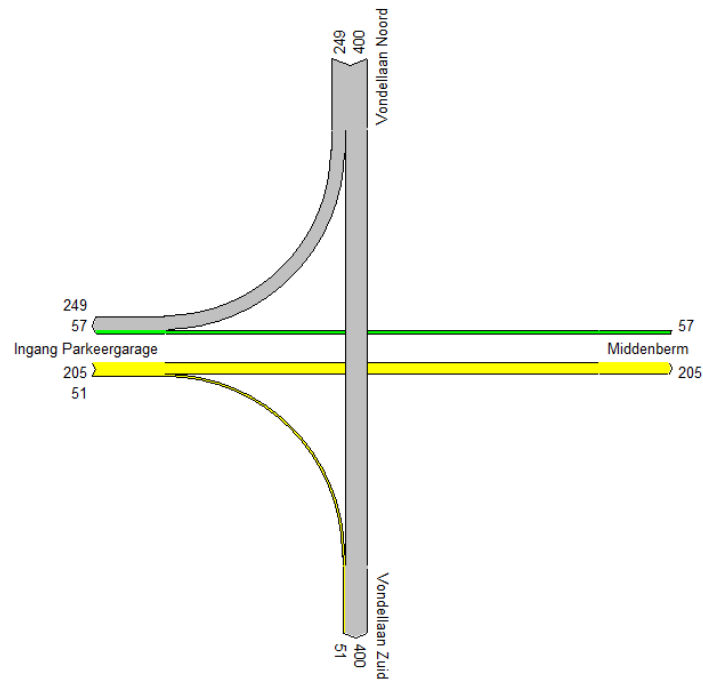
Datum: 5-6-2021

Goudappel Coffeng



Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachtijd [s]
Periode: 08:00 - 09:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	302	1500	0,20	1198	0	0	0,1	3
tak 2/strook 1 li	237	688	0,34	451	1	1	0,2	8
Totaal gem.	270	1143	0,26	869	0	0	0,1	5

Avondspits – West 2020



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan West

Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021

Goudappel Coffeng

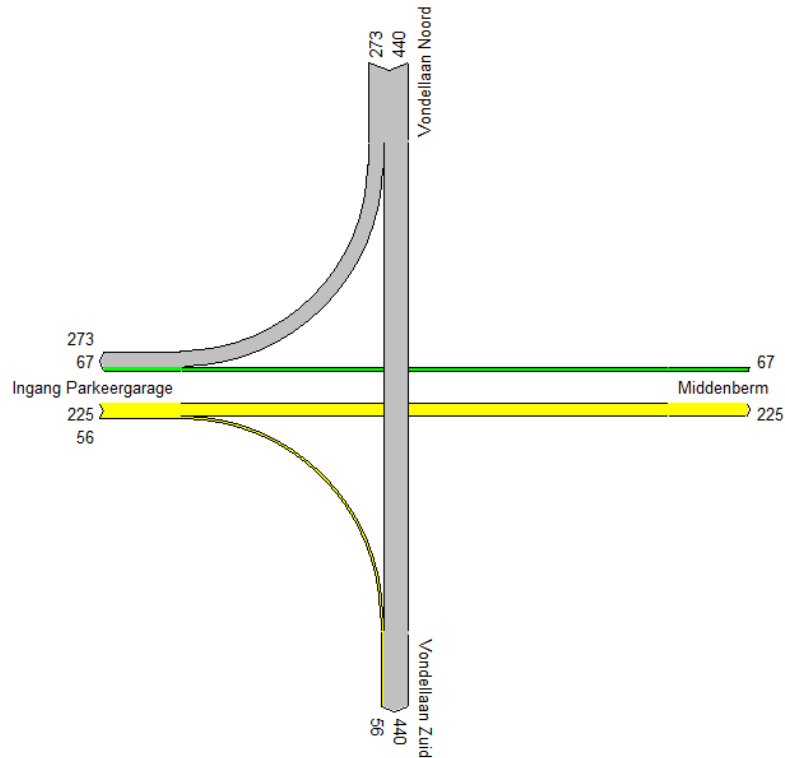


Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachtijd [s]
--------	------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

Periode: 17:00 - 18:00 uur

tak 1/strook 1 rd	57	429	0,13	372	0	0	0,3	10
tak 3/strook 1 rd	205	662	0,31	457	0	0	0,2	8
tak 3/strook 2 re	51	883	0,06	832	0	0	0,1	4
tak 4/strook 1 rd/re	649	1500	0,43	851	1	1	0,1	4
Totaal gem.	241	1225	0,37	738	0	0	0,1	5

Avondspits – West 2020 +10%



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan West

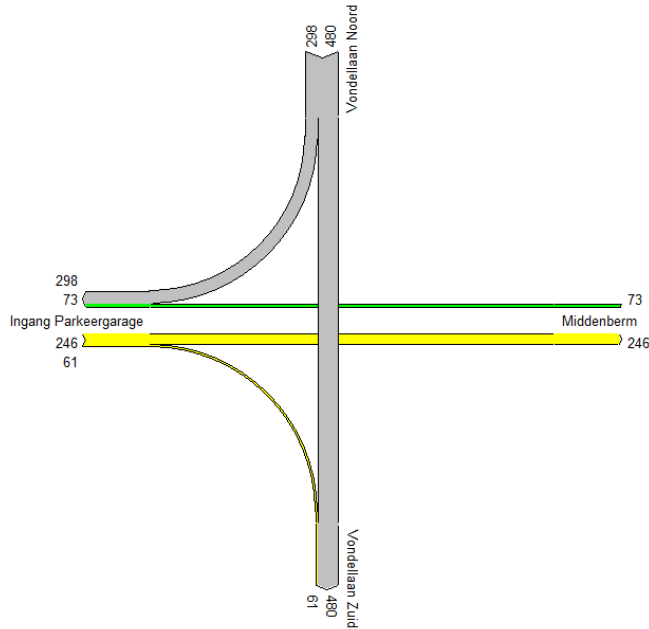
Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021

Goudappel Coffeng

Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Periode: 17:00 - 18:00 uur								
tak 1/strook 1 rd	67	390	0,17	323	0	0	0,3	11
tak 3/strook 1 rd	225	639	0,35	414	1	1	0,2	9
tak 3/strook 2 re	56	852	0,07	796	0	0	0,1	4
tak 4/strook 1 rd/re	713	1500	0,48	787	1	1	0,1	5
Totaal gem.	265	1213	0,41	679	0	0	0,2	6

Avondspits – West 2020 +20%



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan West

Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021

Goudappel Coffeng

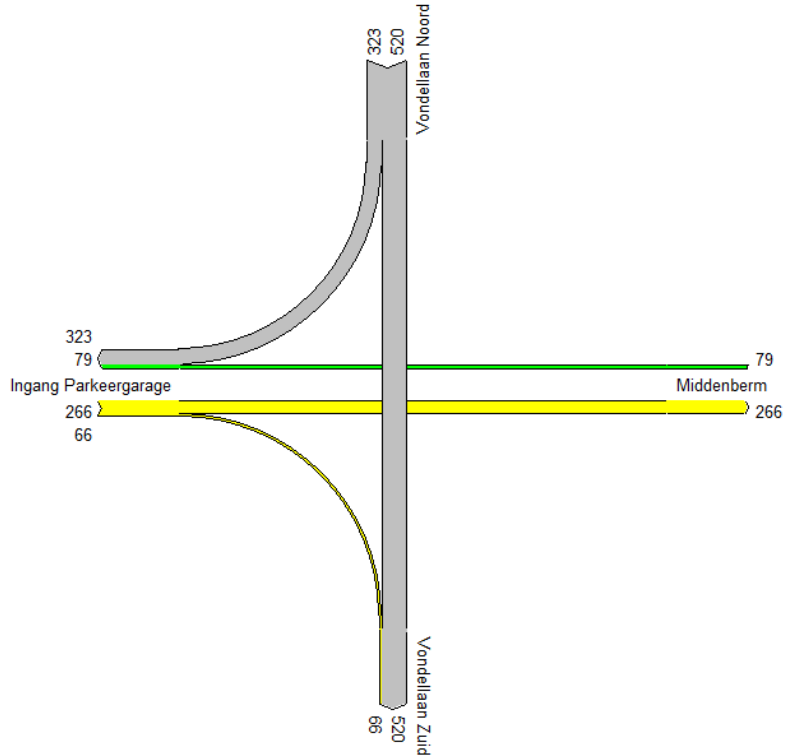


Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
--------	------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	---------------------------	-------------------------	--------------------------

Periode: 17:00 - 18:00 uur

tak 1/strook 1 rd	73	351	0,21	278	0	0	0,4	13
tak 3/strook 1 rd	246	615	0,40	369	1	1	0,3	10
tak 3/strook 2 re	61	820	0,07	759	0	0	0,1	5
tak 4/strook 1 rd/re	778	1500	0,52	722	1	1	0,1	5
Totaal gem.	289	1204	0,45	621	1	1	0,2	6

Avondspits – West 2020 +30%



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan West

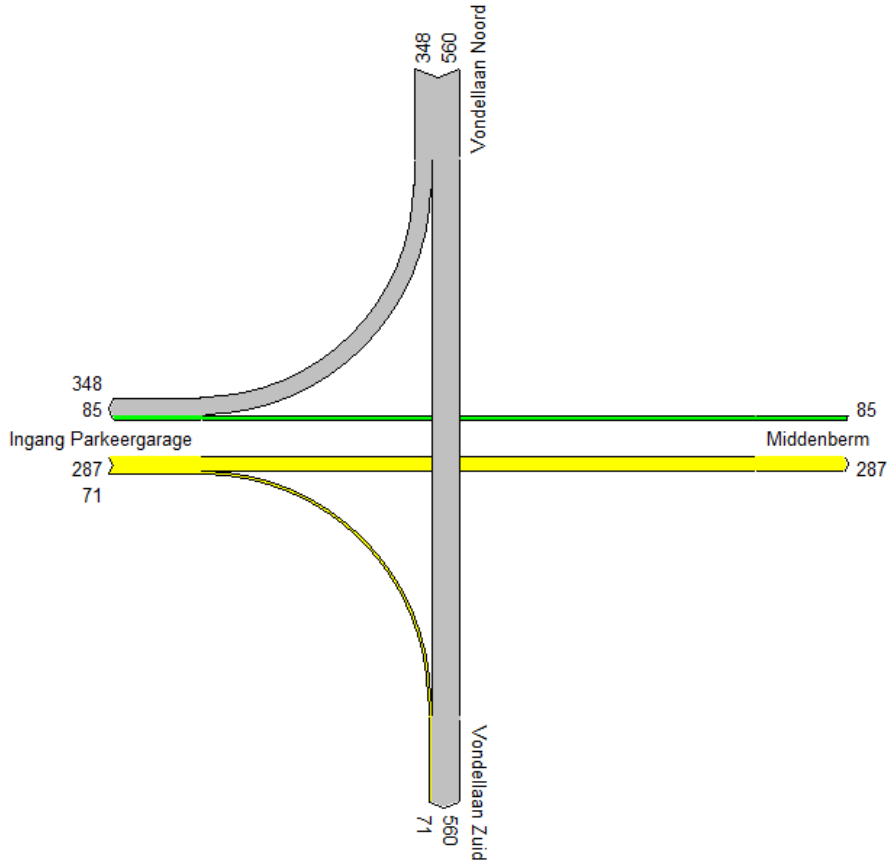
Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021



Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachtijd [s]
Periode: 17:00 - 18:00 uur								
tak 1/strook 1 rd	79	313	0,25	234	0	0	0,4	15
tak 3/strook 1 rd	266	591	0,45	325	1	1	0,3	11
tak 3/strook 2 re	66	788	0,08	722	0	0	0,1	5
tak 4/strook 1 rd/re	843	1500	0,56	657	1	1	0,2	5
Totaal gem.	313	1195	0,49	563	1	1	0,2	7

Avondspits – West 2020 +40%



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan West

Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021

Goudappel Coffeng

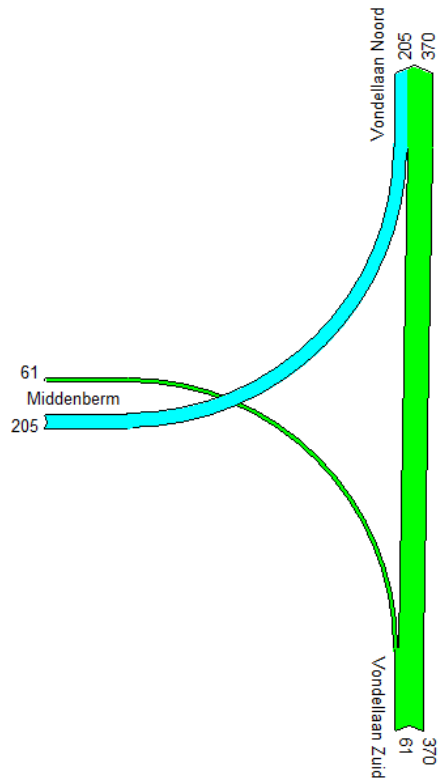


Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
--------	------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	---------------------------	-------------------------	--------------------------

Periode: 17:00 - 18:00 uur

tak 1/strook 1 rd	85	277	0,31	192	0	0	0,5	18
tak 3/strook 1 rd	287	567	0,51	280	1	1	0,4	12
tak 3/strook 2 re	71	756	0,09	685	0	0	0,1	5
tak 4/strook 1 rd/re	908	1500	0,61	592	2	2	0,2	6
Totaal gem.	338	1186	0,54	506	1	1	0,2	8

Avondspits – Oost 2020



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan Oost

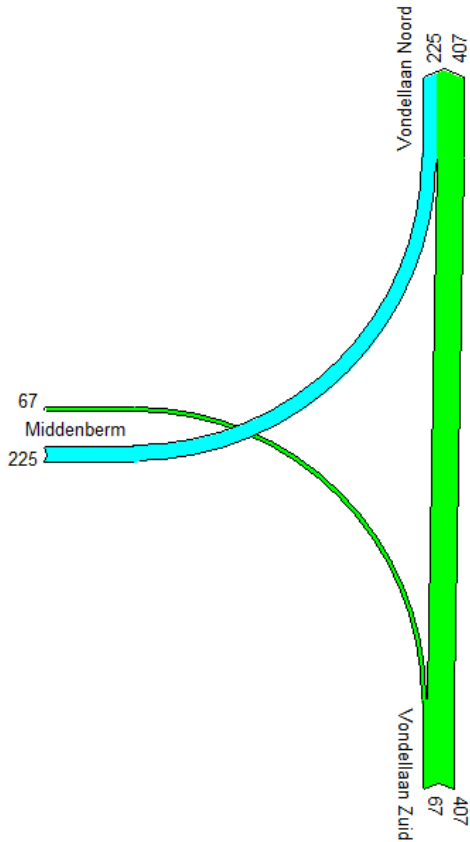
Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021

Goudappel Coffeng

Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Periode: 17:00 - 18:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	431	1500	0,29	1069	0	0	0,1	3
tak 2/strook 1 li	205	609	0,34	404	0	1	0,2	9
Totaal gem.	318	1213	0,30	855	0	0	0,1	5

Avondspits – Oost 2020 +10%



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan Oost

Kruispunt: Variant1 - standaard

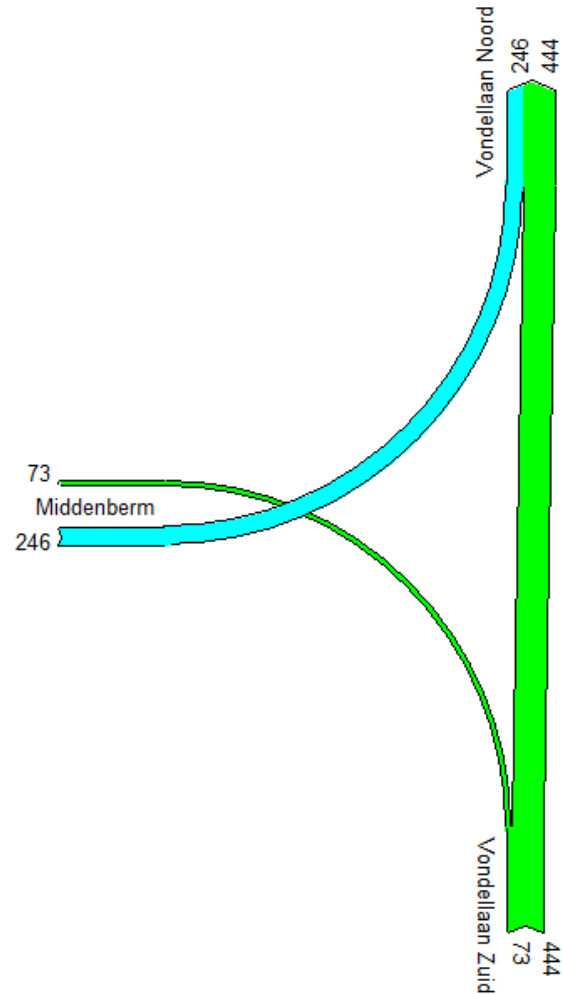
Datum: 5-6-2021



Goudappel Coffeng

Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Periode: 17:00 - 18:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	474	1500	0,32	1026	0	0	0,1	3
tak 2/strook 1 li	225	581	0,39	356	1	1	0,3	10
Totaal gem.	350	1204	0,34	810	1	1	0,2	6

Avondspits – Oost 2020 +20%



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan Oost

Kruispunt: Variant1 - standaard

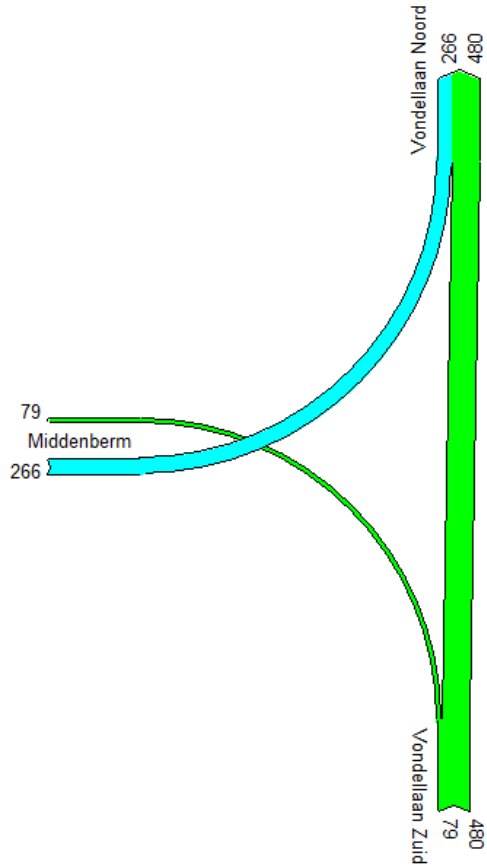
Datum: 5-6-2021



Goudappel Coffeng

Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Periode: 17:00 - 18:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	517	1500	0,34	983	1	1	0,1	4
tak 2/strook 1 li	246	552	0,45	306	1	1	0,3	11
Totaal gem.	382	1194	0,38	765	1	1	0,2	6

Avondspits – Oost 2020 +30%



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan Oost

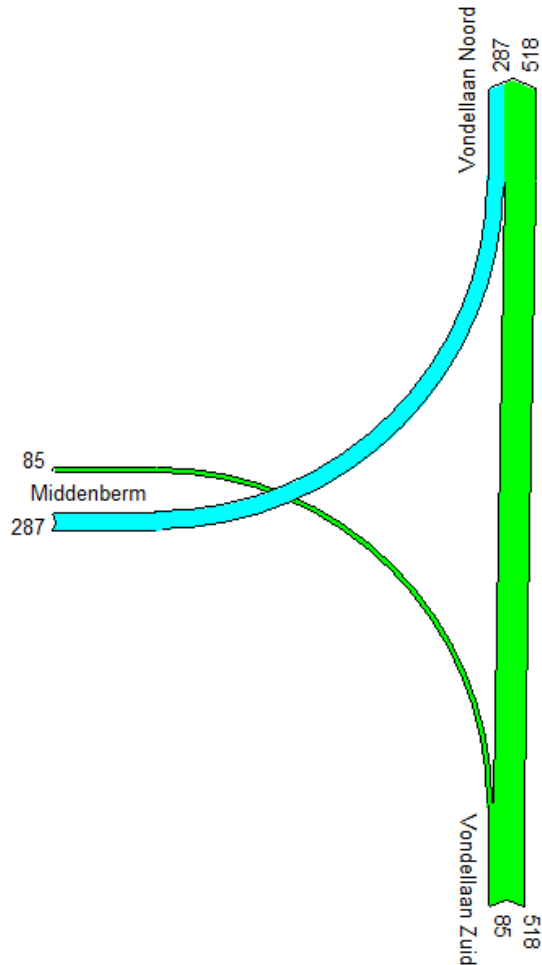
Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021



Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachtijd [s]
Periode: 17:00 - 18:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	559	1500	0,37	941	1	1	0,1	4
tak 2/strook 1 li	266	524	0,51	258	1	1	0,4	13
Totaal gem.	413	1185	0,42	721	1	1	0,2	7

Avondspits – Oost 2020 +40%



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan Oost

Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021

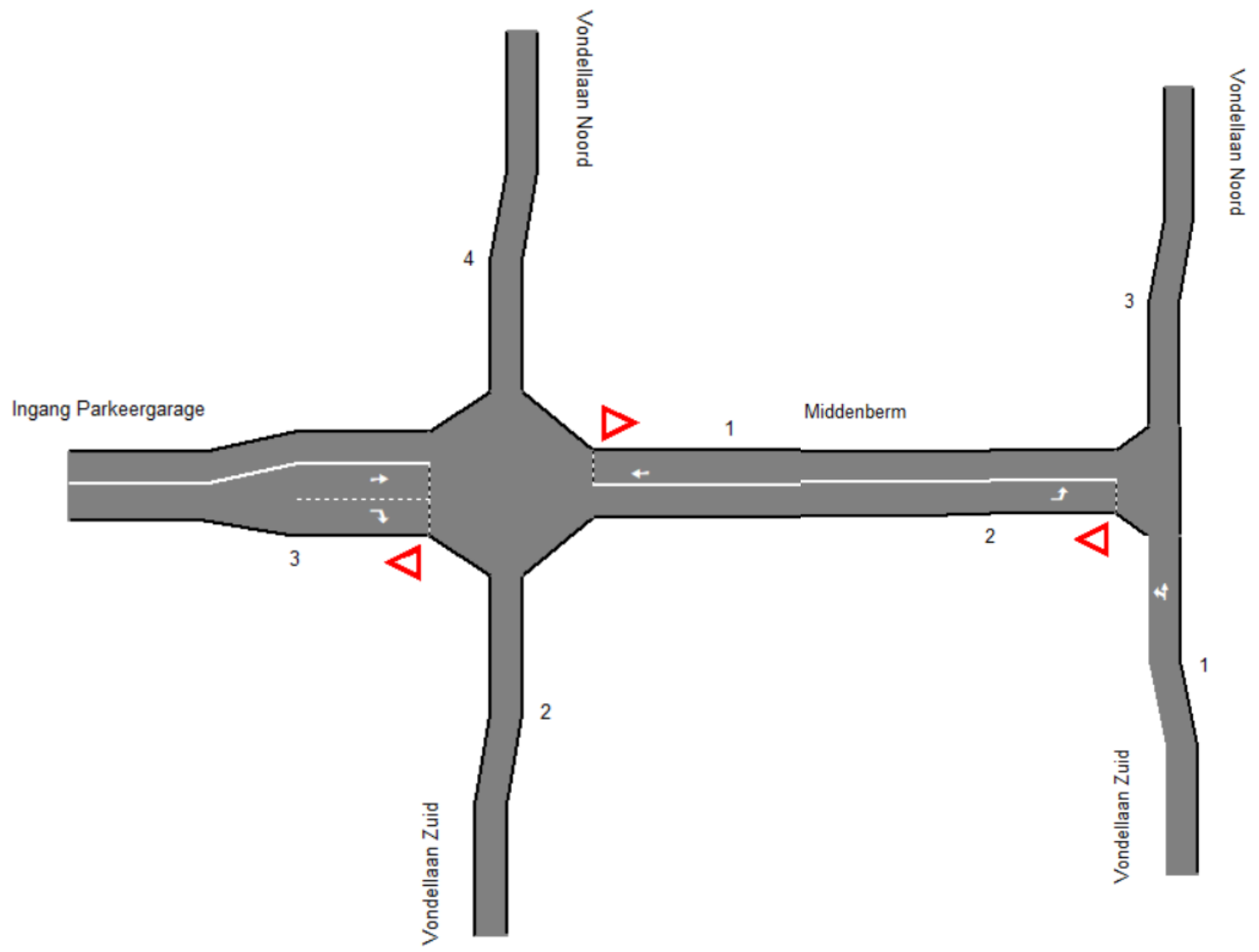
Goudappel Coffeng

Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Periode: 17:00 - 18:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	603	1500	0,40	897	1	1	0,1	4
tak 2/strook 1 li	287	495	0,58	208	1	1	0,5	16
Totaal gem.	445	1176	0,46	675	1	1	0,2	8

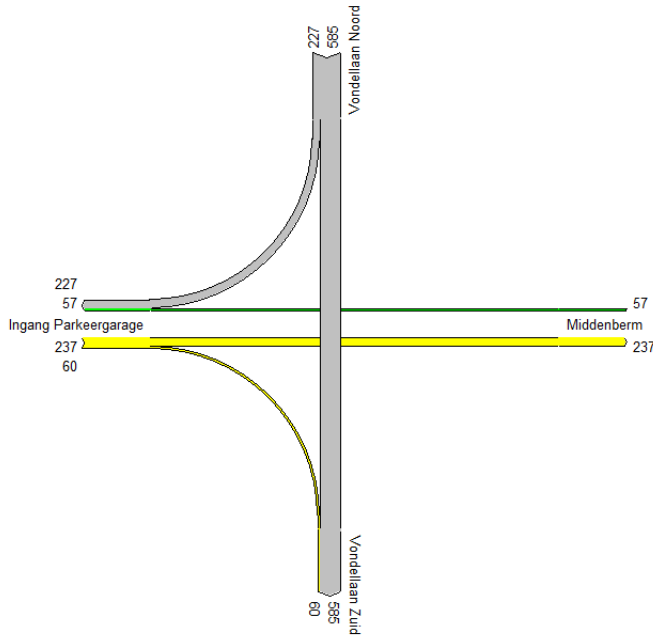
OMNI-X berekening nieuw scenario 2030

Met middenberm zonder rechtsaf westzijde – aangepaste bewegingen
naar parkeergarage

d.d. 24-11-2021



Ochtendspits – West 2030



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan West

Kruispunt: Variant1 - standaard

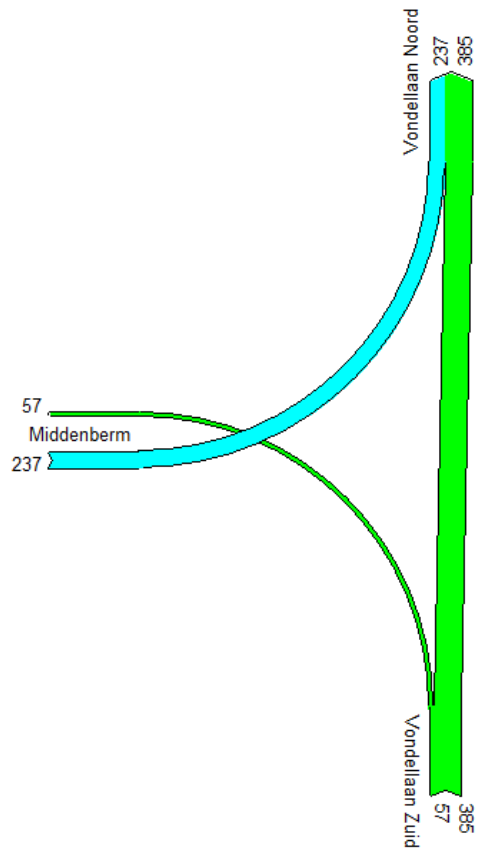
Datum: 5-6-2021



Goudappel Coffeng

Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachtijd [s]
Periode: 08:00 - 09:00 uur								
tak 1/strook 1 rd	57	354	0,16	297	0	0	0,3	12
tak 3/strook 1 rd	237	553	0,43	316	1	1	0,3	11
tak 3/strook 2 re	60	737	0,08	677	0	0	0,1	5
tak 4/strook 1 rd/re	812	1500	0,54	688	1	1	0,1	5
Totaal gem.	292	1212	0,48	593	1	1	0,2	7

Ochtendspits – Oost 2030



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan Oost

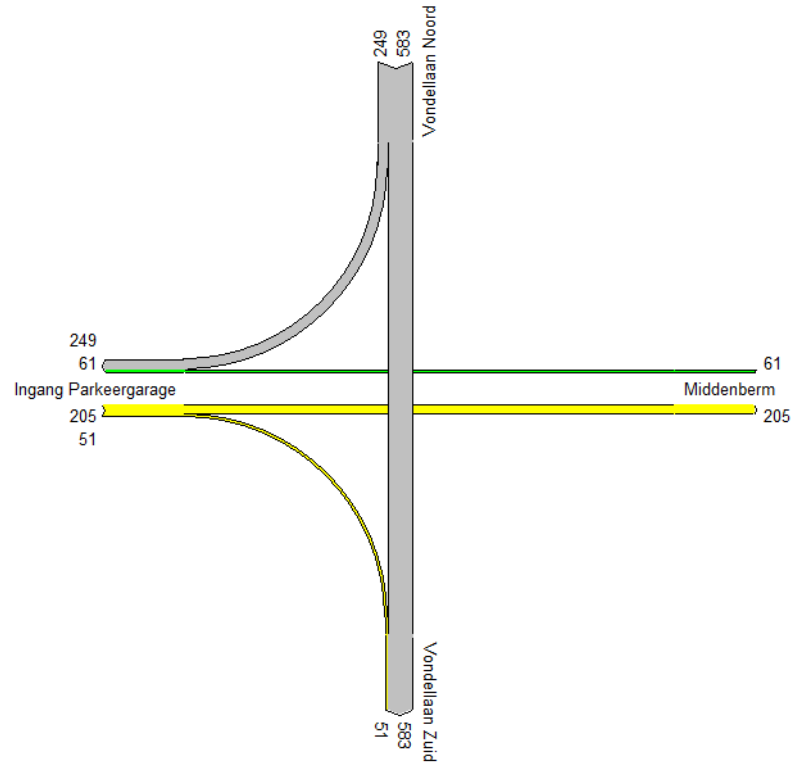
Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021

Goudappel Coffeng

Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Periode: 08:00 - 09:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	442	1500	0,29	1058	0	0	0,1	3
tak 2/strook 1 li	237	605	0,39	368	1	1	0,3	10
Totaal gem.	339	1188	0,33	817	1	1	0,2	6

Avondspits – West 2030



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan West

Kruispunt: Variant1 - standaard

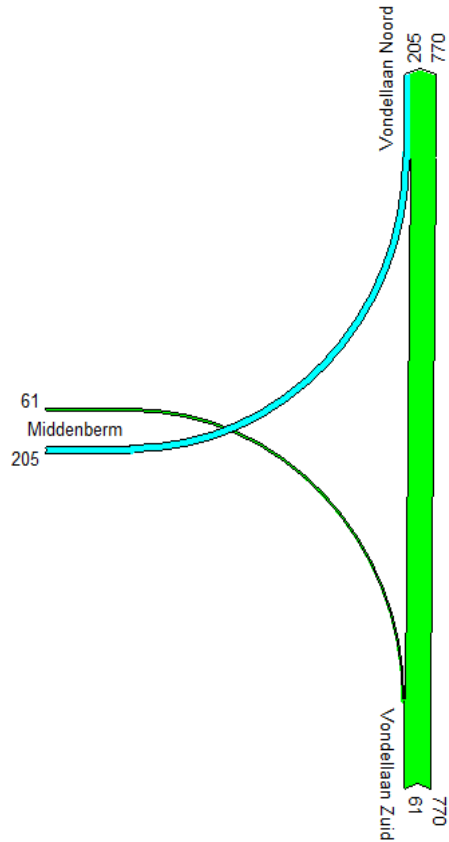
Datum: 5-6-2021

Goudappel Coffeng



Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachtijd [s]
Periode: 17:00 - 18:00 uur								
tak 1/strook 1 rd	61	338	0,18	277	0	0	0,4	13
tak 3/strook 1 rd	205	554	0,37	349	1	1	0,3	10
tak 3/strook 2 re	51	738	0,07	687	0	0	0,1	5
tak 4/strook 1 rd/re	832	1500	0,55	668	1	1	0,1	5
Totaal gem.	287	1236	0,48	591	1	1	0,2	7

Avondspits – Oost 2030



Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan Oost

Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021



Goudappel Coffeng

Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Periode: 17:00 - 18:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	831	1500	0,55	669	1	1	0,1	5
tak 2/strook 1 li	205	372	0,55	167	1	1	0,6	20
Totaal gem.	518	1277	0,55	570	1	1	0,2	8