

VERKEERSKUNDIGE ONDERZOEKEN

Vondel & de Zwaan

Leeswijzer (d.d. 5 april 2024)

Voor het plangebied Vondel & de Zwaan is gestart met een uitgebreid verkeersonderzoek met 550 woningen en stamt uit december 2021. Dit onderzoek is in een vroegtijdig stadium van de planontwikkeling uitgevoerd, zodat de uitkomsten uit het verkeerskundig onderzoek goed inpasbaar te maken waren bij de planvorming.

Dat heeft als consequentie, dat bij majeure wijzigingen in de planontwikkeling (zoals aanpassingen in het programma) spiegeling van het basisrapport nodig is. Daarvoor zijn er twee aanvullende notities geschreven: een notitie in maart 2022 (met 539 woningen) en een notitie in oktober 2023 (met 580 woningen).

De twee oplegnotities en het basisonderzoek zijn hierna opgenomen waarbij met de meest recente versie wordt gestart.

Oplegnotitie verkeer

Vondel & de Zwaan

d.d. 27 oktober 2023

Oplegnotitie



AANPASSING PROGRAMMA VONDEL & DE ZWAAN OP VERKEERSGENERATIE EN PARKEERBALANS

GraaffTraffic

Jean Sibeliusstraat 103
3069 MJ ROTTERDAM

Karin van der Graaff

Tel: 06-31065174

E-mail: info@graafftraffic.nl

Opdrachtgever: FSD Development

Kenmerk: LDN012

Datum: 27 oktober 2023

Inleiding

In de eerdere notities en studies van Vondel & de Zwaan is sprake geweest van een verkeersgeneratie op basis van 539 c.q. 550 woningen. Voor het nu op te stellen bestemmingsplan wordt uitgegaan van 580 woningen. Het commerciële programma is ook aangepast (zie tabel 1). Het aantal te realiseren parkeerplaatsen bedraagt 140. FSD Development vraagt om een oplegnotitie waar in de volgende vragen worden beantwoord:

- Heeft een toename van het aantal woningen invloed op de verkeersgeneratie van het autoverkeer en heeft het daarmee invloed op de doorstroming?
- Heeft een toename van het aantal woningen invloed op de verkeersgeneratie van het fietsverkeer en heeft het daarmee invloed op de doorstroming?
- Zijn er op basis van het aangepaste programma voldoende parkeerplaatsen aanwezig in de parkeergarage?

Effect verkeersgeneratie woningbouw op autoverkeer

Er zijn door ons 2 eerdere notities gemaakt:

- Verkeerskundig onderzoek Vondel & De Zwaan voor 2020 en 2030 (d.d. 15 december 2021);
- Aanpassing verkeersgeneratie Vondel & De Zwaan (d.d. 8 maart 2022).

Voor de verkeersgeneratie is in beide notities voor de berekeningen gebruik gemaakt van CROW publicatie 381 "Toekomstig parkeren". Voor de locatie Vondel & De Zwaan zijn de verkeersgeneratiekencijfers met als kenmerk "Zeer sterk stedelijk – Schil Centrum – gemiddeld" gebruikt. Ook in deze notitie gaan we daarvan uit.

Voor het bestemmingsplan wordt nu uitgegaan van 580 woningen met veranderde aantallen in woonfuncties ten opzichte van het rapport van 8 maart 2022. De nieuwe aantallen zijn in tabel 1 weergegeven.

Voor de commerciële functies wordt uitgegaan van een blurring zone waarbij functies met elkaar gemengd kunnen worden. Voor de berekening van de ritgeneratie wordt uitgegaan van de programmatische invulling die op dit moment het meest actueel is.

Kantoor

De 1.500 m² bvo uit het programma wordt een mixed programma van kantoren met en zonder baliefunctie. Voor kantoren met baliefunctie is de ritgeneratie 6,3 per 100 m² bvo. Voor kantoren zonder baliefunctie bedraagt de ritgeneratie 1,15 per 100 m² bvo. In tabel 3 is uitgegaan van de gemiddelde ritgeneratie van 3,7 per 100 m² omdat het een blurring zone betreft waarbij bijvoorbeeld ook kan worden voorzien in werkplekken voor bewoners.

Restaurant

In CROW publicatie 381 zijn geen verkeersgeneratie kencijfers weergegeven voor een restaurant. Voornemens gaat het om daghoreca (8-18 uur; zowel door de week als in het weekend; zondag misschien iets latere start). Aan de hand van de volgende uitgangspunten is het volgende kencijfer bepaald:

Volgens het CROW mag voor een restaurant in de schil van een zeer sterk stedelijk gebied 8,0 tot 10,0 parkeerplaatsen per 100 m² bvo aangehouden worden. Aangenomen is dat iedere tafel 2 á 3 keer overdag bezet wordt (turnover). De verkeersgeneratie per 100 m² bvo bedraagt 9 (ppl/100 m²) * 3 (turnover) * 2 (ritten) = 54 ritten/etmaal.

Detailhandel

De bedachte ruimte is klein. Te denken is aan kleinschalige detailhandel functies, zoals een fietsenmaker. Hiervoor is geen specifiek kencijfers vanuit de CROW beschikbaar. Vanuit de functies detailhandel hebben wij gewerkt met de kencijfers van een buurtwinkelcentrum. Deze is in onze ogen voor een functie als fietsmaker het meest reëel.

Maatschappelijk/medische functies

We hebben een gezondheidscentrum genomen, omdat de samenstelling nog niet bekend is. In de kencijfers wordt rekening gehouden met een mix aan medische functies (huisarts, tandarts, fysiotherapeut, consultatiebureau). Het kencijfer gaat per behandelkamer. We zijn uitgegaan van een behandelkamer van 5x5 meter. Daarnaast zijn er een receptie, gangen, toiletten, klein kantoorruimte e.d. Daar houden we ook 25 m² voor aan. Bij 500 m² zijn er dan 10 behandelkamers.

De totale ritgeneratie voor woningen en functies wordt in tabel 1 weergegeven.



functie	verkeersgeneratie	ritten per dag
203 koopappartementen sociaal	3,2	650
174 koopappartementen vrije sector	5,8	1010
116 midden koop appartementen	4,1	476
87 midden/goedkope appartementen (huur)	2,2	192
woningprogramma 580 woningen		2.328
1.500 m2 kantoor (50% met en 50% zonder baliefunctie)	3,7 per 100 m2	56
400 m2 daghoreca (lunchroom, koffietentje)	54 per 100 m2	216
100 m2 detailhandel (buurtcentrum)	43,6 per 100m2	44
500 m2 maatschappelijk/ medisch (gezondheidscentrum; omgerekend naar 10 behandelkamers)	12,3 per behandelkamer	123
Blurring zone 2.500 m2 bvo		595
Totaal (nieuw)		2.767

Tabel 1: verkeersgeneratie etmaal autoverkeer Vondel & de Zwaan o.b.v. programma 1 september 2023

In tabel 2 zijn voor de eerdere notities de verschillen in woningaantal en ritgeneratie op een rijtje gezet.

Datum	Programma woningen	Programma commercieel	Verkeersgeneratie	verwijzing
1 september 2023	580 woningen	2.500 m2 BVO	2.767 ritten/etmaal	Tabel 1
8 maart 2022	539 woningen	3.688 m2 BVO	2.987 ritten/etmaal	Bijlage 1
15 december 2021	550 woningen	2.438 m2 BVO	3.014 ritten/etmaal	Bijlage 2

Tabel 2: overzicht verkeersgeneratie etmaal autoverkeer Vondel & de Zwaan

Het nieuwe programma van 1 september 2023 kent de laagste verkeersgeneratie voor de woningbouw ten opzichte van de eerdere verkeerstudies. Dit komt doordat in de woningbouwmix meer goedkope woningen zitten dan in eerdere programma's en een lagere oppervlakte van het commerciële programma.

Worst case /nuanceringen verkeersgeneratie

Grote toename verkeer Vondellaan

De enorme toename van het verkeer op de Vondellaan in 2030 wordt naast Vondel & de Zwaan vooral veroorzaakt door de herontwikkeling van het gebied ten oosten van de Vondellaan (Vondelkwartier). In 2030 is de Vondellaan 2 tot 2,5x zo druk dan in 2020 door alle ontwikkelingen in het Vondelkwartier. In het verkeersonderzoek van 15 december 2021 is rekening gehouden met een volledige ontwikkeling van het Vondellaankwartier. Afhankelijk van de zekerheid dat het hele programma (nog) niet vast staat kan de verkeersdruk meevallen op de Vondellaan en is dit gunstig voor de bereikbaarheid/doorstroming naar Vondel & de Zwaan.

Parkeernormen

We zijn uitgegaan van de verkeergeneratiekencijfers uit de CROW publicatie 381. Het CROW geeft aan dat de parkeerkencijfers en verkeersgeneratie aan elkaar gekoppeld zijn. Omdat in december 2021 nog onduidelijkheid was over het uiteindelijke aantal parkeerplaatsen en mogelijke kortingen/correcties in de parkeerbalans, zijn de kortingen/correcties op de verkeersgeneratie als



gevolg van het lager aantal parkeerplaatsen (zie hierna in paragraaf “Parkeerbalans”) en de effecten op doorstroming niet meegenomen. Er is dus sprake van worst case in de verkeersgeneratie.

Volgens de CROW richtlijnen zouden er 815 parkeerplaatsen (excl. kortingen en dubbelgebruik) nodig zijn (bijlage 3). Er komen in het huidige plan 140 parkeerplaatsen. Dat betekent dat de verkeersgeneratie en verkeersdruk als gevolg van het beperkt aantal parkeerplaatsen op $(140/815 =)$ 17% uit komt ten opzichte van het basis verkeersonderzoek van 15 december 2021. Op basis van expert judgement zal de 17% waarschijnlijk wat hoger liggen als gevolg van bezorgdiensten en bezoek. Maar het aantal ritten zal altijd beduidend lager liggen als gevolg van de grote teruggang van het parkeren voor bewoners ten opzichte van het worst case scenario van het verkeersonderzoek van 15 december 2021.

Parkeerbalans

De “beleidsregels parkeernormen 2020” van de gemeente Leiden biedt een aantal mogelijkheden om van de parkeereis af te wijken. De afwijkingsmogelijkheden zijn in bijlage 4 opgenomen.

In deze notitie is gebruik gemaakt van afwijkingsmogelijkheid van artikel 11 lid 1c bij het opstellen van de parkeereis:

- 1) de ontwikkeling (woningen) zijn gelegen binnen een betaald parkeren zone op een loopafstand van minimaal 500 meter tot de dichtstbijzijnde gelegen openbare parkeergelegenheid buiten een betaald parkeren zone. De ontwikkellocatie voldoet aan deze eis (bijlage 5);
- 2) ten minste het bezoekersaandeel van de auto parkeereis op eigen terrein gerealiseerd wordt en wanneer het bouwplan gelegen is buiten de gebieden Historische binnenstad en Stationsomgeving. Voor het bezoekersaandeel wordt in de garage rekening gehouden met 58 parkeerplaatsen en voldoet daarmee;
- 3) de toekomstige bewoners niet in aanmerking kunnen komen voor een bewoners- en/ of bezoekersparkeervergunning; de gemeente neemt dit op in de POET-lijst.

Als gebruik wordt gemaakt van bovenstaande afwijkingsmogelijkheden zijn er normatief 119 parkeerplaatsen nodig (tabel 3). Mocht met aanwezigheidspercentages worden gewerkt levert dit op het maatgevende moment (avond/weekend) met veel bezoekers voor de bewoners en het restaurant afgerond 94 parkeerplaatsen op. In de ontwikkeling worden 140 parkeerplaatsen gerealiseerd. Dus ruim voldoende parkeeraanbod voor de parkeervraag.



functie	norm	Benodigd aantal ppl (normatief)	Aanwezigheid overdag	Aanwezigheid avond/weekend
Woningen				
580 woningen bewoners (artikel 11 lid 1c)	0,0	0,0	nvt	nvt
580 woningen bezoekers (artikel 11 lid 1cii)	0,1 per woning	58,0	20% = 11,6	100% = 58
Blurring zone				
750 m2 kantoor (met baliefunctie)	1,1 per 100 m2	15,0	100% = 15	5% = 0,8
750 m2 kantoor (zonder baliefunctie)	0,9 per 100 m2 ¹			
400 m2 daghoreca (lunchroom, koffietentje)	8,0 per 100 m2 (restaurant)	32,0	100% = 32,0	100% = 32,0 ²
100 m2 detailhandel (bijvoorbeeld fietsenmaker functie buurtcentrum)	1,8 per 100 m2	1,8	60% = 1,1	100% = 1,8
500 m2 maatschappelijk/ medisch (gezondheidscentrum; omgerekend naar 10 behandelkamers)	1,2 per behandelkamer	12,0	100% = 12,0	10% = 1,2
Totaal		119 (afgerond)	72 (afgerond)	94 (afgerond)

Tabel 3: Benodigd aantal parkeerplaatsen met inbegrip van reductiemogelijkheden (vereenvoudigde weergave)

Effect verkeersgeneratie woningbouw op fietsverkeer

In het verkeersonderzoek van 15 december 2021 is opgenomen dat bij 550 woningen er in een spitsuur 199 fietsverplaatsingen worden gegeneerd, waarvan 159 fietsverplaatsingen richting de fietstunnel onder de Plesmanlaan doorgaan (rond 2030). Met 580 woningen wordt het totaal aantal fietsverplaatsingen 210 en rijden er richting de fietstunnel 168. Dit is een toename van ongeveer 5%. In deze cijfers is ook al rekening gehouden met een toename van 40% als gevolg van mobiliteitstransitie ontwikkelingen.

De toename van de verkeersgeneratie van het fietsverkeer door de extra woningen heeft echter geen effect op de doorstroming op de Vondellaan. Het fietsverkeer van de nieuwe ontwikkeling wordt afgewikkeld via het Vossiusplein, aan de andere zijde dan de uitgang van de parkeergarage. Bij het Vossiusplein is sprake van een rustig verkeersbeeld en is er een directe verbinding naar de fietsroute die met een fietstunnel onder het kruispunt Plesmanlaan - Vondellaan door gaat.

Conclusies

Heeft een toename van het aantal woningen een negatieve invloed op de verkeersgeneratie van het autoverkeer en heeft het daarmee invloed op de doorstroming?

Nee. Het nieuwe programma van augustus 2023 kent de laagste verkeersgeneratie ten opzichte van de eerdere verkeerstudies. Het verkeersonderzoek van 15 december 2021 en de conclusies/aanbevelingen daaruit blijven in stand. Waarschijnlijk zal in de praktijk een veel lagere verkeersgeneratie ontstaan als gevolg van het relatief beperkt aantal te realiseren parkeerplaatsen

¹ 1.500 m2 bvo kantoor bestaande uit 750 m2 bvo met baliefunctie en 750 m2 bvo zonder baliefunctie betekent een gemiddelde parkeernorm van 1,0 per 100 m2 bvo

² in het weekend (avond gesloten)



van 140. De verkeersgeneratie is namelijk gebaseerd op een realisatie van 815 parkeerplaatsen. De gehanteerde berekeningen van toen kunnen dus als worst case worden gezien.

Heeft een toename van het aantal woningen invloed op de verkeersgeneratie van het fietsverkeer en heeft het daarmee invloed op de doorstroming?

Ja en nee. Ja er komt wel extra fietsverkeer van/naar Vondel & de Zwaan met 580 woningen, maar het heeft geen invloed op de doorstroming van de Vondellaan. Het fietsverkeer van Vondel & de Zwaan wordt via het Vossiusplein en de daarbij behorende fietsroutes (met ongelijke fietstunnel) afgewikkeld en niet via de Vondellaan. De fietsinfrastructuur kan een dergelijke toename prima aan.

Zijn er op basis van het aangepaste programma voldoende parkeerplaatsen aanwezig in de parkeergarage?

Ja. Voor bewoners wordt gebruik gemaakt van de afwijkingsmogelijkheden die de beleidsregels parkeernormen (2020) biedt. In totaal zijn er voor de planontwikkeling (woningbouw + commerciële functies) 119 normatieve parkeerplaatsen benodigd. Als rekening wordt gehouden met dubbelgebruik zijn er overdag 72 en in de avond/weekend 94 parkeerplaatsen benodigd. In de ontwikkeling Vondel & de Zwaan zijn 140 parkeerplaatsen opgenomen. Er worden dus voldoende parkeerplaatsen gerealiseerd.



BIJLAGE 1: Verkeersgeneratie notitie 8 maart 2022

functie	verkeersgeneratie	ritten per dag
158 koopappartementen sociaal	3,2	916
56 koopappartementen vrije sector	5,8	325
205 midden koop appartementen	4,1	841
120 midden/goedkope appartementen (huur)	2,2	264
woningprogramma 539 woningen		2.346
2.438 m2 commercieel (sportschool)	19 per 100 m2 BVO	463
1.250 m2 (volumineuze goederen, bijv. autoshowroom) ³	14,2 per 100 m2 BVO	178
Totaal		2.987

³ Voor volumineuze goederen, zoals een autoshowroom, zijn er in de CROW-publicatie 381 geen specifieke verkeersgeneratiecijfers opgenomen. Daarom is gekeken naar een aantal dichtbij staande functies en is hiervan het gemiddelde genomen.

Functie	Verkeersgeneratie per 100 m2 BVO
kringloopwinkel	9,6
outletcentrum	19,3
bouwmarkt	19,8
tuincentrum	11,9
groencentrum	10,2
Gemiddeld	14,2



BIJLAGE 2: Verkeersgeneratie rapportage 15 december 2021

functie	verkeersgeneratie	ritten per dag
44 koopwoningen <NHG-grens	5,8	255
34 dure appartementen (koop)	5,8	197
216 huurwoningen vrije sector	5,8	1.253
96 sociale huurwoningen	3,2	307
64 huurwoningen sociale koop	3,2	205
12 dure appartementen (huur)	4,1	49
56 midden/goedkope appartementen (huur)	2,2	123
woningprogramma 522 woningen		2.389
Ophoging 28 woningen ⁴	5,8	162
2.438 m2 commercieel (sportschool)	19 per 100 m2 BVO	463
Totaal		3.014

⁴ Totaal ophogen naar 550 woningen conform gebiedsvisie



BIJLAGE 3: Parkeerbehoefte op basis van programma 1 september 2023

functie	Parkeernorm CROW	Parkeerplaatsen
203 koopappartementen sociaal	1,2	243,6
174 koopappartementen vrije sector	1,5	261,0
116 midden koop appartementen	1,4	162,4
87 midden/goedkope appartementen (huur)	1,0	87,0
woningprogramma 580 woningen		754
1.500 m2 kantoor (50% met en 50% zonder baliefunctie)	1,0 per 100 m2	15,0
400 m2 daghoreca (lunchroom, koffietentje)	8,0 per 100 m2 (restaurant) ⁵	32,0
100 m2 detailhandel	1,8 per 100 m2	1,8
500 m2 maatschappelijk/ medisch (gezondheidscentrum; omgerekend naar 10 behandelkamers)	1,2 per behandelkamer	12,0
Blurring zone 2.500 m2 bvo		61
Totaal wonen + blurring zone		815

Disclaimer: deze parkeerbalans is alleen gebruik om een vergelijking te kunnen maken voor de verkeersgeneratie. Deze parkeerbalans is dan ook niet te gebruiken voor het parkeren van Vondel & de Zwaan.

Voor de parkeerbalans wordt verwezen naar tabel 3 in deze notitie.

⁵ Als wordt uitgegaan van bar/cafetaria kan de parkeernorm van 8,0 van restaurant naar 4,0 terugbrengen. Het benodigd aantal parkeerplaatsen tbv bar cafetaria bedraagt dan 16 in plaats van 32.



BIJLAGE 4: Beleidsregels parkeernormen 2020 Leiden

Artikel 11 Afwijken autoparkeereis

1. Het bevoegd gezag kan wat betreft het parkeren van auto's, geheel of gedeeltelijk afwijken van het bepaalde in artikel 2, indien:

- a. met behulp van een onderbouwing aannemelijk wordt gemaakt dat met minder autoparkeerplaatsen kan worden volstaan dan hetgeen volgt uit de berekende autoparkeereis, of
- b. voor ruimtelijke activiteiten, niet zijnde wonen (woningen) in de gebieden 2e schil rond de binnenstad, Overgangsgebied en Woonwijken, voldoende openbare parkeercapaciteit beschikbaar is binnen de maximale loopafstanden, of;
- c. de ruimtelijke activiteit, zijnde wonen (woningen):
 - i. gelegen is binnen een betaald parkeren zone, als bedoeld in de Parkeerverordening, op een loopafstand van minimaal 500 meter tot de dichtstbijzijnde gelegen openbare parkeergelegenheid buiten een betaald parkeren zone, en
 - ii. ten minste het bezoekersaandeel van de autoparkeereis op eigen terrein gerealiseerd wordt, wanneer het bouwplan gelegen is buiten de gebieden Historische binnenstad en Stationsomgeving, en
 - iii. toekomstige bewoners niet in aanmerking kunnen komen voor een bewoners- en/ of bezoekersparkeervergunning;
- d. het voldoen aan artikel 2, volgens het bevoegd gezag, op zodanig zwaarwegende bezwaren stuit, dat aan deze bezwaren een doorslaggevende betekenis moet worden gegeven.

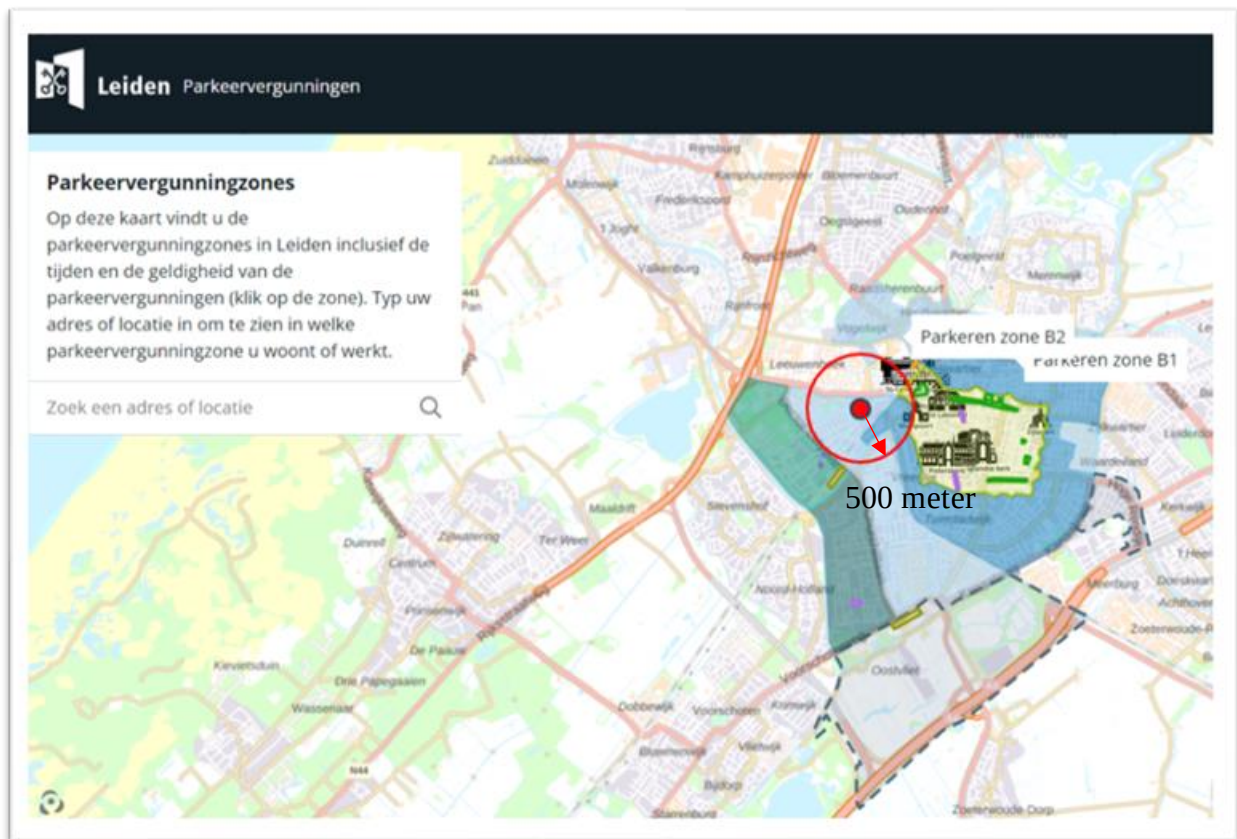
2. In het geval sloop van woningen en nieuwbouw van woningen op dezelfde locatie resulteert in een autoparkeereis, kan voor (een deel van) het bezoekersaandeel gebruik worden gemaakt van de vrijgekomen parkeerplaatsen in de openbare ruimte;

3. Voor de onderbouwing als bedoeld in het eerst lid onder a kan van belang zijn:

- a. de aanwezigheid van een of meer deelauto's indien tevens wordt voldaan aan de voorwaarden zoals opgenomen in het eerste lid sub c;
- b. afspraken dat bewoners van woningen en hun rechtsopvolgers niet in aanmerking komen voor een bewoners- en/of een bezoekersvergunning als bedoeld in de Parkeerverordening



BIJLAGE 5: Vondel & de Zwaan binnen gereguleerd parkeergebied



Website gemeente d.d. 1 september 2023, 500 meter grens ligt volledig in het vergunningen gebied

Het Leeuwenhoekgebied (universiteitsterrein) kent geen parkeervergunningen zones, omdat er geen parkeren op de openbare weg is. Alles is op eigen terrein (met slagboom) opgelost. En kan dus worden gezien als een gebied waar niet geparkeerd kan worden in het openbaar gebied, en dus qua parkeerregime vergelijkbaar is met een vergunningengebied.

Oplegnotitie verkeer

Vondel & de Zwaan

d.d. 8 maart 2022

Notitie



AANPASSING VERKEERSGENERATIE VONDEL & DE ZWAAN

GraaffTraffic

Jean Sibeliussstraat 103
3069 MJ ROTTERDAM

Karin van der Graaff

Tel: 06-31065174

E-mail: info@graafftraffic.nl

Opdrachtgever: FSD Development

Kenmerk: LDN006

Datum: 8 maart 2022

Het voornemen is om op de Zwaanlocatie aan de Vondellaan maximaal 550 appartementen te realiseren in meerdere segmentklassen en commerciële functies. Het verkeerskundige analyserapport van 15 december 2021 is gebaseerd op het toen bekende programma, zoals aangegeven in tabel 1. Dit is op basis van Zeer sterk stedelijk – Schil Centrum – gemiddeld.

functie	verkeersgeneratie	ritten per werkdag
44 koopwoningen <NHG-grens	5,8	255
34 dure appartementen (koop)	5,8	197
216 huurwoningen vrije sector	5,8	1.253
96 sociale huurwoningen	3,2	307
64 huurwoningen sociale koop	3,2	205
12 dure appartementen (huur)	4,1	49
56 midden/goedkope appartementen (huur)	2,2	123
woningprogramma 522 woningen		2.389
Ophoging 28 woningen ¹	5,8	162
2.438 m2 commercieel (sportschool)	19 per 100 m2 BVO	463
Totaal		3.014

Tabel 1: verkeersgeneratie etmaal autoverkeer Vondel & de Zwaan rapportage 15 december 2021

¹ Totaal ophogen naar 550 woningen conform gebiedsvisie

Het programma is recent aangepast volgens tabel 2.

functie	verkeersgeneratie	ritten per werkdag
158 koopappartementen sociaal	3,2	916
56 koopappartementen vrije sector	5,8	325
205 midden koop appartementen	4,1	841
120 midden/goedkope appartementen (huur)	2,2	264
woningprogramma 539 woningen		2.346
2.438 m2 commercieel (sportschool)	19 per 100 m2 BVO	463
1.250 m2 (volumineuze goederen, bijv. autoshowroom) ²	14,2 per 100 m2 BVO	178
Totaal		2.987

Tabel 2: verkeersgeneratie etmaal autoverkeer Vondel & de Zwaan o.b.v. programma 7 maart 2022

Het nieuwe programma kent een lagere verkeersgeneratie dan die uit het verkeerskundige rapportage van 15 december 2021. Verkeerskundig gezien kan het rapport dus in stand blijven. De doorstroming wordt dus zelf iets beter.

² Voor volumineuze goederen, zoals een autoshowroom, zijn er in de CROW-publicatie 381 geen specifieke verkeersgeneratiecijfers opgenomen. Daarom is gekeken naar een aantal dichtbij staande functies en is hiervan het gemiddelde genomen.

Functie	Verkeersgeneratie per 100 m2 BVO
kringloopwinkel	9,6
outletcentrum	19,3
bouwmarkt	19,8
tuincentrum	11,9
groencentrum	10,2
Gemiddeld	14,2



Verkeerskundig basisonderzoek

Vondel& de Zwaan

d.d. 15 december 2021

Notitie



VERKEERSKUNDIGE ONDERZOEK VONDEL & DE ZWAAN VOOR 2020 EN 2030

GraaffTraffic

Jean Sibeliussstraat 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)

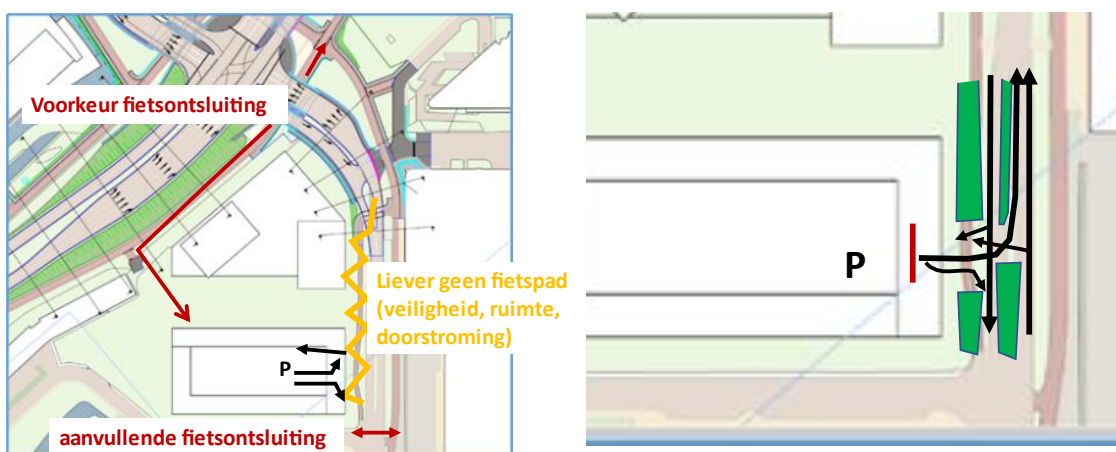
In de notitie van 8 juli 2021 is gekeken naar de situatie 2030. Daarin zijn volgende conclusies getrokken:

- 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 teruggefallen 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

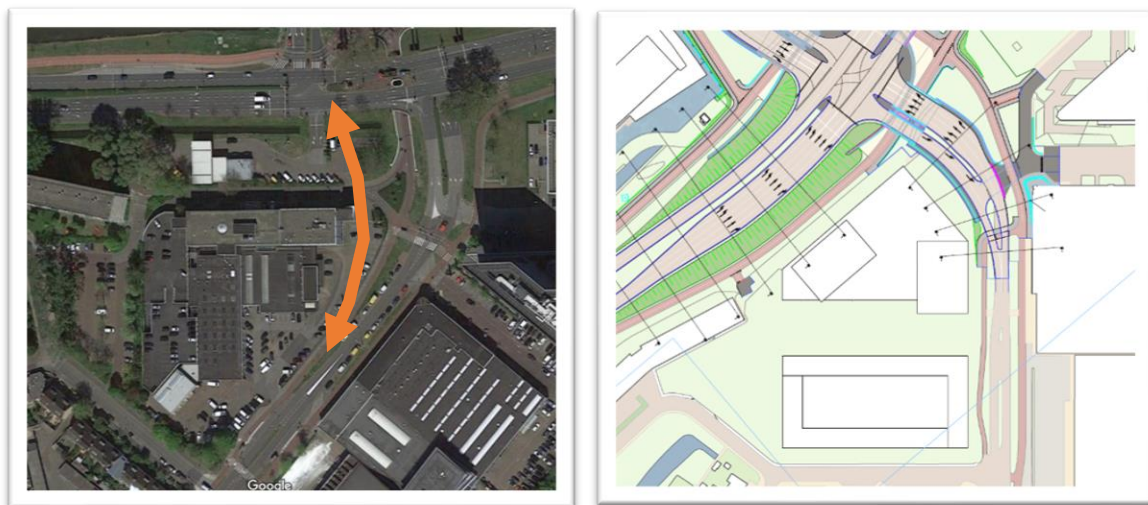
Nuancering 2030

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 mv'tg 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

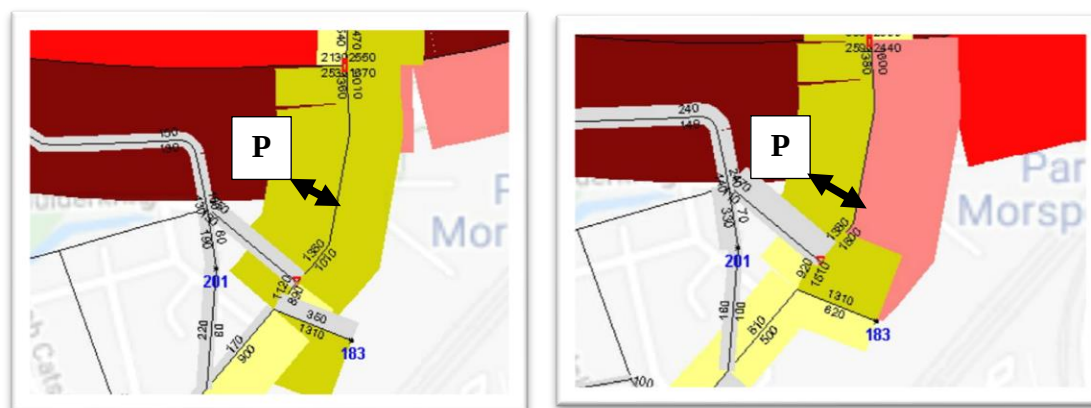
Tabel 2: motorvoertuigen op de Vondellaan in 2020 in ochtendspitsuur

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 mvtg 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 parkeerkencijfers 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.

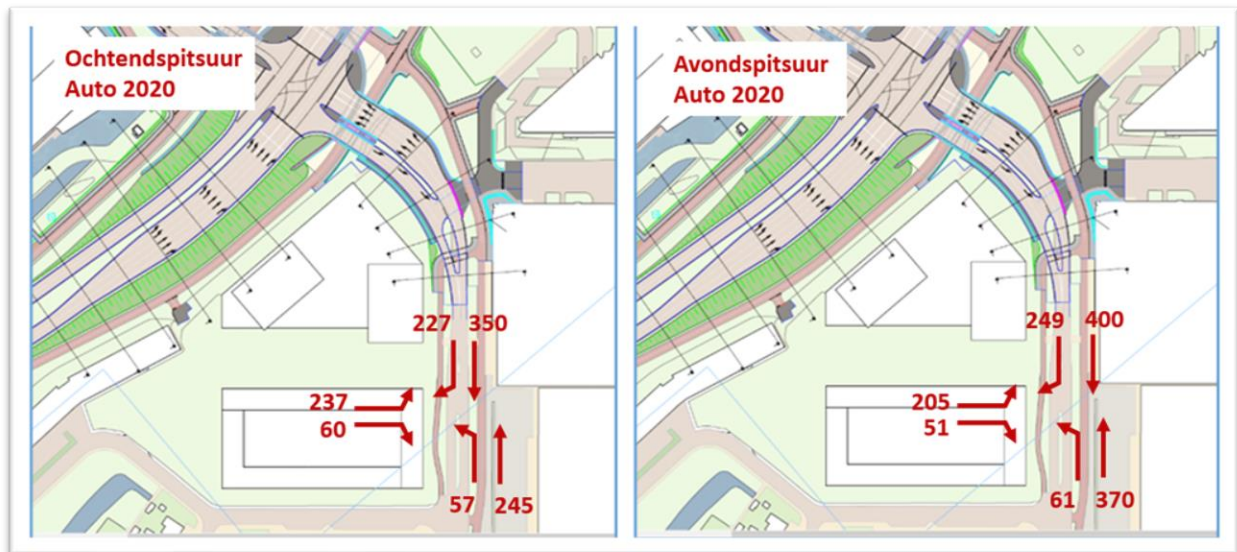
Daarnaast geeft de reservecapaciteit de ruimte aan vanuit de aankomende tak. Bij een reservecapaciteit tot 300 mvtg/uur is de doorstroming op de aankomende rijstrook/tak nog prima. Bij minder dan 200 mvtg/uur is een rijstrook/tak volbelast en is er kans op congestie. Bij het toepassen van een brede middenberm 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:

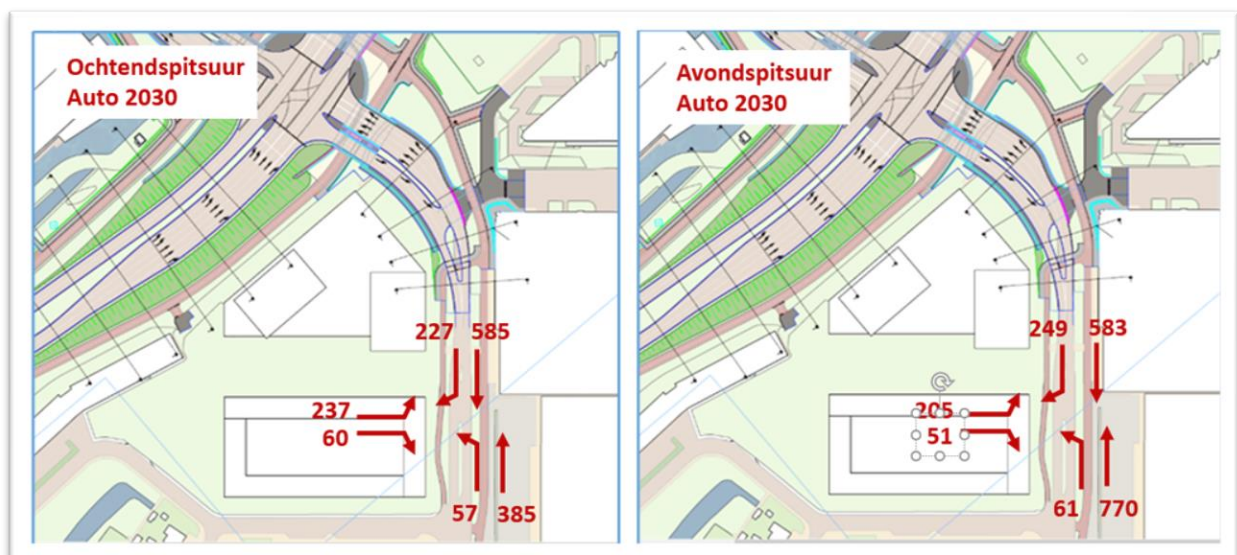
- Afwikkeling: I/C ratio onder 0,8;
- Afwikkeling: reservecapaciteit meer dan 300 mvtg/uur (zeer) goed, onder de 200 mvtg/uur vol- tot overbelast;
- Verkeersveiligheid: gemiddelde wachttijd goed tot redelijk tot 15 seconden; boven 30 seconden niet acceptabel; verkeersdeelnemers gaan risico's nemen.
- 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	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	Reservecapaciteit 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	Reservecapaciteit 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

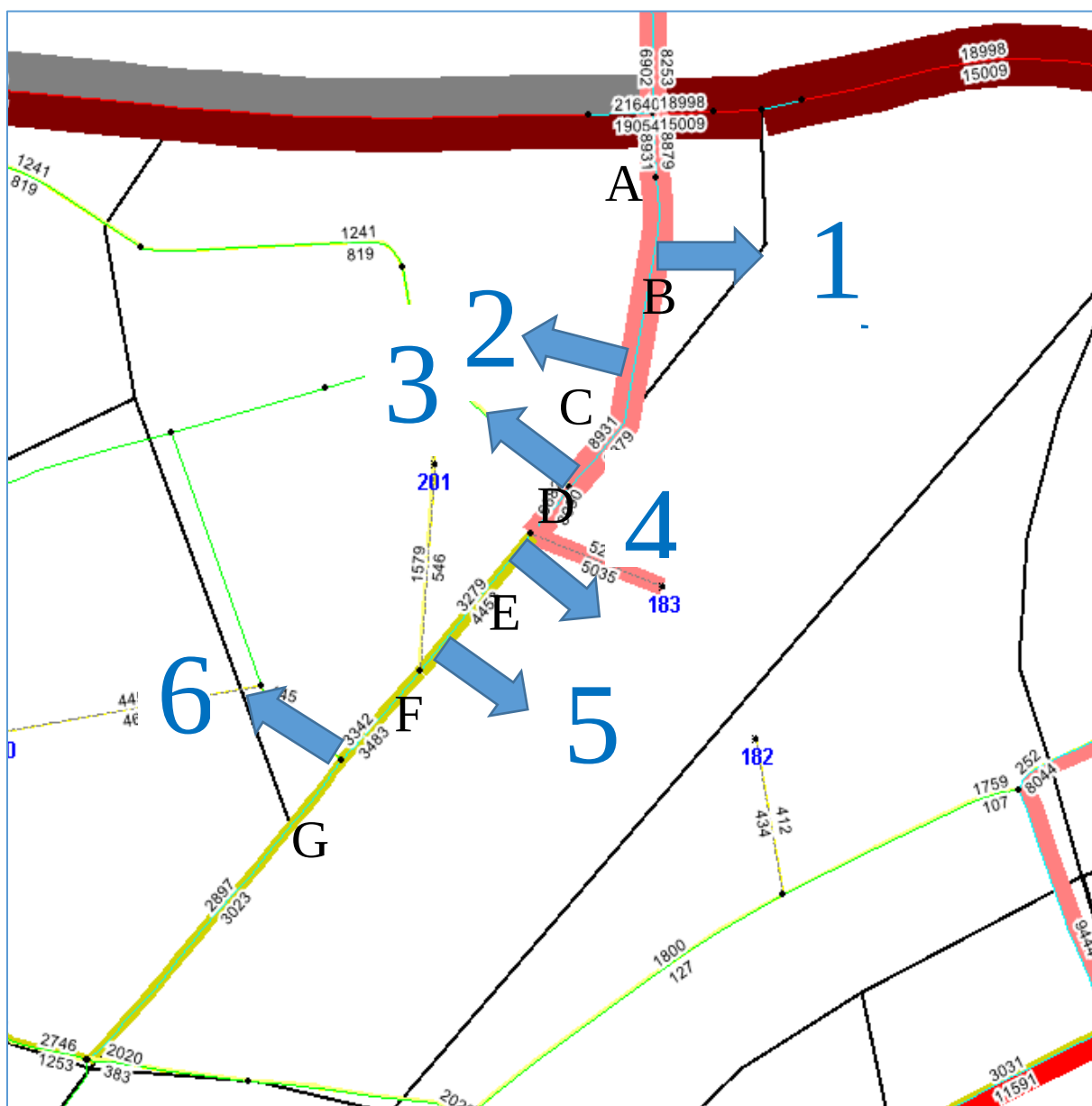
Als ook alle ontwikkelingen in het Vondelkwartier (tussen Vondellaan en spoorlijn) zijn ontwikkeld rond 2030, kan met een middenberm het autoverkeer uit de parkeergarage van Vondel & de Zwaan ongeregeld goed tot redelijk worden verwerkt. Het bouwtempo en uiteindelijke bouwvolume van het Vondelkwartier 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		

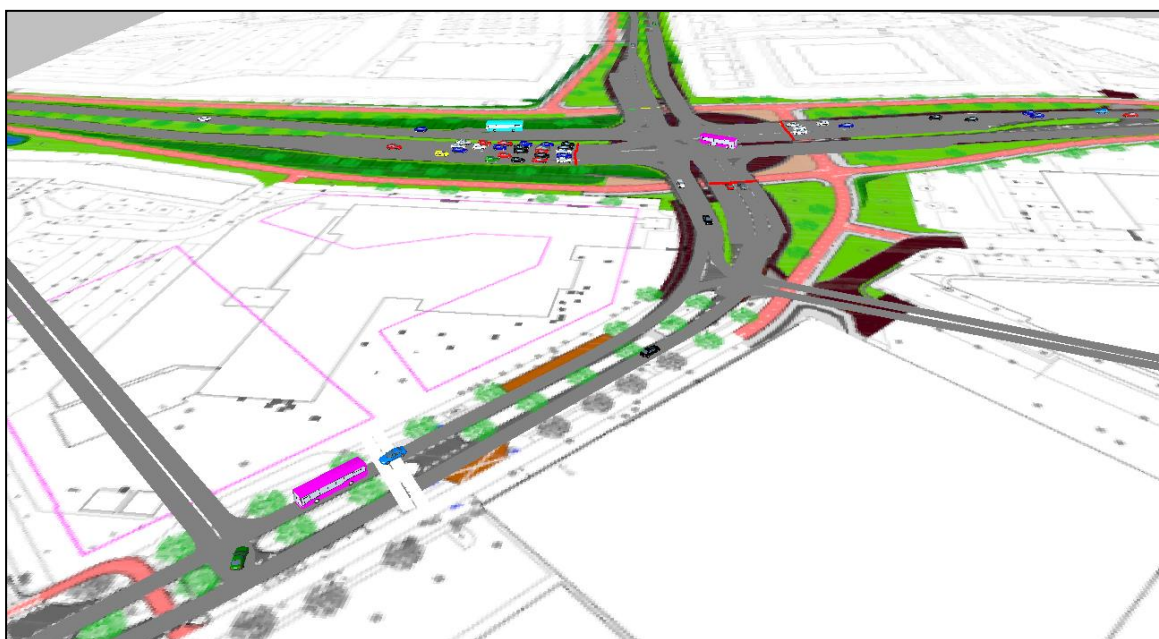
Bijlage 2: Verkeersmodel handmatig verfijnd voor 2030 (etmaal)

					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			3.486	3.434		
	Rest gebied 183				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

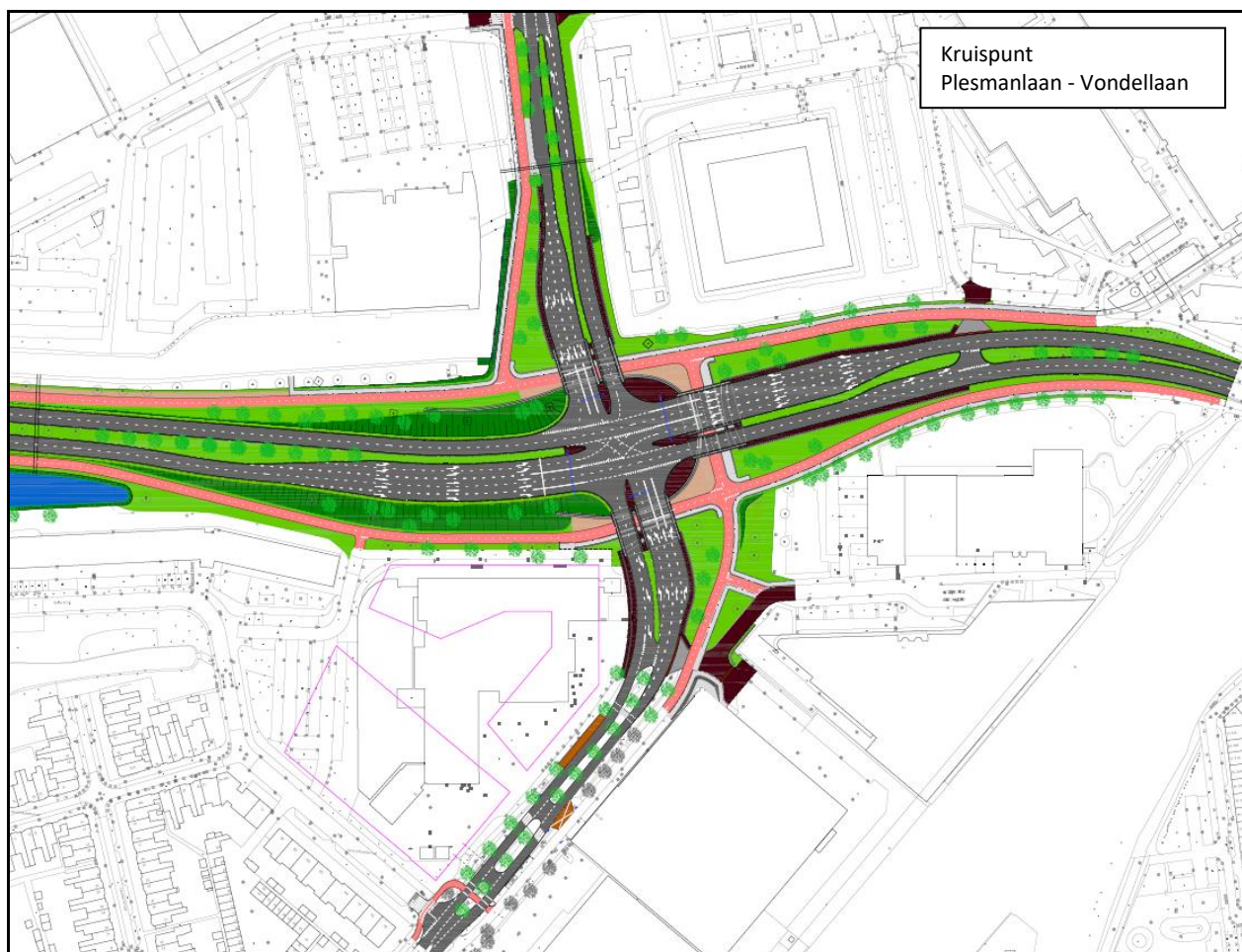


Auteur:	Willem Mak
Versie:	1.0 Definitief
Datum:	14 december 2021
Documentnummer:	21.566.3

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 “2021124 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.

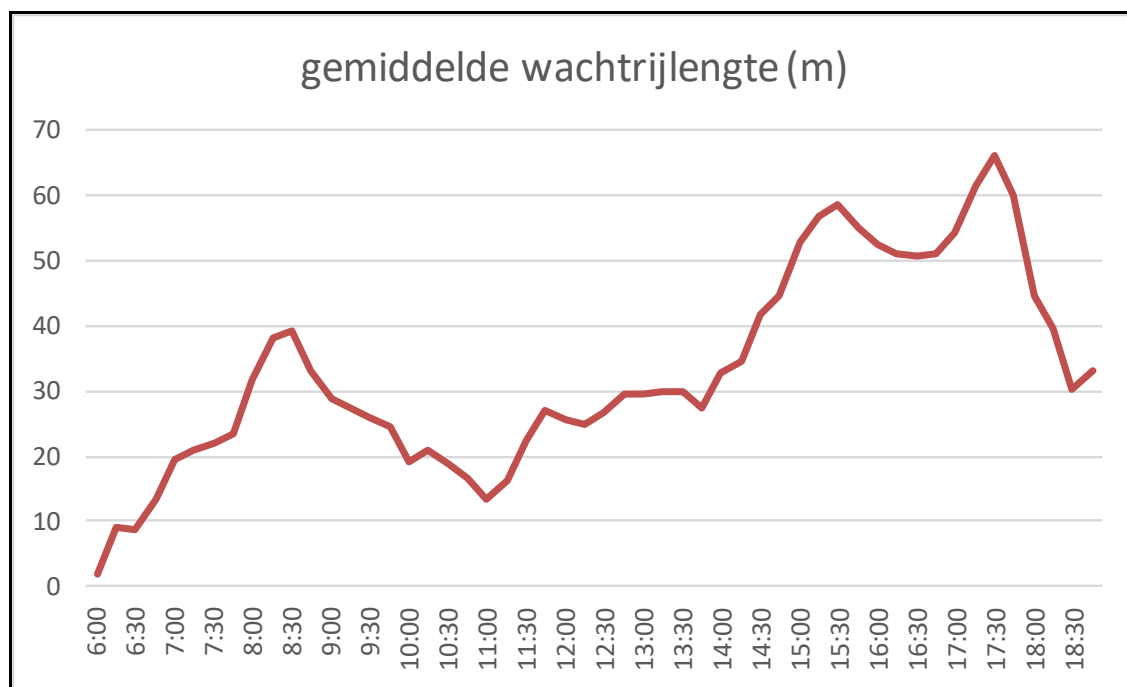
De halteringstijd is gebaseerd op gegevens die door busvervoerder Arriva beschikbaar zijn gesteld. Er stappen nu op het drukste uur maximaal 5 reizigers uit en 1 instapper tussen 8.00 en 9.00 uur. Uitgaande van een gemeten halteringstijd op station Leiden Centraal van iedere instapper van 2,8 seconden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

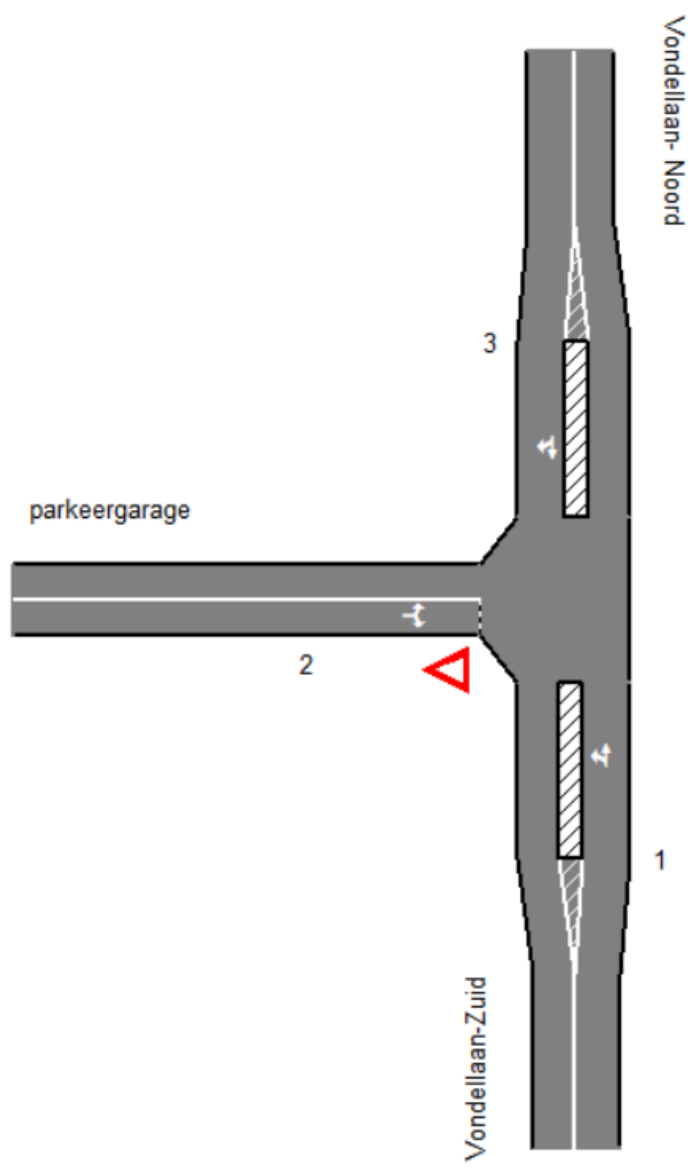
De tweede en derde oplossing zijn daarbij in de praktijk het eenvoudigst te realiseren, omdat er geen fysieke maatregelen voor nodig zijn.

Bijlage 4: Uitkomsten Omni-x berekeningen

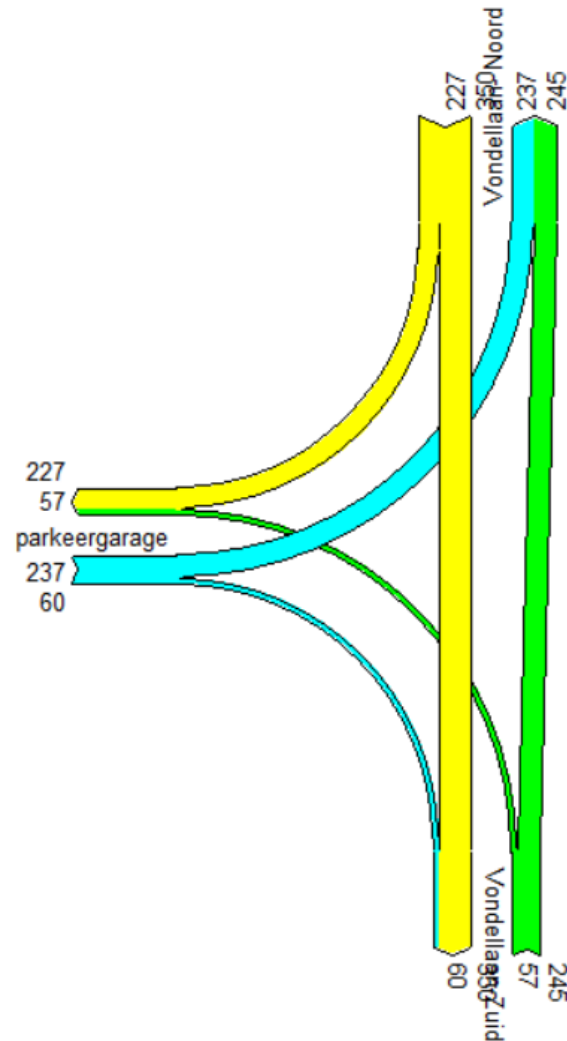
OMNI-X berekening nieuw scenario 2020

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

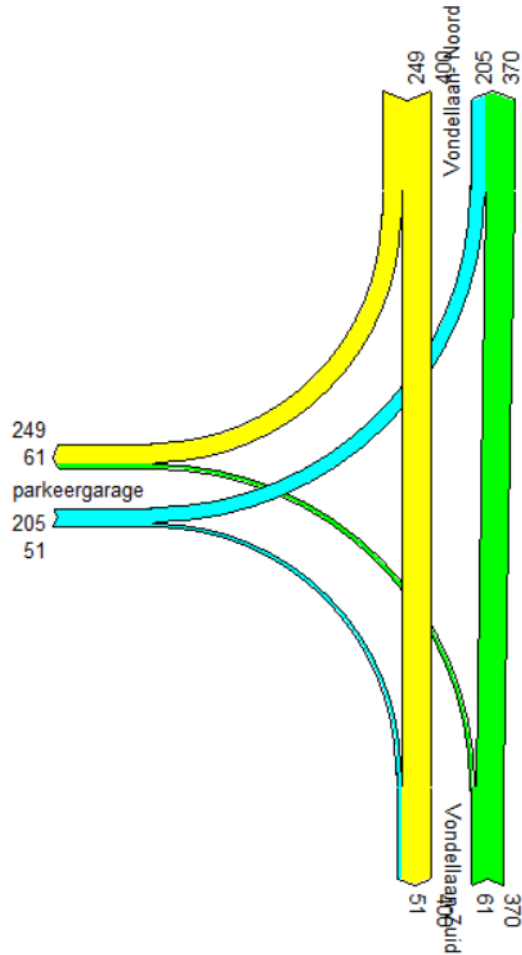
Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 15-6-2021

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	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

Goudappel Coffeng

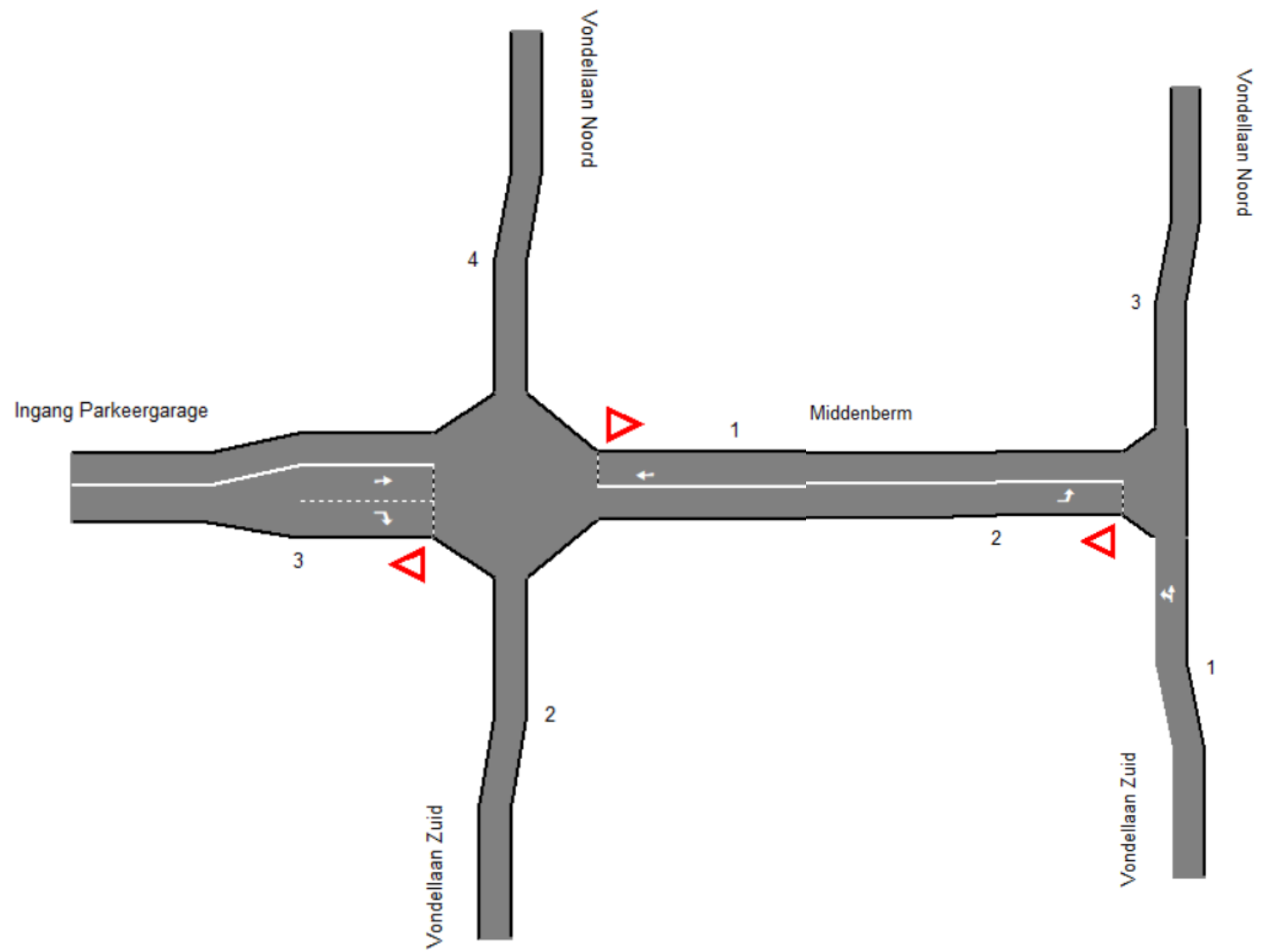


Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
Periode: 17:00 - 18:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	431	1298	0,33	867	0	0	0,1	4
tak 2/strook 1 li/re	256	314	0,82	58	4	4	1,6	50
tak 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

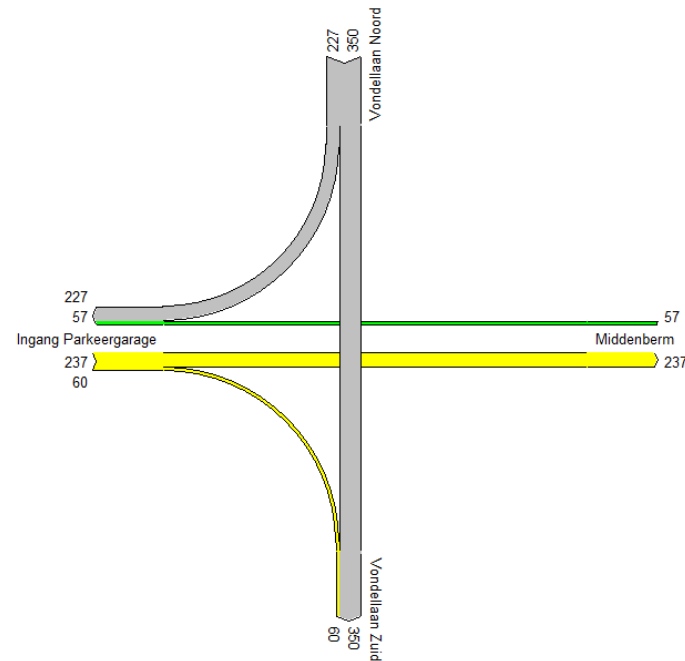
OMNI-X berekening nieuw scenario 2020

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

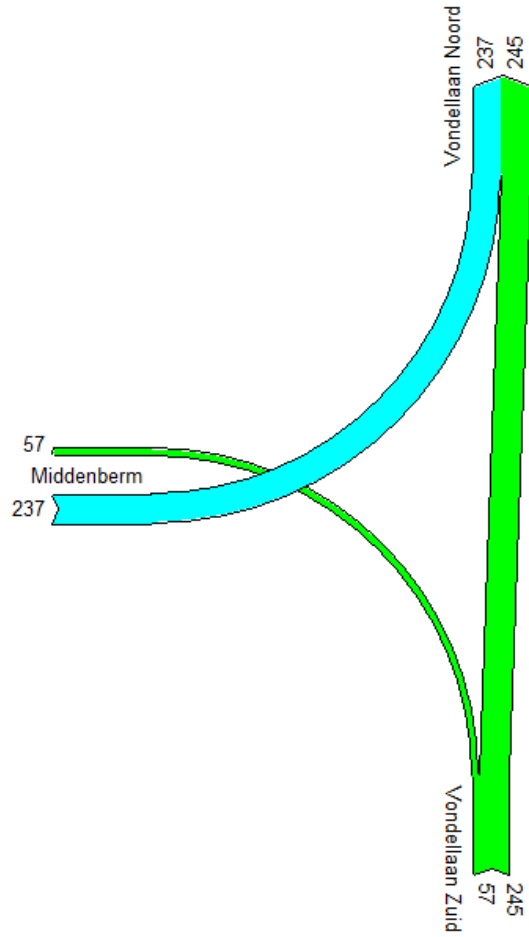
Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021

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 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

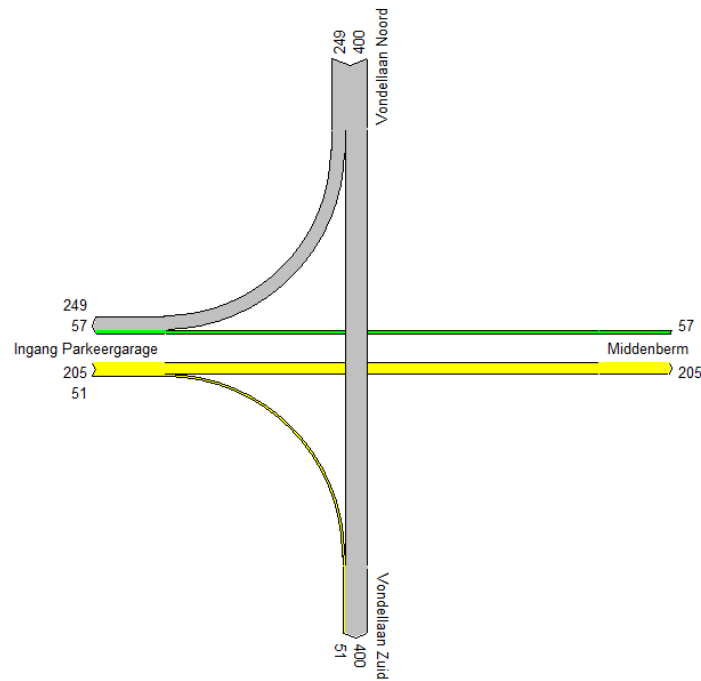
Kruispunt: Variant1 - standaard

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. wachttijd [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

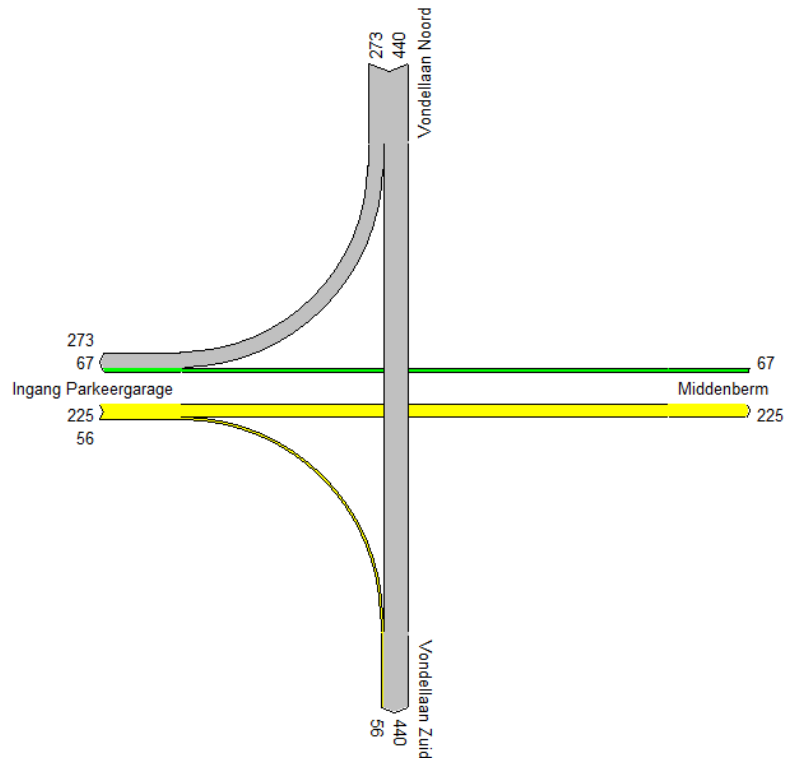


Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachtijd [s]
--------	------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------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

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

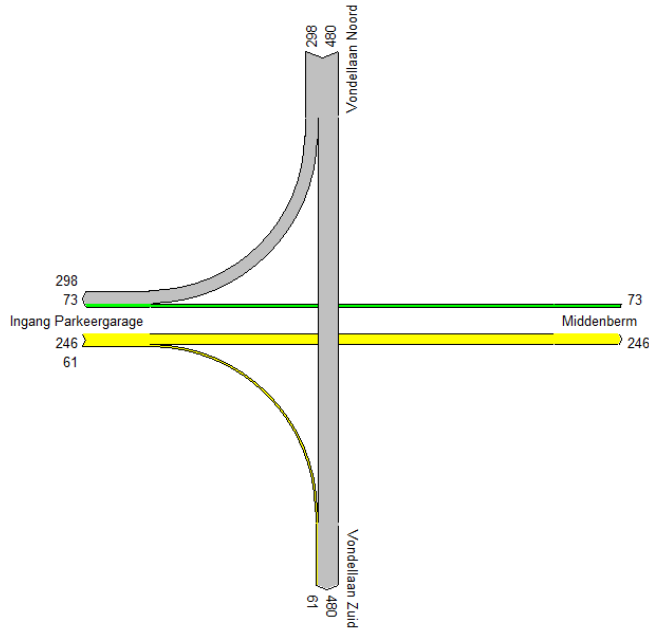
Kruispunt: Variant1 - standaard

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

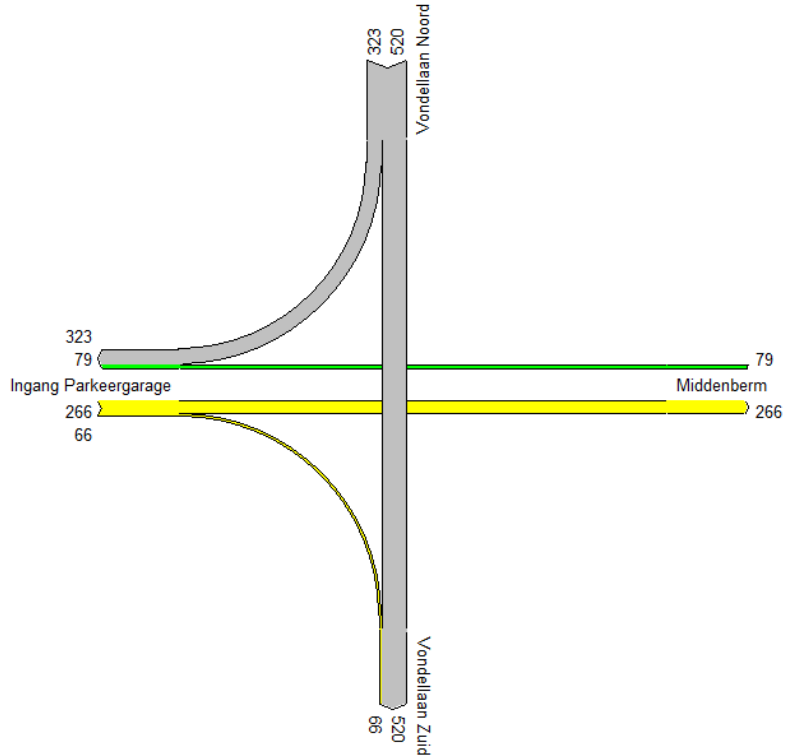
Kruispunt: Variant1 - standaard

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

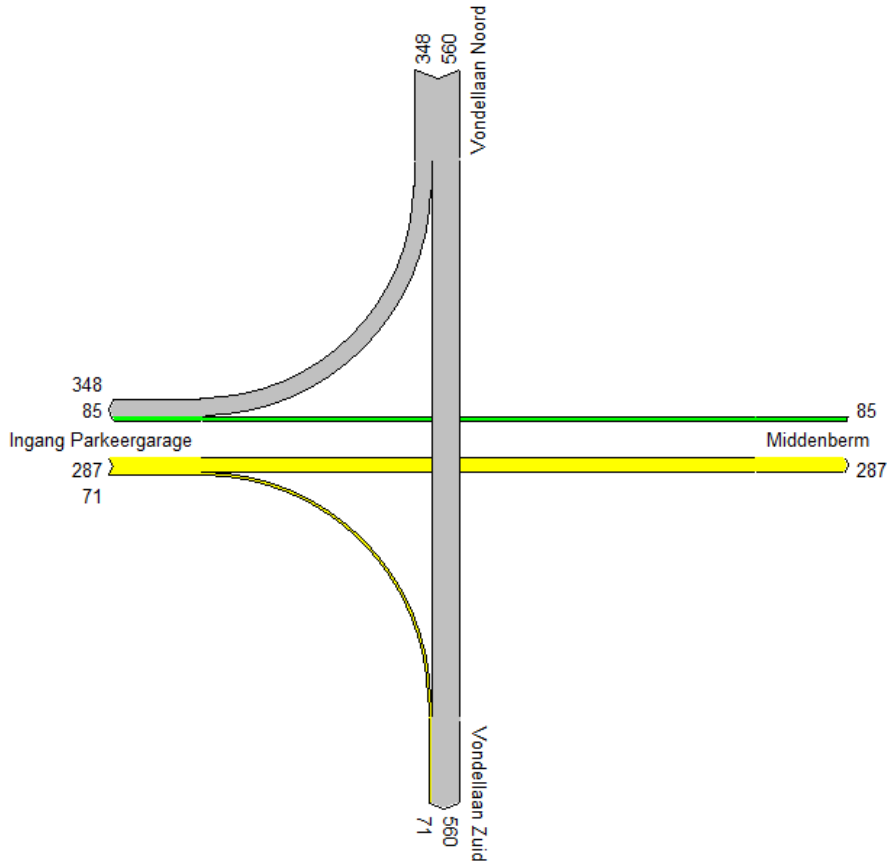
Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021

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	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

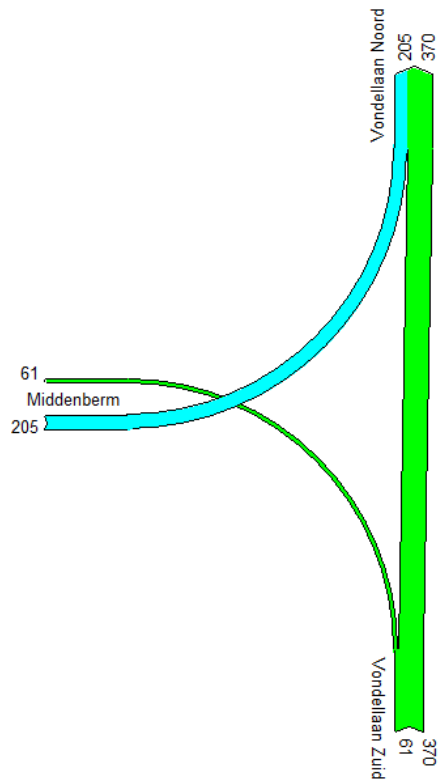
Kruispunt: Variant1 - standaard

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

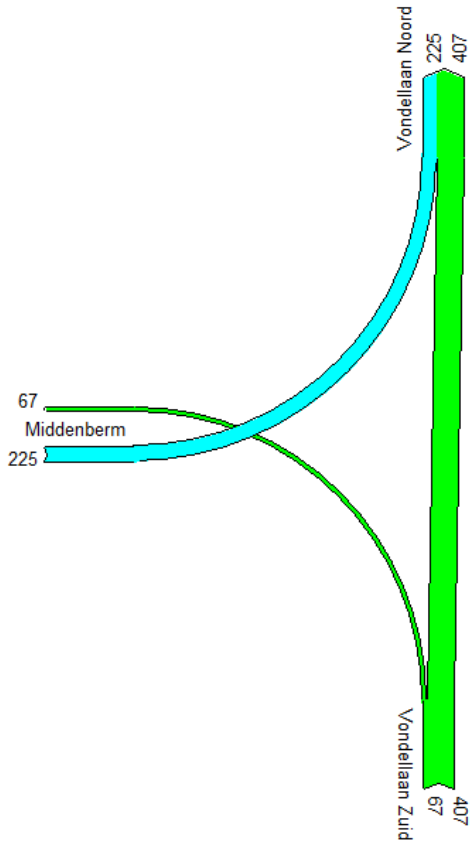
Kruispunt: Variant1 - standaard

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

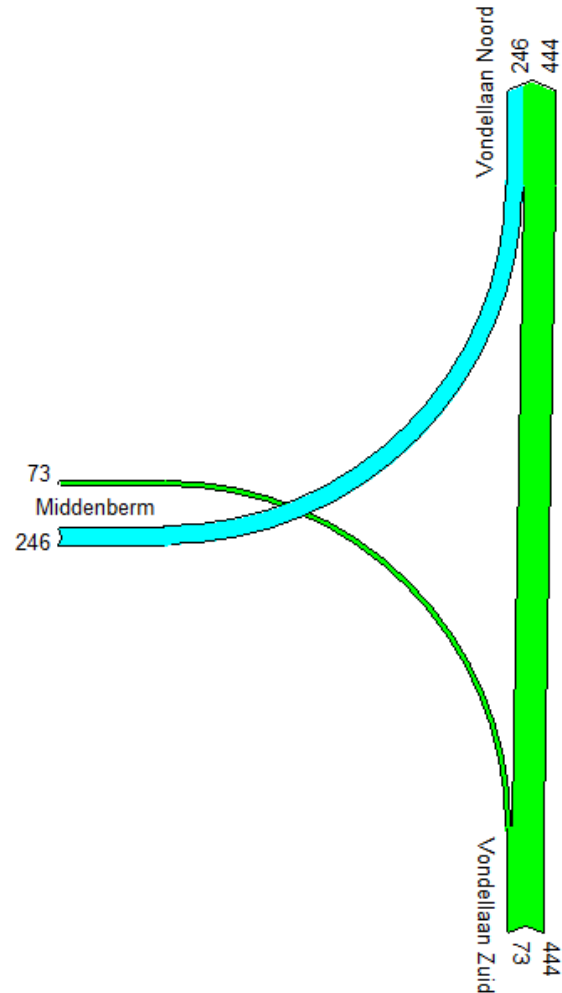
Kruispunt: Variant1 - standaard

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. wachtijd [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

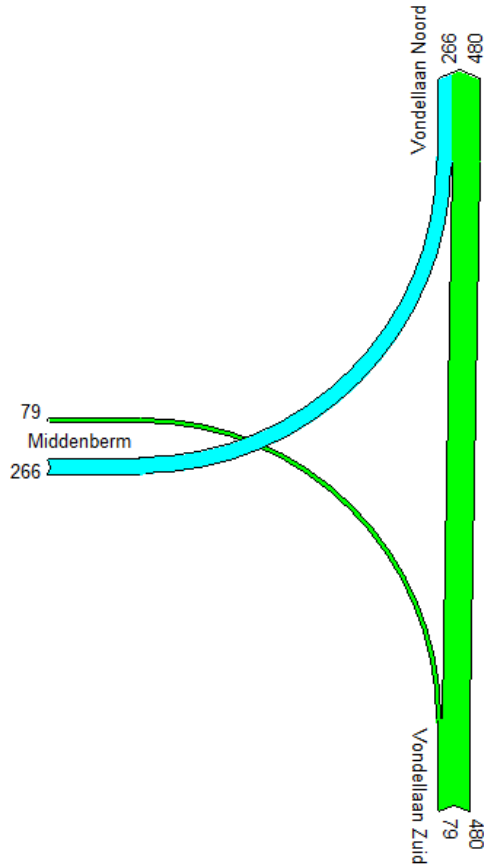
Kruispunt: Variant1 - standaard

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

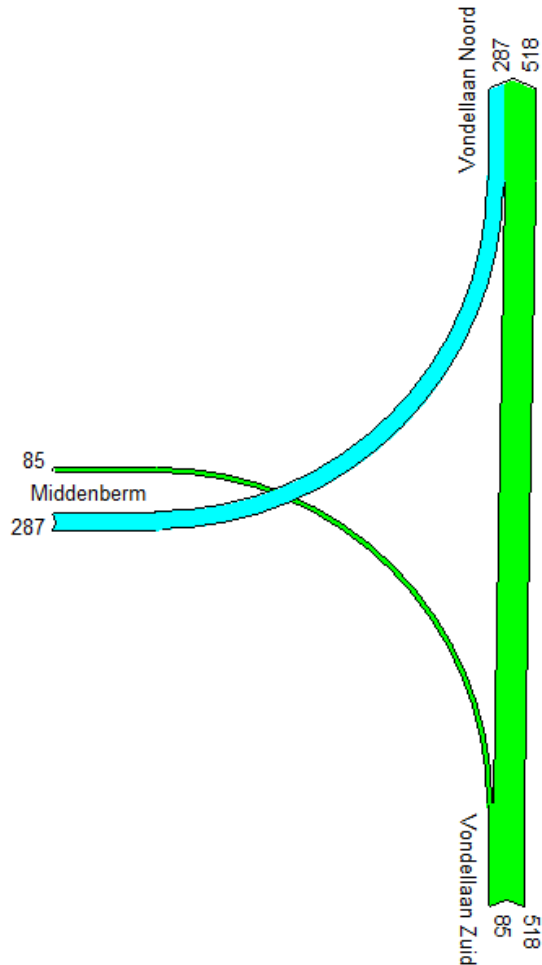
Kruispunt: Variant1 - standaard

Datum: 5-6-2021


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	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

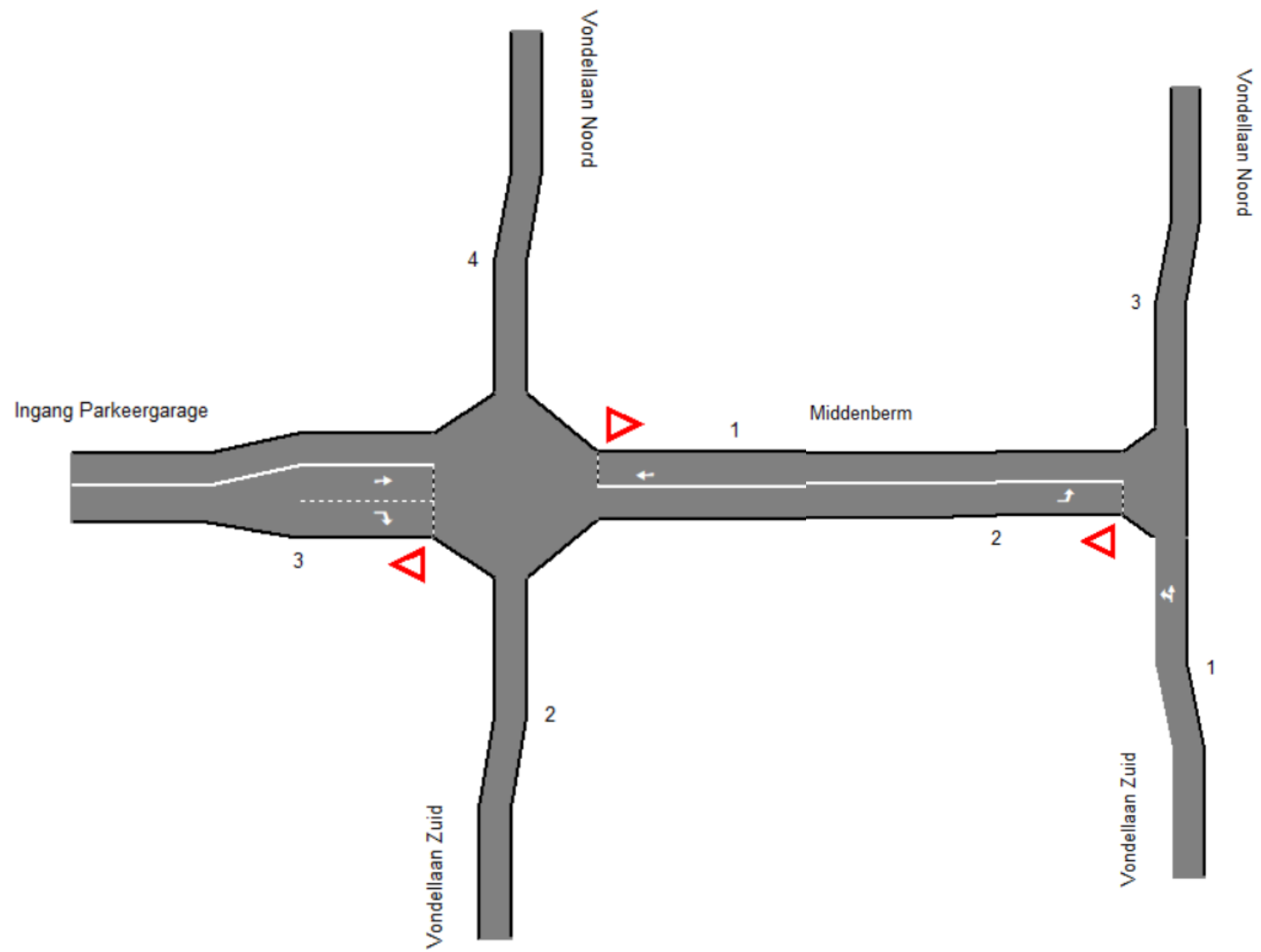
Goudappel Coffeng

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. wachtijd [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

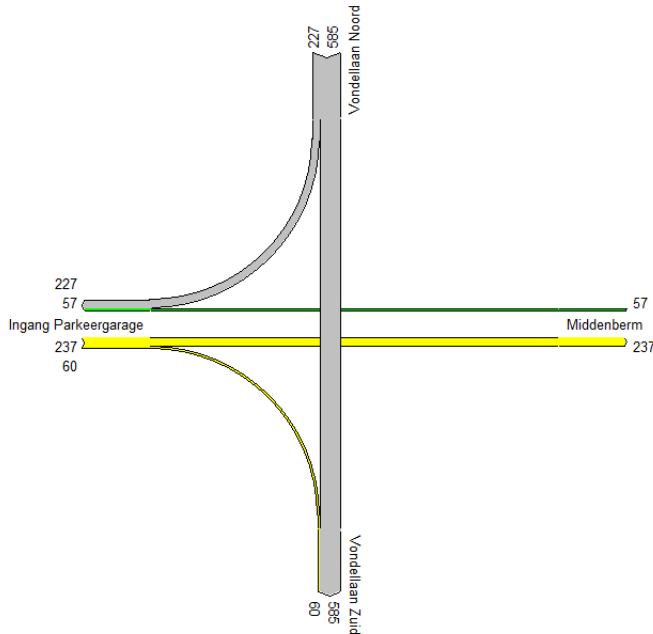
Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Vondellaan - pgarage de Zwaan West

Kruispunt: Variant1 - standaard

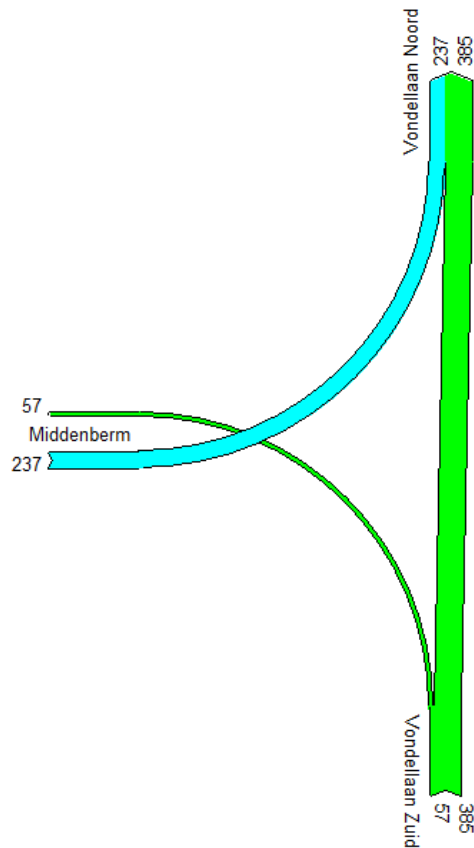
Datum: 5-6-2021

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. wachttijd [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

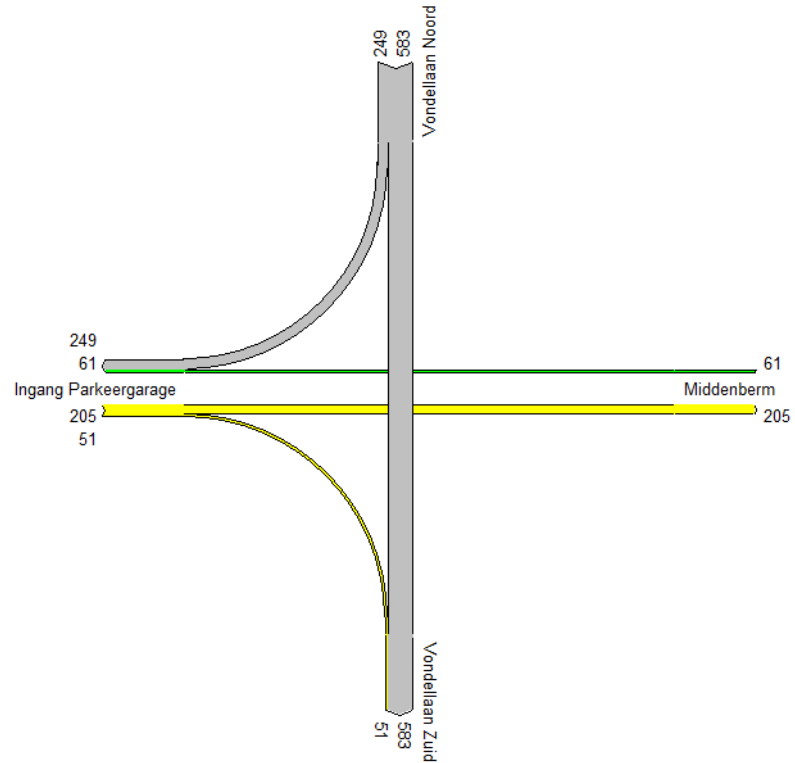
Kruispunt: Variant1 - standaard

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

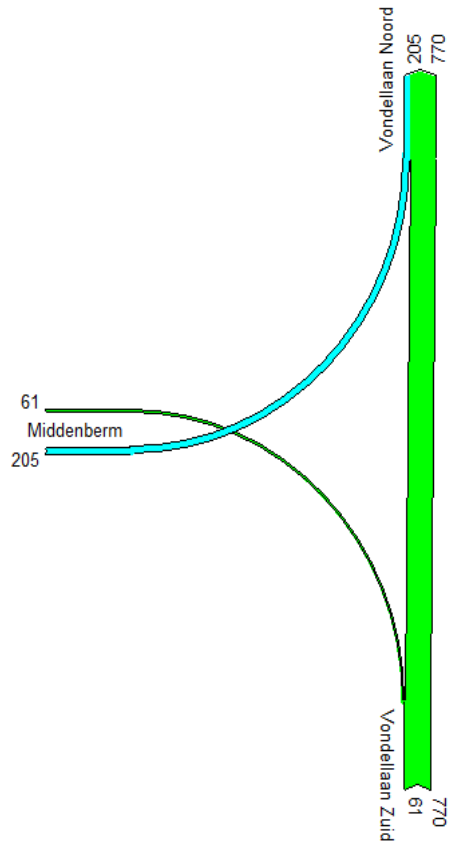
Kruispunt: Variant1 - standaard

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