



**Rapport**

# **Simulatiestudie Laan der Continenten**

**Alphen aan den Rijn**

## COLOFON

**Titel:** Simulatiestudie Laan der Continenten  
**Subtitel:** Alphen aan den Rijn

**Opdrachtgever:** Gemeente Alphen aan den Rijn  
Gerben Glas

**Opdrachtnemer:** DTV  
Marcel Willekens

**Datum:** 25-6-2025

**Kenmerk:** 240470/MWi

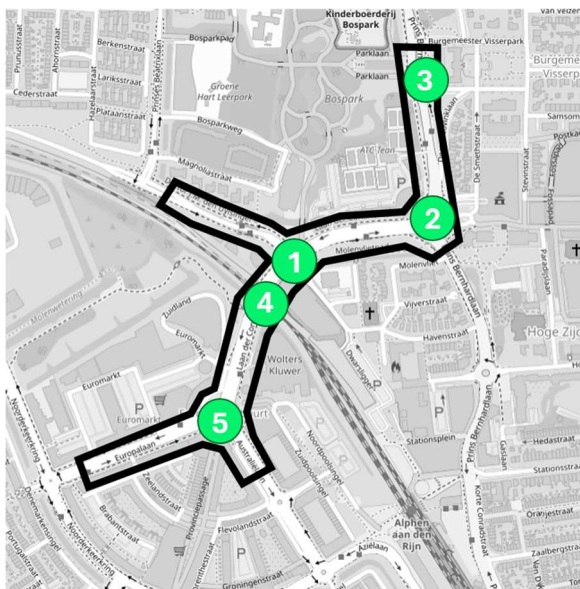
**Status rapport** DEFINITIEF

## Samenvatting

### Aanleiding en doel

De Laan der Continenten in Alphen aan den Rijn heeft een belangrijke ontsluitingsfunctie. Gemeente Alphen aan den Rijn heeft DTV gevraagd om voor het studiegebied (Figuur 0.1) met een verkeerssimulatie inzichtelijk te maken welke kwaliteit de verkeersafwikkeling heeft in de toekomstige situatie (2040) en daarmee aanbevelingen te formuleren voor het verbeteren van de verkeersveiligheid en verkeersafwikkeling. Het studiegebied bevat:

1. Enkelstrooksrotonde Laan der Continenten – Doctor J.M. den Uytsingel
2. Tweestrooksrotonde Raoul Wallenbergplein (Prins Bernhardlaan – Laan der Continenten)
3. Fiets- en voetgangersoversteek Prins Bernhardlaan ter hoogte van het Bospark
4. Gelijkvloerse spoorwegovergang over de Laan der Continenten
5. Enkelstrooksrotonde Europaplein (Laan der Continenten – Australiëlaan – Europalaan)



Figuur 0.1: Het onderzoeksgebied van de simulatiestudie is met de zwarte lijn aangegeven.

### Simulatievarianten

Om tot aanbevelingen te komen voor het verbeteren van de verkeersveiligheid en verkeersafwikkeling zijn vijf varianten van het studiegebied gesimuleerd. De vijf varianten verschillen ten opzichte van elkaar op basis van:

- de verkeersstromen: huidige (2025) of toekomstige (2040) intensiteiten;
- de treindienstregeling: acht (2025) of tien (2040) treinen per uur;
- de vormgeving van het kruispunt Den Uytsingel – Sacharovlaan, dit is nu een rotonde, maar een variant met verkeerslichten is ook gesimuleerd;
- het wel of geen voorrang hebben van fietsers+voetgangers ten opzichte van het autoverkeer op de oversteeken (van de rotondes).

### **Conclusies**

Op basis van de uitgevoerde simulaties kunnen de volgende algemene conclusies worden getrokken:

- In alle vier toekomstige scenarios is de verkeersafwikkeling van verminderde kwaliteit ten opzichte van de bestaande situatie. Dit geldt voor zowel de ochtend- als avondspits;
- De resultaten van de vier varianten variëren. Deze variatie is toe te kennen aan de verschillen in vormgeving en/of voorrangssituatie bij de kruispunten;
- Het grootste knelpunt is de verkeersafwikkeling van het Raoul Wallenbergplein ongeacht of de fietsers en voetgangers wel of niet in de voorrang zitten. Het kruispunt is simpelweg te zwaar belast;
- Door de verminderde verkeersafwikkeling op het Raoul Wallenbergplein is het kruispunt Den Uylsingel in alle varianten nooit volledig belast en kunnen geen harde uitspraken over de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op dit kruispunt worden gedaan.

### **Aanbevelingen**

De huidige kruispuntvormen hebben te weinig capaciteit om het geprognoseerde verkeer in de drukste uren van de dag te verwerken. Hierbij is het Raoul Wallenbergplein de bottleneck. Op het moment dat op dit punt de capaciteit wordt vergroot, kan dit betekenen dat de overige kruispunten in het netwerk zwaarder worden belast. Dat is de reden dat DTV adviseert om:

1. Maatregelen op netwerkniveau te inventariseren en te onderzoeken waardoor de geprognoseerde groei van het autoverkeer kan worden beperkt op de kruispunten in deze simulatiestudie (met name verkeersstroom over Prins Bernhardlaan). Uitgangspunt hiervoor vormt de nog op te stellen mobiliteitsvisie om te bepalen op welke trajecten/locaties in de gemeente de grotere verkeersstromen wel en niet wenselijk zijn.
2. Creëer andere fietsstructuur om het kruisen van de drukke stromen gemotoriseerd verkeer zoveel mogelijk te voorkomen.
3. Werk korte termijnmaatregelen op het gebied van verkeersveiligheid uit.

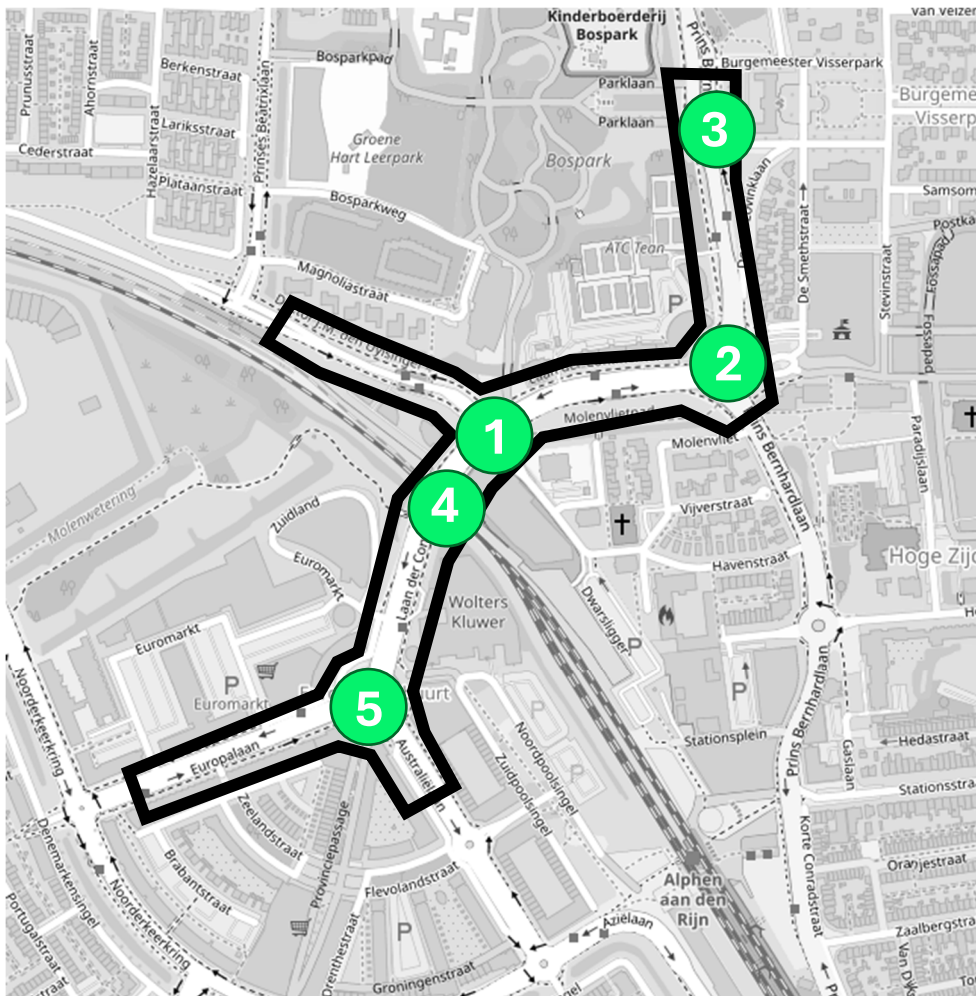
## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting .....</b>	<b>3</b>
<b>Inhoudsopgave .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Opbouwen simulatie .....</b>	<b>9</b>
2.1 Simulatievarianten.....	9
2.2 Verkeersstromen .....	12
2.3 Kalibratie verkeersafwikkeling .....	15
<b>3 Beoordeling verkeersafwikkeling in simulatie.....</b>	<b>18</b>
3.1 Kwalitatieve beoordeling .....	18
3.2 Kwantitatieve beoordeling .....	20
<b>4 Conclusies en aanbevelingen .....</b>	<b>24</b>
4.1 Conclusies.....	24
4.2 Aanbevelingen.....	25

# 1 Inleiding

## Aanleiding

In Alphen aan den Rijn hebben de Prins Bernhardlaan en de Laan der Continenten een belangrijke ontsluitingsfunctie voor het gemotoriseerd verkeer en het openbaar vervoer. Ook steken veel fietsers en voetgangers de rijbaan over. Ten westen van het centrum komen verkeersstromen samen op rotondes. Deze rotondes liggen op relatief korte afstand van elkaar. De Laan der Continenten kruist ook een gelijkvloerse spoorwegovergang. In de toekomst vindt mogelijk herontwikkeling van de Euromarkt plaats. Eerdere onderzoeken van Goudappel laten zien dat de verkeersafwikkeling in dit gebied in de huidige situatie niet altijd voldoet aan de wensen. Voor de toekomstige situatie is de conclusie dat de verkeersafwikkeling in kwaliteit vermindert door autonome groei van het (auto)verkeer en ruimtelijke ontwikkelingen in Alphen aan den Rijn. De verkeersveiligheid voor fietsers en voetgangers blijft daarbij een aandachtspunt. Een ander verkeersveiligheidsrisico is dat gemotoriseerd verkeer door wachtrijvorming op de spoorwegovergang stilstaat.



Figuur 1.1: Het onderzoeksgebied van de simulatiestudie is met de zwarte lijn aangegeven. De nummers in de afbeelding refereren naar de nummers in de tekst hieronder.

Wat betreft verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid gaat het specifiek om de locaties uit Figuur 1.1. De beschrijving bij een locatie geeft aan welk vraagstuk er op de locatie speelt:

- 1. Enkelstrooksrotonde Laan der Continenten – Doctor J.M. den Uytsingel met fietsers en voetgangers in de voorrang**
  - a. kruispunt blijft rotonde:** de gemeente wil inzicht hebben welke invloed het verlenen van voorrang aan fietsers en voetgangers door gemotoriseerd verkeer heeft op de verkeersafwikkeling wanneer het kruispunt een rotonde blijft.
  - b. kruispunt wordt met verkeerslichten geregeld:** in een eerder stadium heeft DTV een Cocon-studie<sup>1</sup> uitgevoerd naar de effecten van de verkeersafwikkeling op het kruispunt.
  - c. kruispunt wordt meerstrooksrotonde:** de gemeente wil inzicht in mogelijke rotondevormen die het gemotoriseerd verkeer beter kunnen afwikkelen dan de huidige enkelstrooksrotonde, rekening houdend met de verkeersveiligheid.
  
- 2. Tweestrooksrotonde Raoul Wallenbergplein (Prins Bernhardlaan – Laan der Continenten) met fietsers en voetgangers uit de voorrang**

De gemeente wil graag inzicht in de gevolgen van het omdraaien van de voorrangssituatie. Ook bestaat het vermoeden dat de meerstrooksrotonde door gemotoriseerd verkeer niet gebruikt wordt zoals verkeerskundig bedoeld is. De gemeente wil inzicht in een vormgeving van de rotonde die beter aansluit op de verkeerssituatie.
  
- 3. Fiets- en voetgangersoversteek Prins Bernhardlaan ter hoogte van het Bospark met fietsers en voetgangers uit de voorrang**

De voorrangssituatie bij deze oversteek staat ter discussie. Hierover is door de gemeente een memo<sup>2</sup> opgesteld, met als aanbeveling om de fietsers en voetgangers uit de voorrang te laten. De gemeente wil een second opinion op de conclusies uit de memo, onderbouwd met een berekening van de oversteekbaarheid.
  
- 4. Gelijkvloerse spoorwegovergang over de Laan der Continenten**

De spoorwegovergang is bepalend voor de verkeersafwikkeling van het gemotoriseerd verkeer in het studiegebied, zowel in de huidige als toekomstige situatie. In de toekomstige situatie wordt de treindienstregeling geïntensiveerd. De gemeente wil inzicht in de gevolgen van het intensiveren van de treindienstregeling op de verkeersafwikkeling in het gebied. De definitie van de huidige en toekomstige treindienstregeling is conform de eerder uitgevoerde Cocon-studie en de simulatiestudie door Goudappel<sup>3</sup>.
  
- 5. Enkelstrooksrotonde Europaplein (Laan der Continenten – Australiëlaan – Europalaan) met fietsers en voetgangers in de voorrang**

Hier spelen geen aanvullende vraagstukken, maar deze rotonde wordt wel meegenomen in de studie omdat de verkeersstromen van en naar de rotonde sterk samenhangen met het gehele netwerk.

---

<sup>1</sup> 240390 Rapportage kruispuntanalyse Laan der Continenten - Uytsingel v1.0 d.d. 18-12-2024

<sup>2</sup> Memo PO Infra, mobiliteit verkeer en vervoer, Voorstel aanpassing oversteek Prins Bernhardlaan d.d. 30-10-2023

<sup>3</sup> Verkeerseffecten Euromarkt – Alphen a/d Rijn d.d. 10-06-2024

Gemeente Alphen aan den Rijn heeft DTV gevraagd om voor het studiegebied (zie Figuur 1.1) met een verkeerssimulatie inzichtelijk te maken welke kwaliteit de verkeersafwikkeling heeft in de toekomstige situatie (2040) en daarmee aanbevelingen te formuleren voor de hierboven beschreven vraagstukken.

**Doel van het onderzoek**

Het doel van de simulatiestudie is het inzichtelijk maken van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling van alle modaliteiten in de toekomstige situatie (2040) van het gehele studiegebied, waarbij antwoord moet worden gegeven op de bovenstaande onderzoeksvragen.

## 2 Opbouwen simulatie

Dit hoofdstuk beschrijft de input voor de verkeerssimulatie in drie stappen:

- Simulatievarianten
- Verkeersstromen
- Kalibratie verkeersafwikkeling

### 2.1 Simulatievarianten

Het effect van het wijzigen van kruispuntvormen en voorrangssituaties op de verkeersafwikkeling wordt met een verkeerssimulatie inzichtelijk gemaakt. Hiervoor zijn vijf te simuleren varianten samengesteld in overleg met de gemeente en zijn visueel weergegeven in Figuur 2.1 t/m Figuur 2.4 (en in tabelvorm in Tabel 2.1 en Bijlage B). De varianten verschillen ten opzicht van elkaar op basis van:

- de gehanteerde verkeersstromen: basisjaar of toekomstjaar voor alle modaliteiten inclusief trein;
- rotonde of verkeerslichten bij kruispunt Den Uylsingel – Sacharovlaan;
- het wisselen van de voorrangssituaties tussen fietsers+voetgangers en gemotoriseerd verkeer op rotondes en oversteken.

Tabel 2.1: simulatievarianten

Simulatievariant	Intensiteiten fiets/voet en gemotoriseerd verkeer	Trein-dienstregeling (zie ook paragraaf 2.2.2)
0 Huidige vormgeving	Huidig	8 treinen per uur
1 Huidige vormgeving	Toekomst	10 treinen per uur
2 Fietsers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang rotonde Den Uylsingel Fietsers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang rotonde Raoul Wallenbergplein Fietsers en voetgangers <b>in</b> de voorrang oversteek Bospark	Toekomst	10 treinen per uur
3 Fietsers en voetgangers <b>in</b> de voorrang rotonde Den Uylsingel Fietsers en voetgangers <b>in</b> de voorrang rotonde Raoul Wallenbergplein Fietsers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang oversteek Bospark	Toekomst	10 treinen per uur
4 verkeerslichten Den Uylsingel - Sacharovlaan Fietsers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang rotonde Raoul Wallenbergplein Fietsers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang oversteek Bospark	Toekomst	10 treinen per uur

#### Simulatievariant 0:

##### huidige vormgeving, huidige verkeersstromen

Deze variant is representatief voor de huidige situatie (Figuur 2.1). De kruispuntvormen en voorrangssituaties blijven ongewijzigd en de variant gaat uit van de huidige verkeersstromen en acht treinen per uur.

### Simulatievariant 1:

#### huidige vormgeving, toekomstige verkeersstromen

Deze variant is qua kruispunten en voorrangssituaties gelijk aan simulatievariant 0 (Figuur 2.1), maar gaat uit van toekomstige verkeersstromen en intensivering treindienstregeling naar tien treinen per uur.



Figuur 2.1: simulatievarianten 0 en 1

### Simulatievariant 2:

#### nieuwe vormgeving, toekomstige verkeersstromen

- Ten opzichte van variant 1 wisselt de voorrangssituatie op de rotonde Den Uylsingel: fietsers en voetgangers uit de voorrang.
- Ten opzichte van variant 1 wisselt de voorrangssituatie op de oversteek Bospark: fietsers en voetgangers in de voorrang.



Figuur 2.2: simulatievariant 2

### Simulatievariant 3:

#### nieuwe vormgeving, toekomstige verkeersstromen

- Ten opzichte van variant 1 wisselt enkel de voorrangssituatie op de rotonde Raoul Wallenbergplein: fietsers en voetgangers zijn hier nu in de voorrang.

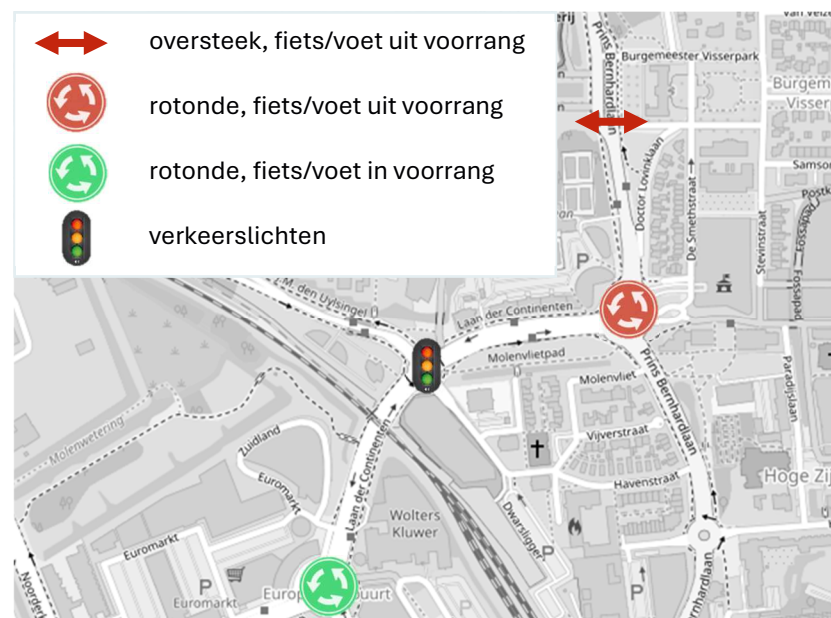


Figuur 2.3: simulatievariant 3

### Simulatievariant 4:

#### nieuwe vormgeving, toekomstige verkeersstromen

- Ten opzichte van variant 1 wisselt de kruispuntvorm van het kruispunt Den Uylsingel – Sacharovlaan. In plaats van een rotonde is dit nu een kruispunt met verkeerslichten.



Figuur 2.4: simulatievariant 4

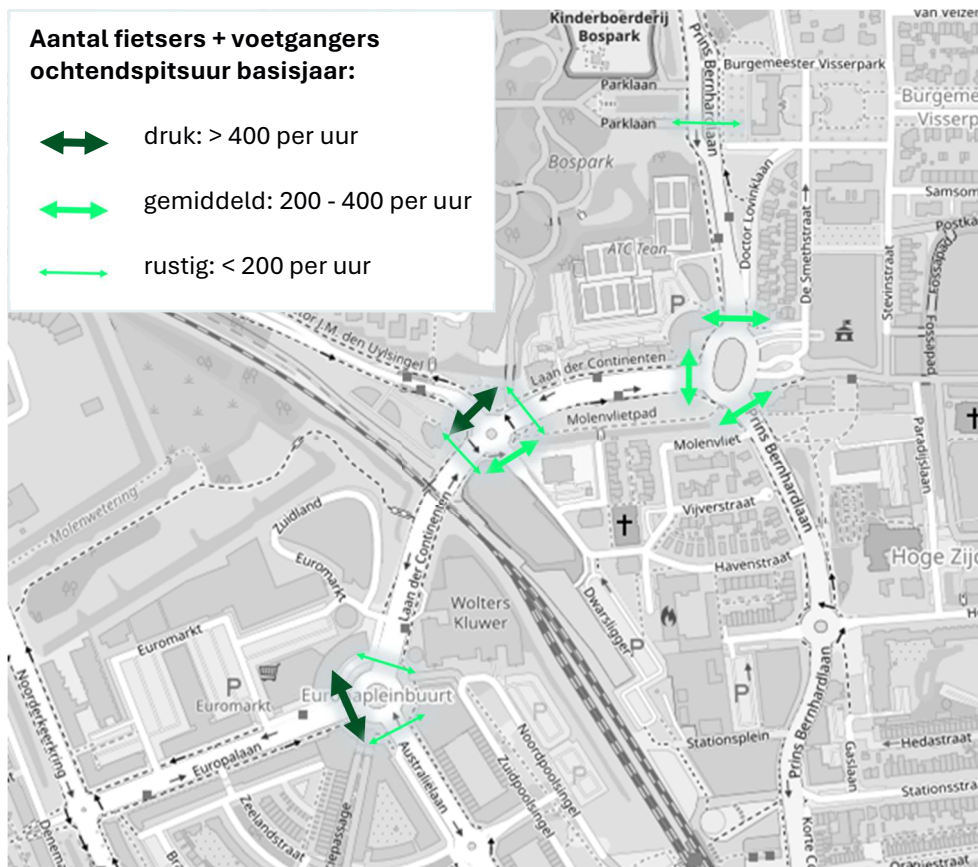
## 2.2 Verkeersstromen

In dit hoofdstuk worden de verkeersintensiteiten voor voetgangers, fietsers, openbaar vervoer en gemotoriseerd verkeer toegelicht, die in de simulatie zijn gebruikt. Per modaliteit zijn verkeersintensiteiten voor een basisjaar en een toekomstjaar bepaald. Het basisjaar is representatief voor het jaar 2025 en het toekomstjaar is representatief voor het jaar 2040.

### 2.2.1 Fietsers en voetgangers

#### Basisjaar

Bij alle fiets- en voetgangersoversteken in het onderzoeksgebied zijn door de gemeente in januari 2025 tellingen uitgevoerd tijdens de ochtendspits (8:00 – 9:00 uur) en de avondspits (16:30 – 17:30 uur). Het gaat om elf oversteken in het onderzoeksgebied. In Figuur 2.5 is het maatgevende ochtendspitsuur weergegeven. In Bijlage D zijn de exacte aantallen weergegeven. De drukste oversteken zijn de oversteken over de Den Uytsingel en over de Europalaan.



Figuur 2.5: fiets- en voetgangerstellingen bij elf oversteken: de dikte van de pijl geeft aan hoe druk een fiets- en voetgangersoversteek is in vergelijking met de andere oversteken in het netwerk

### Toekomstjaar

Voor het toekomstjaar is uitgegaan van een algehele groei van 15% van het aantal fietsers en voetgangers. Dit groeipercentage is door de gemeente bepaald met het vigerende fietsmodel. In Bijlage E zijn de exacte aantallen weergegeven.

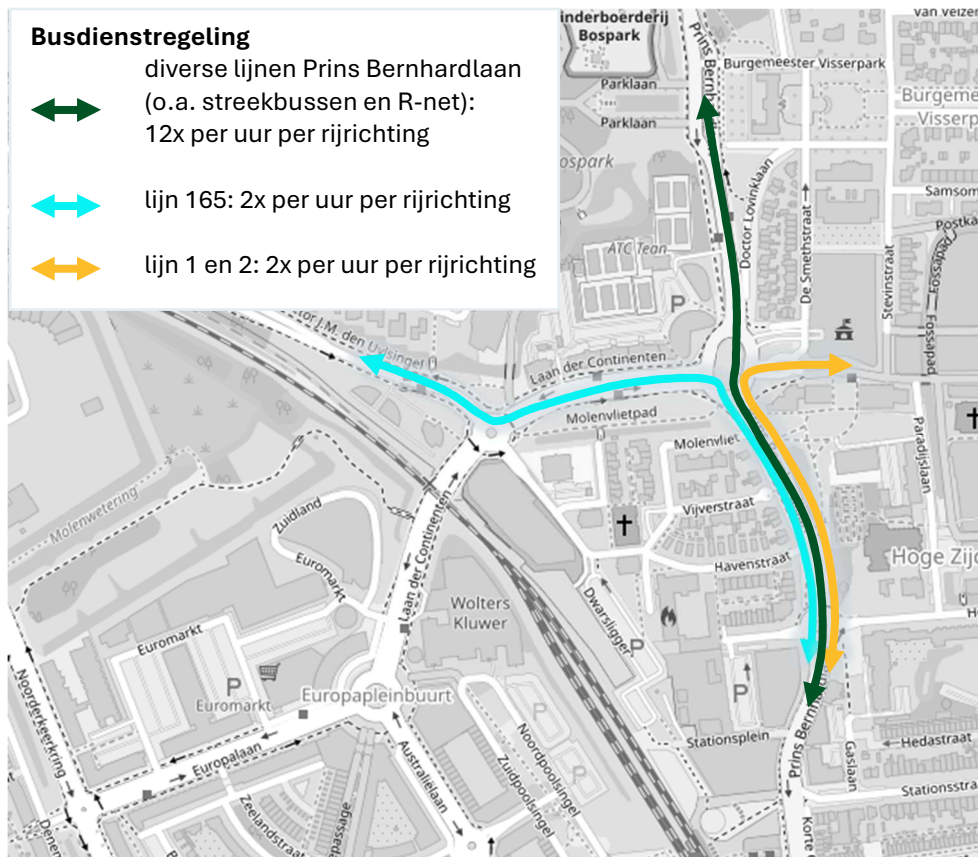
### Piekkwartier

De tellingen zijn uitgevoerd per half uur. Voor het drukste halfuur is een piekkwartier voor fietsers en voetgangers bepaald waarin 60% van de halfuurs-intensiteit voorkomt. Het andere kwartier in het half uur bevat de overige 40% van de halfuurs-intensiteit. Hiermee wordt voor fietsers en voetgangers een tijdelijk piek gesimuleerd voor een realistisch spitsverloop. Tijdens het ochtendspitsuur is het piekkwartier van 8:00 tot 8:15 uur en tijdens het avondspitsuur is het piekkwartier van 17:00 tot 17:15 uur.

## 2.2.2 Openbaar vervoer

### Lijnbus

Voor de bus is de dienstregeling 2025 in de simulatie gebruikt voor zowel het basisjaar als het toekomstjaar. Het gaat om de buslijnen uit Figuur 2.6. De Prins Bernhardlaan is een belangrijke verbinding voor diverse lijnen: hier rijden 12 bussen per uur per rijrichting. De bestaande bushaltes zijn in de simulatie gehandhaafd.



Figuur 2.6: busdienstregeling voor het basisjaar en toekomstjaar

### Trein

Voor de simulatie is de spoorwegovergang over de Laan der Continenten relevant. Hierbij geldt de volgende input voor de simulatie:

- In het basisjaar 2025 rijden zowel in een ochtend- als avondspitsuur vier treinen per uur per rijrichting over de spoorwegovergang. De spoorwegovergang sluit dus acht keer per uur.
- Voor het toekomstjaar 2040 is het uitgangspunt bij de simulatie dat de treindienstregeling geïntensiveerd wordt naar vijf treinen per uur per rijrichting. De spoorwegovergang sluit dus tien keer per uur.
- De tijd dat de spoorwegovergang sluit is afhankelijk van de rijrichting van de trein: een trein richting het westen houdt de spoorwegovergang 60 seconden gesloten en een trein richting het oosten 90 seconden.

## 2.2.3 Gemotoriseerd verkeer

### Basisjaar

De intensiteiten voor het gemotoriseerd verkeer in het basisjaar zijn herleid uit het verkeersmodel dat de gemeente hanteert. Het basisjaar van het vigerende verkeersmodel is gebruikt (2021). Hierin is het avondspitsuur maatgevend en is 23% drukker dan het ochtendspitsuur.

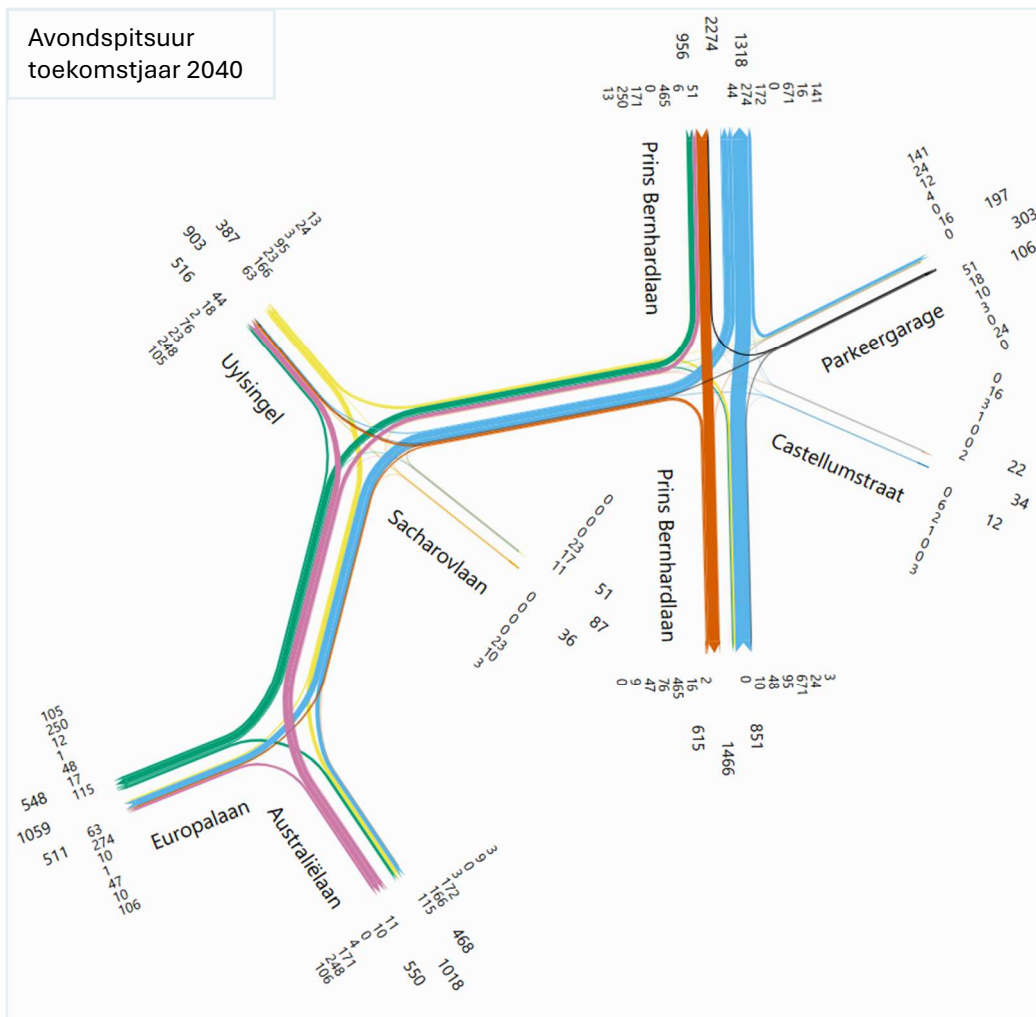
### Toekomstjaar

Voor het toekomstjaar gelden de volgende uitgangspunten:

- De basis is het verkeersmodel met prognosejaar 2040 en scenario 'zekere plannen met Euromarkt'. Hierbij genereren een aantal nieuwe gebiedsontwikkelingen extra verkeer ten opzichte van de het basisjaar (zie Bijlage C). De herontwikkeling van de Euromarkt is één van die nieuwe gebiedsontwikkelingen.
- Het ochtendspitsuur is in het toekomstjaar 29% drukker dan in het basisjaar.
- Het avondspitsuur is in het toekomstjaar 16% drukker dan in het basisjaar.
- Het avondspitsuur blijft in het toekomstjaar maatgevend. Een stromendiagram van dit maatgevende avondspitsuur voor het toekomstjaar is in Figuur 2.7 weergegeven.

### Aandachtspunten

- In het verkeersmodel is de Castellumstraat en de parkeergarage bij het Raoul Wallenbergplein samengevoegd in één zone. In overleg met de gemeente en op basis van een locatieschouw is de aanname dat 90% van het verkeer een relatie heeft met de parkeergarage en de overige 10% met de Castellumstraat.
- Voor vrachtverkeer is onderscheid gemaakt tussen middelzwaar vrachtverkeer (bestelauto's en bakwagens) en zwaar vrachtverkeer (gelede vrachtauto's) conform het aandeel in het verkeersmodel. Het aandeel middelzwaar vrachtverkeer in dit onderzoeksgebied is circa 4% en het aandeel zwaar vrachtverkeer is circa 1%.



Figuur 2.7: verkeersstromen gemotoriseerd verkeer in personenauto equivalent (pae) voor het avondspitsuur van het toekomstjaar

## 2.3 Kalibratie verkeersafwikkeling

De simulatie is uitgevoerd met het verkeerssimulatieprogramma Vissim. Deze paragraaf beschrijft de manier waarop de kruispunten en oversteken zijn gekalibreerd om tot een zo realistisch mogelijk verkeersbeeld en -afwikkeling te komen.

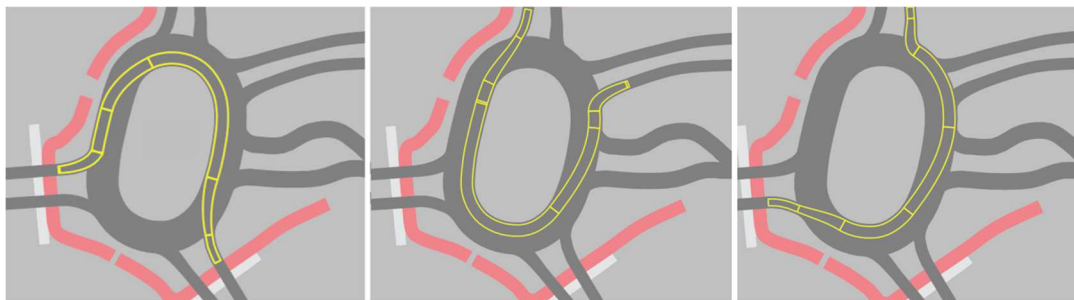
### 2.3.1 Verkeersafwikkeling rotondes

Het onderzoeksgebied bevat drie rotondes: rotonde Den Uylsingel, Europaplein en Raoul Wallenbergplein. Voor het kalibreren van de verkeersafwikkeling op deze drie rotondes waarbij verkeer voorrang moet verlenen, is de verkeersafwikkeling gekalibreerd met expert judgement. Hier voldoen de standaardinstellingen van Vissim niet, maar is per rotonde maatwerk nodig om de voorrangssituaties zo realistisch mogelijk te simuleren.

### **Tweestrooksrotonde**

Het Raoul Wallenbergplein is een tweestrooksrotonde en is in deze huidige vormgeving gesimuleerd. Het bijzondere van een tweestrooksrotonde is dat rijstrookwisselingen op de rotonde mogelijk zijn, in tegenstelling tot een turborotonde. Bij het verwerken van de rotonde in de simulatie moeten keuzes worden gemaakt over welke rijstrookwisselingen toegestaan zijn. De tweestrooksrotonde heeft vijf aansluitende armen. Elke arm heeft een enkele toevoerende rijstrook en een enkele afrijdende rijstrook. Het verkeer kan elke arm bereiken door enkel op de buitenste rijstrook te rijden. Dit zorgt ervoor dat de binnenste rijstrook op de rotonde weinig gebruikt wordt. De capaciteit van de rotonde is hierdoor niet veel groter dan een enkelstrooksrotonde.

Om inzicht te krijgen in het gebruik van de binnenste rijstrook van de rotonde, is een locatieschouw uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de binnenste rijstrook voornamelijk gebruikt wordt bij drie linksafbewegingen. Deze bewegingen zijn weergegeven in Figuur 2.8. Op basis van de locatieschouw is bepaald dat 20% van het linksafslaande verkeer van deze bewegingen een deel van de binnenste rijstrook gebruikt. De overige 80% slaat ook linksaf, maar doet dat geheel via de buitenste rijstrook. Dit is zo overgenomen in Vissim.



*Figuur 2.8: gebruik van de binnenste rijstrook door drie linksafbewegingen op het Raoul Wallenbergplein*

### **Rotondes met fietsers en voetgangers uit de voorrang**

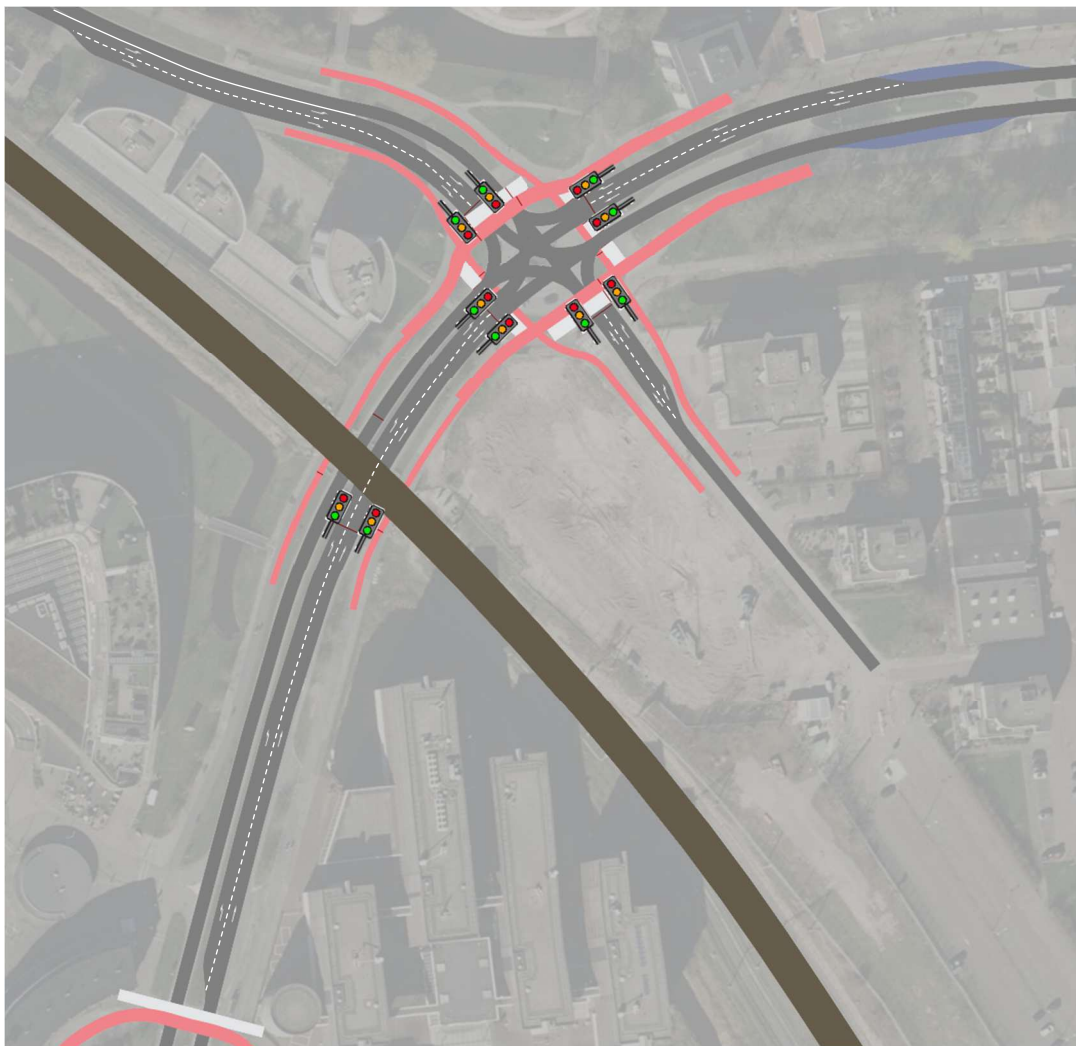
Bij het Raoul Wallenbergplein moeten fietsers en voetgangers in de huidige situatie voorrang verlenen aan het gemotoriseerd verkeer. Tijdens de locatieschouw is waargenomen dat automobilisten toch regelmatig voorrang verlenen aan fietsers en voetgangers. Dit komt voornamelijk voor bij het naderen van de rotonde, omdat hier de snelheden van het autoverkeer laag zijn en regelmatig een wachtrij vormt. Bij het afrijden van de rotonde zijn de snelheden van het autoverkeer wat hoger en wordt meestal geen voorrang verleend. De simulatie is op dit gedrag afgestemd doordat de helft van de automobilisten (in een wachtrij) het kruisingsvlak vrijhoudt en daardoor fietsers en voetgangers de gelegenheid geeft om over te steken. Dit geldt voor alle rotondes, maar ook voor de oversteek Bospark, in de simulatievarianten waarbij fietsers en voetgangers uit de voorrang zijn.

## **2.3.2 Verkeerslichten**

Simulatievariant 4 gaat uit van verkeerslichten voor het kruispunt Laan der Continenten – Den Uylsingel – Sacharovlaan. De verkeerslichtenregeling betreft een voertuigafhankelijke regeling die enkel in de simulatieomgeving kan worden gebruikt.

Het functioneren van de verkeerslichtenregeling is gebaseerd op de conclusies en aanbevelingen uit het eerder uitgevoerd onderzoek voor dit kruispunt (zie hoofdstuk 1). Dat betekent dat het eerste verkeerslicht voor verkeer vanaf het Europaplein op de Laan der

Continents vóór de spoorwegovergang is geplaatst. Dit verkeerslicht is gekoppeld met het tweede verkeerslicht bij het kruispunt zelf, waardoor er in principe nooit stilstaand verkeer op de spoorwegovergang aanwezig is (Figuur 2.9). In overleg met de gemeente is uitgegaan van een variant waarbij het gemotoriseerd verkeer alleen de Sacharovlaan uit kan rijden via dit kruispunt.



*Figuur 2.9: vormgeving kruispunt met verkeerslichten Den Uylsingel - Sacharovlaan in simulatievariant 4*

### 3 Beoordeling verkeersafwikkeling in simulatie

Alle simulatievarianten zijn zowel kwalitatief (visueel) als kwantitatief (cijfermatig) beoordeeld op het gebied van de verkeersafwikkeling. Hierbij zijn het drukste ochtend- en avondspitsuur beschouwd.

#### 3.1 Kwalitatieve beoordeling

De belangrijkste indicator voor de kwalitatieve beoordeling is de lengte van de wachtrijen voor gemotoriseerd verkeer. De uitkomsten van deze beoordeling vallen in drie categorieën volgens Tabel 3.1 en zijn samengevat in Tabel 3.2.

Tabel 3.1: categorieën visuele beoordeling

Verkeer kan vlot doorstromen, wachtrijen vaak niet langer dan 100 m
Verkeer stroomt redelijk door, wachtrijen regelmatig langer dan 100 m
Verkeer stroomt minder goed door, terugslag tussen kruispunten en vaak lange wachtrijen

Tabel 3.2: uitkomst visuele beoordeling (zie ook Bijlage H t/m Bijlage L voor afbeeldingen)

Simulatievariant	Intensiteiten	Drukste ochtendspitsuur	Drukste avondspitsuur	Rest van de dag <sup>4</sup>
0 Huidige vormgeving	Huidig			
1 Huidige vormgeving	Toekomst			
2 Fietzers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang rotonde Den Uytsingel Fietzers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang rotonde Raoul Wallenbergplein Fietzers en voetgangers <b>in</b> de voorrang oversteek Bospark	Toekomst			
3 Fietzers en voetgangers <b>in</b> de voorrang rotonde Den Uytsingel Fietzers en voetgangers <b>in</b> de voorrang rotonde Raoul Wallenbergplein Fietzers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang oversteek Bospark	Toekomst			
4 verkeerslichten Den Uytsingel - Sacharovlaan Fietzers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang rotonde Raoul Wallenbergplein Fietzers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang oversteek Bospark	Toekomst			

<sup>4</sup> Restdag betreft de periode tussen de ochtend- en avondspits. De verkeersafwikkeling voor de restdag is niet gesimuleerd. De uitkomsten hiervan zijn gebaseerd op expert judgement.

### Huidige situatie (simulatievariant 0)

Met de huidige vormgeving en verkeersintensiteiten is de verkeersafwikkeling in de ochtendspits goed. De avondspits is echter maatgevend en de verkeersafwikkeling is dan matig, met wachtrijen regelmatig langer dan 100 meter.

### Toekomstige situatie (simulatievariant 1 t/m 4)

Voor alle andere varianten met de toekomstige verkeersintensiteiten geldt dat de verkeersafwikkeling vermindert, met lange wachtrijen op meerdere wegvakken (Figuur 3.1). De verkeersafwikkeling in de avondspits is voor alle varianten minder goed dan variant 0, met lange wachtrijen (meer dan 100 meter lang).



Figuur 3.1: wachtrijen in de ochtendspits van simulatievariant 1

### Conclusies

Uit de visuele beoordeling volgt dat:

- de verkeersafwikkeling voor de simulatievarianten met toekomstige verkeersintensiteiten van mindere kwaliteit is: voornamelijk in de avondspits is sprake van lange wachtrijen en terugslag tussen kruispunten;
- het Raoul Wallenbergplein grotendeels maatgevend lijkt voor de verkeersafwikkeling in het gebied: één van de oorzaken hiervan is de grote verkeersstroom die over de Prins Bernhardlaan rijdt van noord naar zuid en omgekeerd (500 tot 700 voertuigen per uur per rijrichting);
- het omdraaien van de voorrangssituatie op het Raoul Wallenbergplein niet wenselijk is: simulatievariant 3 met fietsers en voetgangers in de voorrang scoort het minst.

### 3.2 Kwantitatieve beoordeling

Van elke simulatievariant zijn vijf keer een ochtendspitsuur en vijf keer een avondspitsuur gesimuleerd met steeds een ander vertrekpatroon van het verkeer. Dit voorkomt dat de uitkomsten op toeval berusten. Elk spitsuur wordt voorafgegaan door een extra kwartier waarin het simulatienetwerk zich vult met verkeer en ook weer afgesloten met een extra kwartier waarin het verkeer het netwerk uitrijdt. In totaal wordt zo anderhalf uur gesimuleerd. In deze paragraaf zijn de resultaten van de ochtend- en avondspits samengevoegd om een eerste oordeel over de prestaties van de verschillende varianten te kunnen geven.

Voor de verschillende modaliteiten worden verschillende indicatoren gebruikt om de kwaliteit van de verkeersafwikkeling in uit te drukken. Het gaat om:

- de wachttijd voor fietsers. Dit geeft een goed beeld van de tijd dat fietsers nodig hebben om oversteek te maken. Het betreft de tijd dat een fietsers stilstaat bij een oversteek totdat de fietser de overkant van de weg heeft bereikt. Als fietsers in twee fasen moeten oversteken (met middenberm), dan is de gepresenteerde wachttijd een optelling van de twee oversteken.
- de reistijd voor het gemotoriseerd verkeer. Dit betreft de tijd tussen het in- en uitrijden van een voertuig in het simulatienetwerk (zie Bijlage A). De reistijd per voertuig geeft een goed beeld van de mate van vertraging voor gemotoriseerd verkeer in het gehele netwerk als de varianten worden vergeleken.
- de reistijd voor lijnbussen over het gehele netwerk. Dit geeft een goed beeld van de totale vertraging in het gehele netwerk ten opzichte van de huidige situatie. De reistijd wordt gemeten vanaf het moment dat een bus het netwerk in rijdt tot aan het moment dat de bus het netwerk weer uitrijdt.

#### Wachttijden fiets

In Figuur 3.2 is de wachttijd voor de fiets per locatie weergegeven. Uit de resultaten volgt dat:

- Enkel in variant 3 is de gemiddelde wachttijd lager dan in de huidige situatie. Bij deze variant zijn de fietsers bij het Raoul Wallenbergplein in de voorrang, bij de overige varianten uit de voorrang.
- De meeste toename is bij variant 4, waarbij een verkeerslicht aanwezig is op het kruispunt Den Uylsingel – Sacharovlaan.



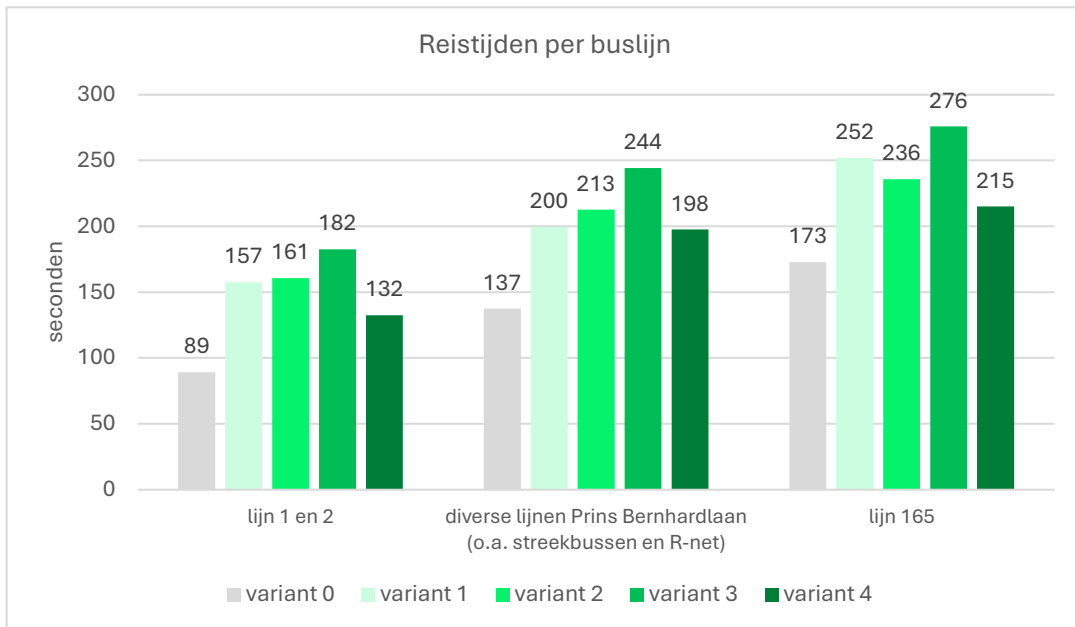
Figuur 3.2: gemiddelde wachttijd per fietser in het gehele netwerk

#### Reistijden openbaar vervoer

Figuur 3.3 toont de gemiddelde reistijd per buslijn per variant. De benaming van de buslijnen refereert aan Figuur 2.6. Waar deze buslijnen het netwerk in- en uitrijden is weergegeven in Bijlage A. Voor het openbaar vervoer kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Alle toekomstige varianten scoren minder goed ten opzichte van de huidige variant. Elke bus is ruim een halve tot anderhalve minuut langer onderweg.
- De meeste toename in reistijd is in variant 3, waarbij fietsers en voetgangers in de voorrang zijn op het Raoul Wallenbergplein. Van deze rotonde maken alle bussen gebruik.

- De minste toename in reistijd is in variant 4. Hier hebben fietsers en voetgangers bij het Raoul Wallenbergplein en bij oversteek Bosspark geen voorrang. Lijn 165 rijdt over het kruispunt met verkeerslichten en kan prioriteit aanvragen, dit resulteert in de minste toename in reistijd.

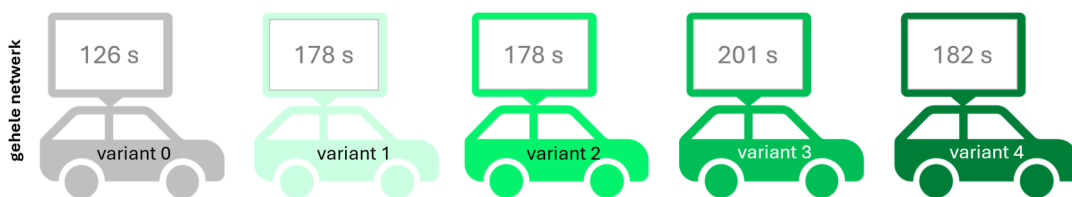


Figuur 3.3: gemiddelde reistijd in seconden per buslijn per variant

### Reistijden gemotoriseerd verkeer

Uit de simulatieresultaten voor het gemotoriseerd verkeer (auto- en vrachtverkeer samen) kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Alle toekomstige varianten scoren minder goed dan de huidige variant.
- De reistijd van alle voertuigen over het gehele netwerk neemt het meest toe in variant 3, waarbij fietsers en voetgangers in de voorrang zijn op het Raoul Wallenbergplein (Figuur 3.4). Variant 1, 2 en 4 scoren vergelijkbaar.

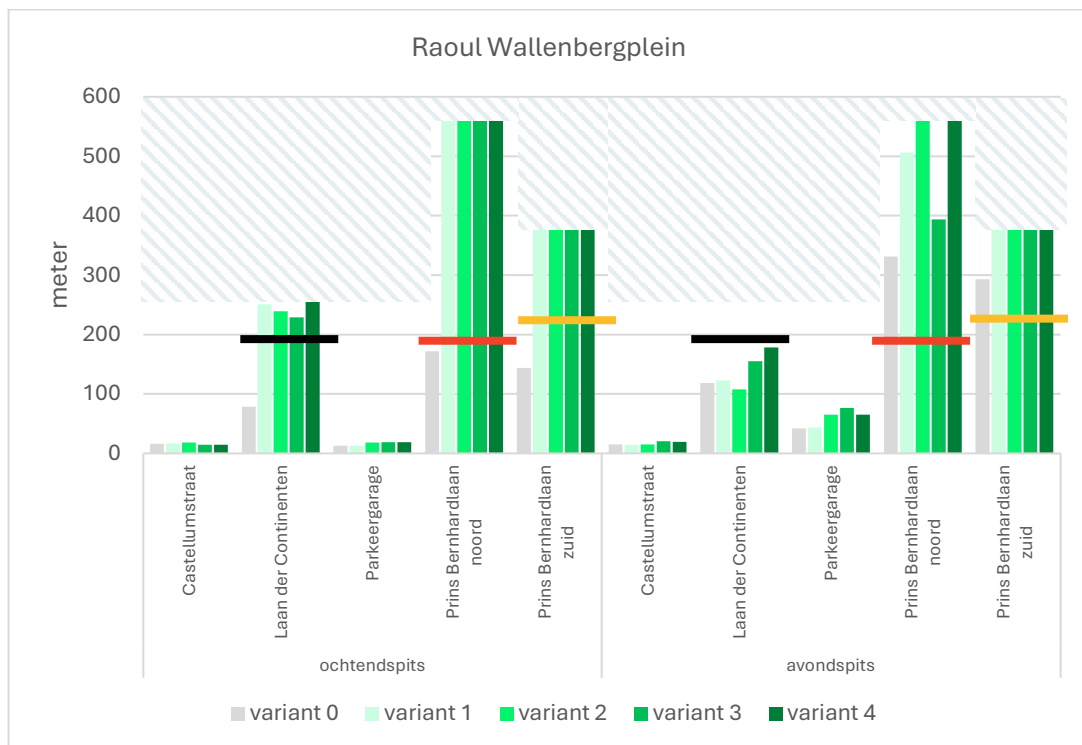


Figuur 3.4: gemiddelde reistijd per voertuig over het gehele netwerk

### Wachtrijlengtes gemotoriseerd verkeer

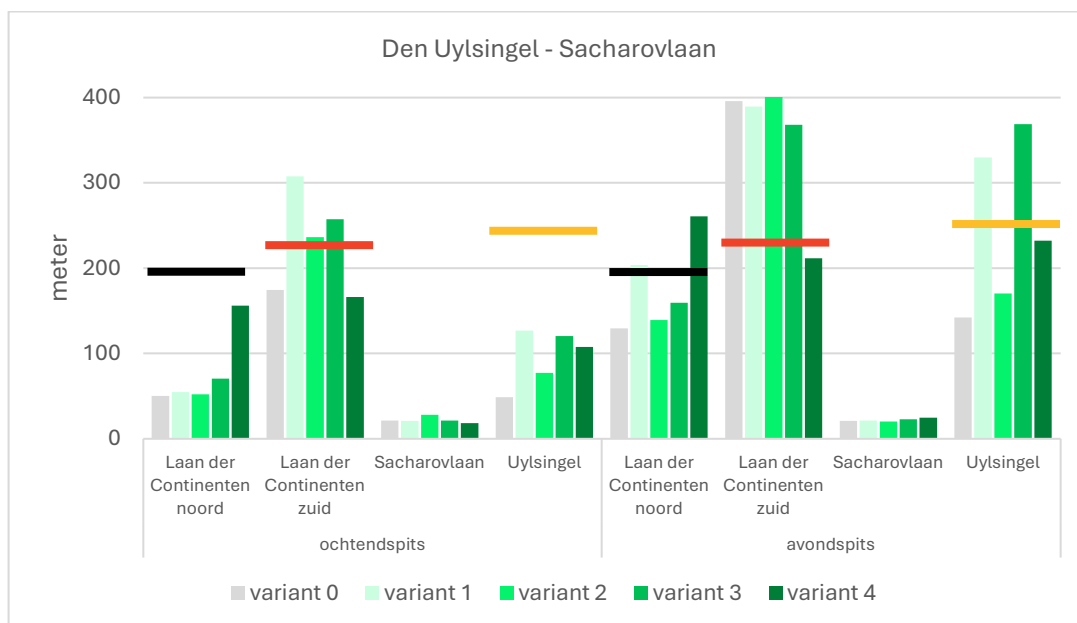
De lengte van de wachtrijen zijn in Figuur 3.5 en Figuur 3.6 per kruispunt en wegvak gevisualiseerd. De grafiek toont de wachtrijlengtes die in 95% van de gevallen niet wordt overschreden. Uit de wachtrijlengtes kan geconcludeerd worden dat:

- het Raoul Wallenbergplein in alle toekomstige varianten voor terugslag zorgt naar aangrenzende kruispunten;
- een verkeerslicht bij het kruispunt Den Uylsingel – Sacharovlaan voor structureel minder terugslag naar het Europaplein zorgt, omdat het verkeer zich verdeelt over twee rijstroken. De rotondevarianten geven wel terugslag naar het Europaplein.



Figuur 3.5: wachtrijlengtes Raoul Wallenbergplein

- de zwarte lijn geeft aan wanneer de wachtrij de rotonde Den Uylsingel bereikt
- de rode lijn geeft aan wanneer de wachtrij de oversteek Bosspark bereikt
- de oranje lijn geeft aan wanneer de wachtrij de rotonde Hoflaan – De Gasfabriek bereikt
- het gearceerde gebied geeft het meetbereik aan, dat wil zeggen dat de wachtrijen langer zijn dan de links in het simulatienetwerk (zie Bijlage A).

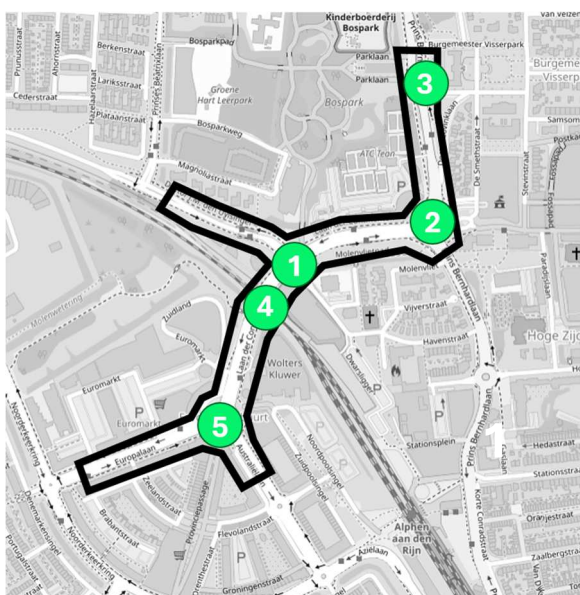


**Figuur 3.6: wachrijlengtes kruispunt Den Uylsingel – Sacharovlaan**  
 - de zwarte lijn geeft aan wanneer de wachrij het Raoul Wallenbergplein bereikt  
 - de rode lijn geeft aan wanneer de wachrij het Europaplein bereikt (hierdoor ontstaat de kans dat voertuigen de spoorwegovergang blokkeren)  
 - de oranje lijn geeft aan wanneer de wachrij het kruispunt met de Prinses Beatrixlaan bereikt

## 4 Conclusies en aanbevelingen

### 4.1 Conclusies

In opdracht van de gemeente Alphen aan den Rijn heeft DTV een simulatiestudie uitgevoerd naar de Prins Bernhardlaan en Laan der Continenten. Het studiegebied is weergegeven in Figuur 4.1, met vier kruispunten en een gelijkvloerse aansluiting met de spoorlijn (nummer 4). Door de gemeente zijn een vijftal onderzoeksvragen gedefinieerd. Om hier antwoord op te geven zijn vijf simulatievarianten samengesteld (Tabel 4.1).



Figuur 4.1: Het onderzoeksgebied van de simulatiestudie

Tabel 4.1: simulatievarianten

Simulatievariant	Intensiteiten fiets/voet en gemotoriseerd verkeer	Treindienstregeling (zie ook paragraaf 2.2.2)
0 Huidige vormgeving	Huidig	8 treinen per uur
1 Huidige vormgeving	Toekomst	10 treinen per uur
2 Fietsers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang rotonde Den Uylsingel Fietsers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang rotonde Raoul Wallenbergplein Fietsers en voetgangers <b>in</b> de voorrang oversteek Bospark	Toekomst	10 treinen per uur
3 Fietsers en voetgangers <b>in</b> de voorrang rotonde Den Uylsingel Fietsers en voetgangers <b>in</b> de voorrang rotonde Raoul Wallenbergplein Fietsers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang oversteek Bospark	Toekomst	10 treinen per uur
4 verkeerslichten Den Uylsingel - Sacharovlaan Fietsers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang rotonde Raoul Wallenbergplein Fietsers en voetgangers <b>uit</b> de voorrang oversteek Bospark	Toekomst	10 treinen per uur

Op basis van de uitgevoerde simulaties kunnen de volgende algemene conclusies worden getrokken:

- In alle vier toekomstige scenarios is de verkeersafwikkeling van verminderde kwaliteit ten opzichte van de bestaande situatie. Dit geldt voor zowel de ochtend- als avondspits;
- De resultaten van de vier varianten variëren. Deze variatie is toe te kennen aan de verschillen in vormgeving en/of voorrangssituatie bij de kruispunten;
- Het grootste knelpunt is de verkeersafwikkeling van het Raoul Wallenbergplein ongeacht of de fietsers en voetgangers wel of niet in de voorrang zitten. Het kruispunt is simpelweg te zwaar belast;
- Door de verminderde verkeersafwikkeling op het Raoul Wallenbergplein is het kruispunt Den Uylsingel in alle varianten nooit volledig belast en kunnen geen harde uitspraken over de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op dit kruispunt worden gedaan.

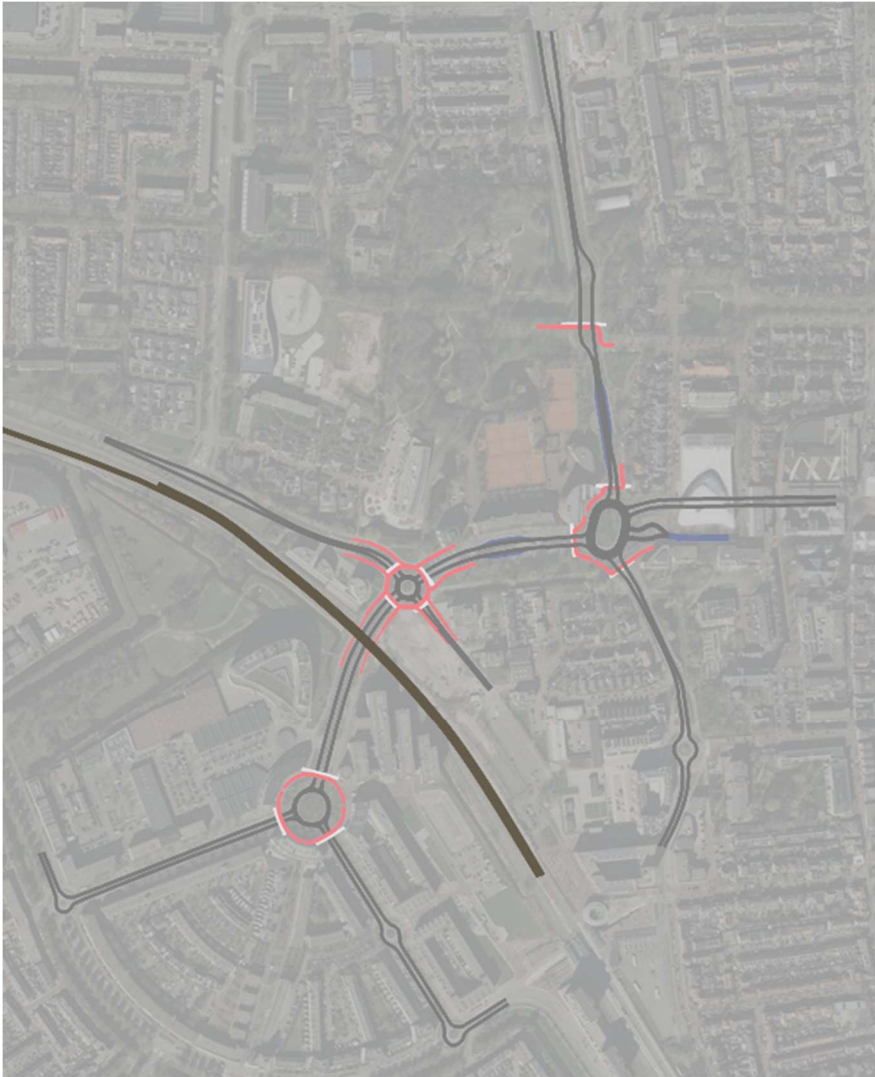
## 4.2 Aanbevelingen

De huidige kruispuntvormen hebben te weinig capaciteit om het geprognoseerde verkeer in de drukste uren van de dag te verwerken. Hierbij is het Raoul Wallenbergplein de bottleneck. Op het moment dat op dit punt de capaciteit wordt vergroot, kan dit betekenen dat de overige kruispunten in het netwerk zwaarder worden belast. Dat is de reden dat DTV adviseert om:

1. Maatregelen op netwerkniveau te inventariseren en te onderzoeken waardoor de geprognoseerde groei van het autoverkeer kan worden beperkt op de kruispunten in deze simulatiestudie (met name verkeersstroom over Prins Bernhardlaan). Uitgangspunt hiervoor vormt de nog op te stellen mobiliteitsvisie om te bepalen op welke trajecten/locaties in de gemeente de grotere verkeersstromen wel en niet wenselijk zijn.
2. Creëer andere fietsstructuur om het kruisen van de drukke stromen gemotoriseerd verkeer zoveel mogelijk te voorkomen.
3. Werk korte termijnmaatregelen op het gebied van verkeersveiligheid uit.

## Bijlage A Simulatiernetwerk

De afbeelding toont het simulatienetwerk met de in- en uitgangen in het netwerk voor het gemotoriseerd verkeer. Hierop is de reistijd van de bus en het overige gemotoriseerd verkeer gebaseerd.

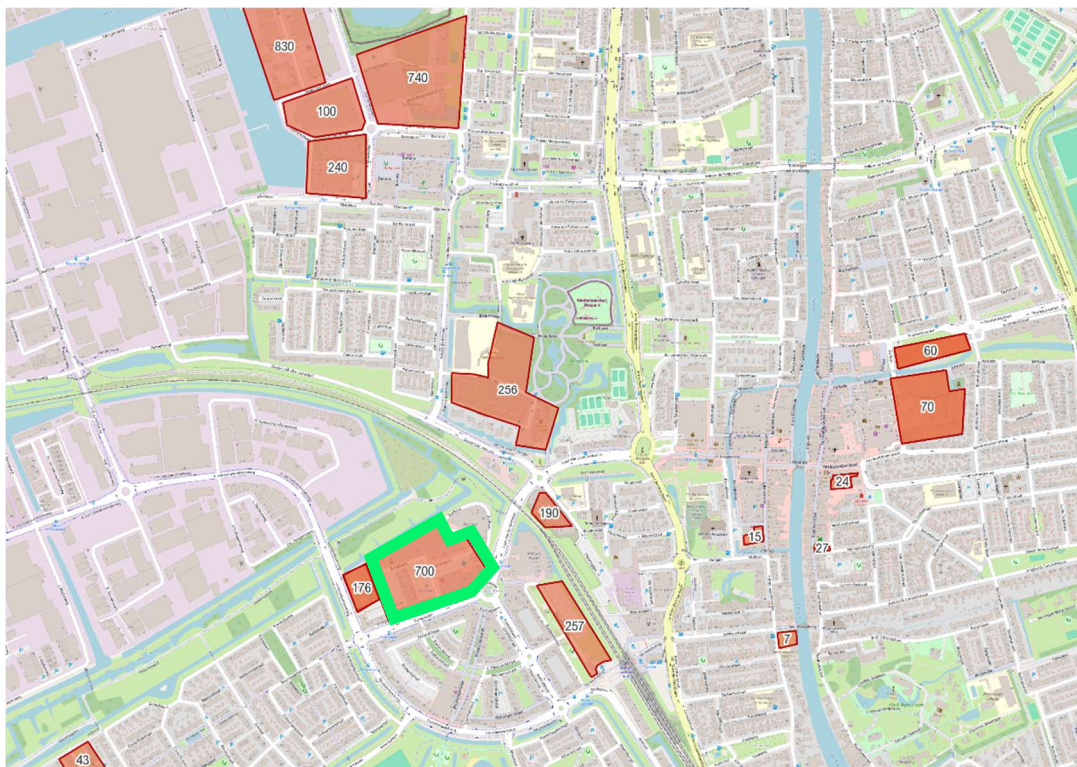


## Bijlage B Simulatievarianten

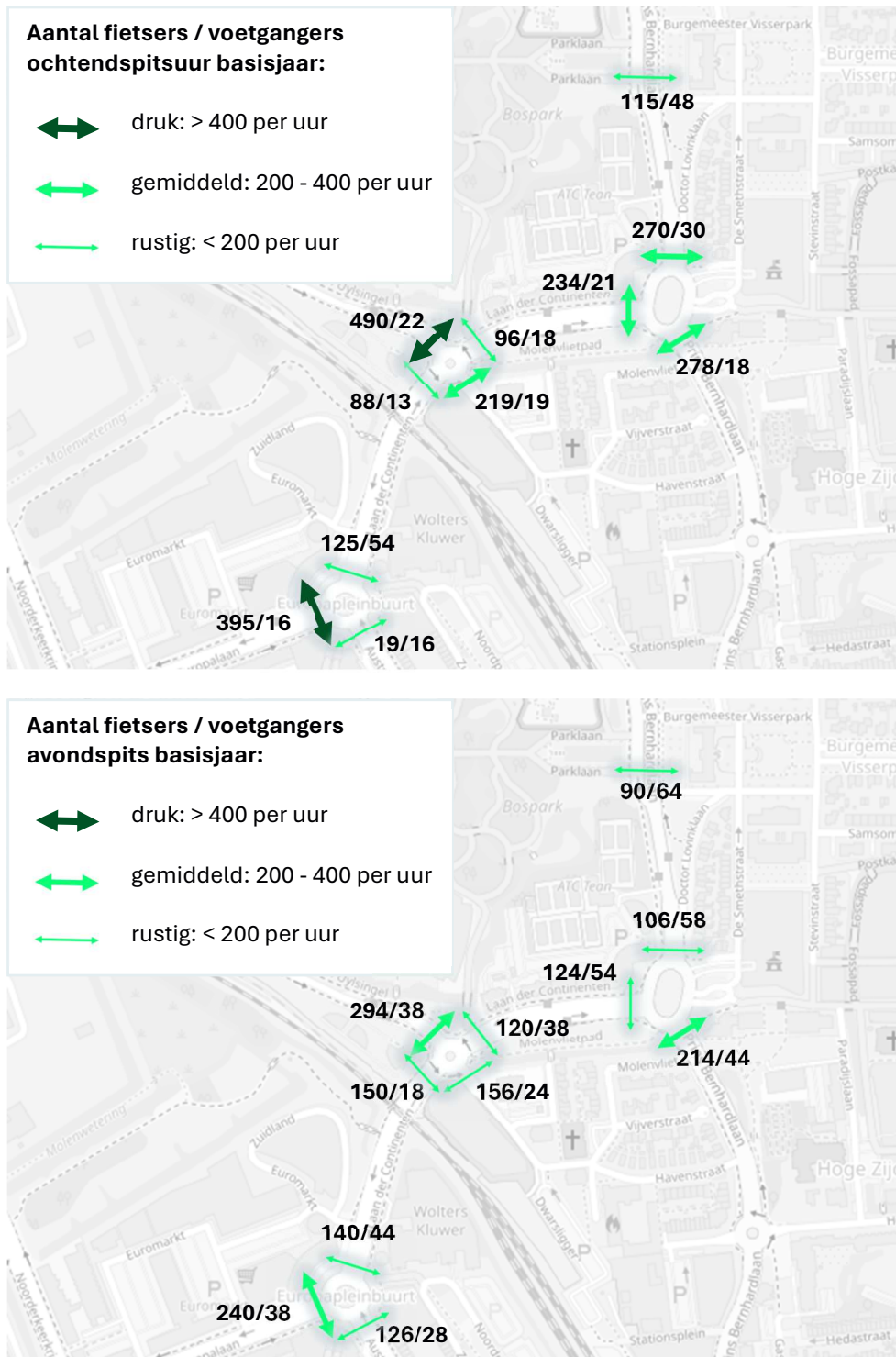
Simulatie van het gehele studiegebied	Intensiteiten gemotoriseerd verkeer	Intensiteiten fiets/voet	Locatie 1 Den Uylsingel – Sacharovlaan	Locatie 2 Raoul Wallenberg-plein	Locatie 3 Oversteek Bospark	Locatie 4 Trein-dienstregeling	Locatie 5 Europaplein
<b>Simulatie-variant 0 (huidig)</b>	Basisjaar 2021 (zonder plannen)	Basisjaar 2025	Enkelstrooksrotonde met fietsers en voetgangers	Rotonde met fietsers en voetgangers	Oversteek Bospark met fietsers en voetgangers	Basisjaar 2025	Rotonde met fietsers en voetgangers
<b>Simulatie-variant 1</b>	Toekomstjaar 2040 (zekere plannen met Euromarkt)	Toekomstjaar 2040	in de voorrang	uit de voorrang	uit de voorrang	Toekomstjaar 2040	
<b>Simulatie-variant 2</b>	Toekomstjaar 2040 (zekere plannen met Euromarkt)	Toekomstjaar 2040	Enkelstrooksrotonde met fietsers en voetgangers	Rotonde met fietsers en voetgangers	Oversteek Bospark met fietsers en voetgangers	Toekomstjaar 2040	
<b>Simulatie-variant 3</b>	Toekomstjaar 2040 (zekere plannen met Euromarkt)	Toekomstjaar 2040	Enkelstrooksrotonde met fietsers en voetgangers	Rotonde met fietsers en voetgangers	Oversteek Bospark met fietsers en voetgangers	Toekomstjaar 2040	
<b>Simulatie-variant 4</b>	Toekomstjaar 2040 (zekere plannen met Euromarkt)	Toekomstjaar 2040	Vierarmig kruispunt met verkeerslichten (alleen uitrijdend verkeer vanaf de Sacharovlaan is mogelijk)	Rotonde met fietsers en voetgangers	Oversteek Bospark met fietsers en voetgangers	Toekomstjaar 2040	

## Bijlage C Verkeersmodel zekere plannen

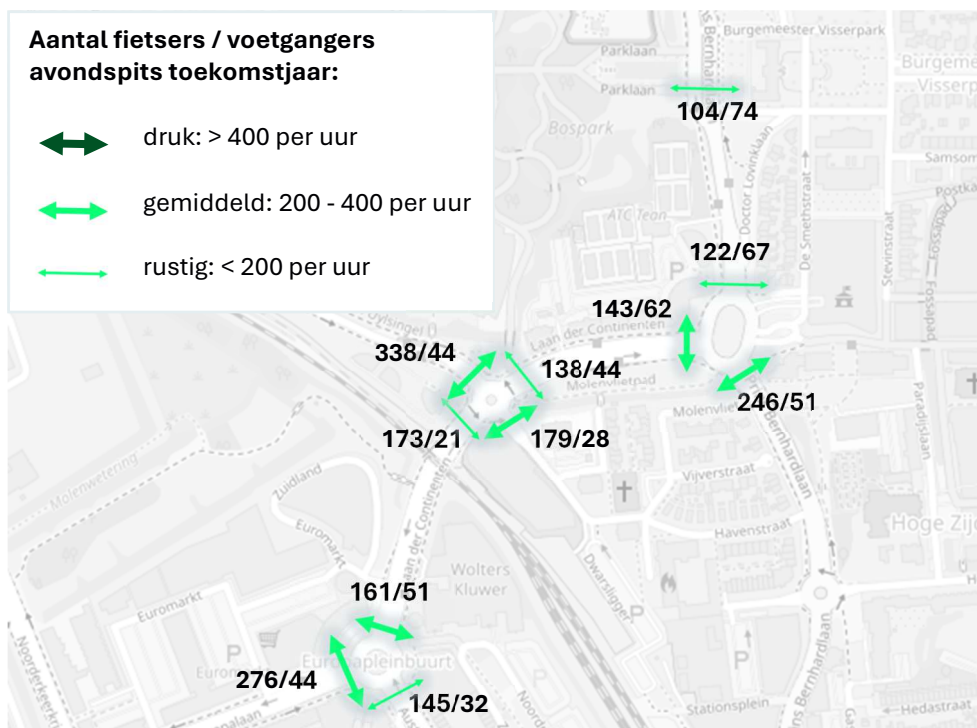
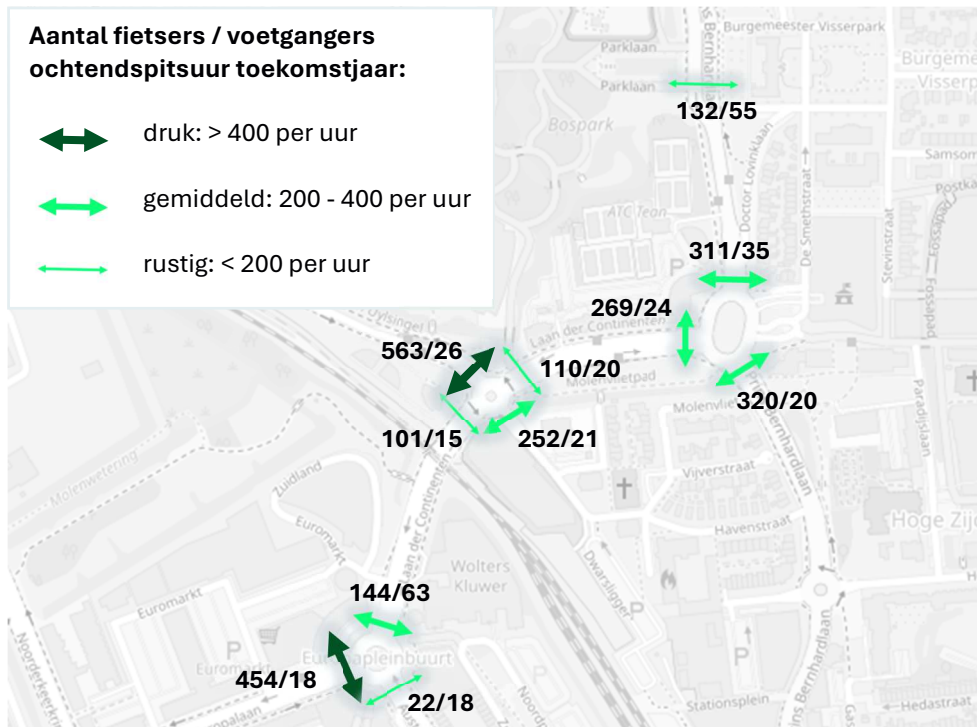
Onderstaande gebiedsontwikkelingen in de omgeving van het onderzoeksgebied zijn opgenomen in het verkeersmodel 2040 zekere plannen met Euromarkt, zoals gebruikt bij deze simulatiestudie. De aantallen in een gearceerd gebied geven het aantal nieuwe woningen aan. De ontwikkelingen in het groene kader betreffen de Euromarkt, waar voornamelijk wordt uitgegaan van 700 nieuwe woningen.



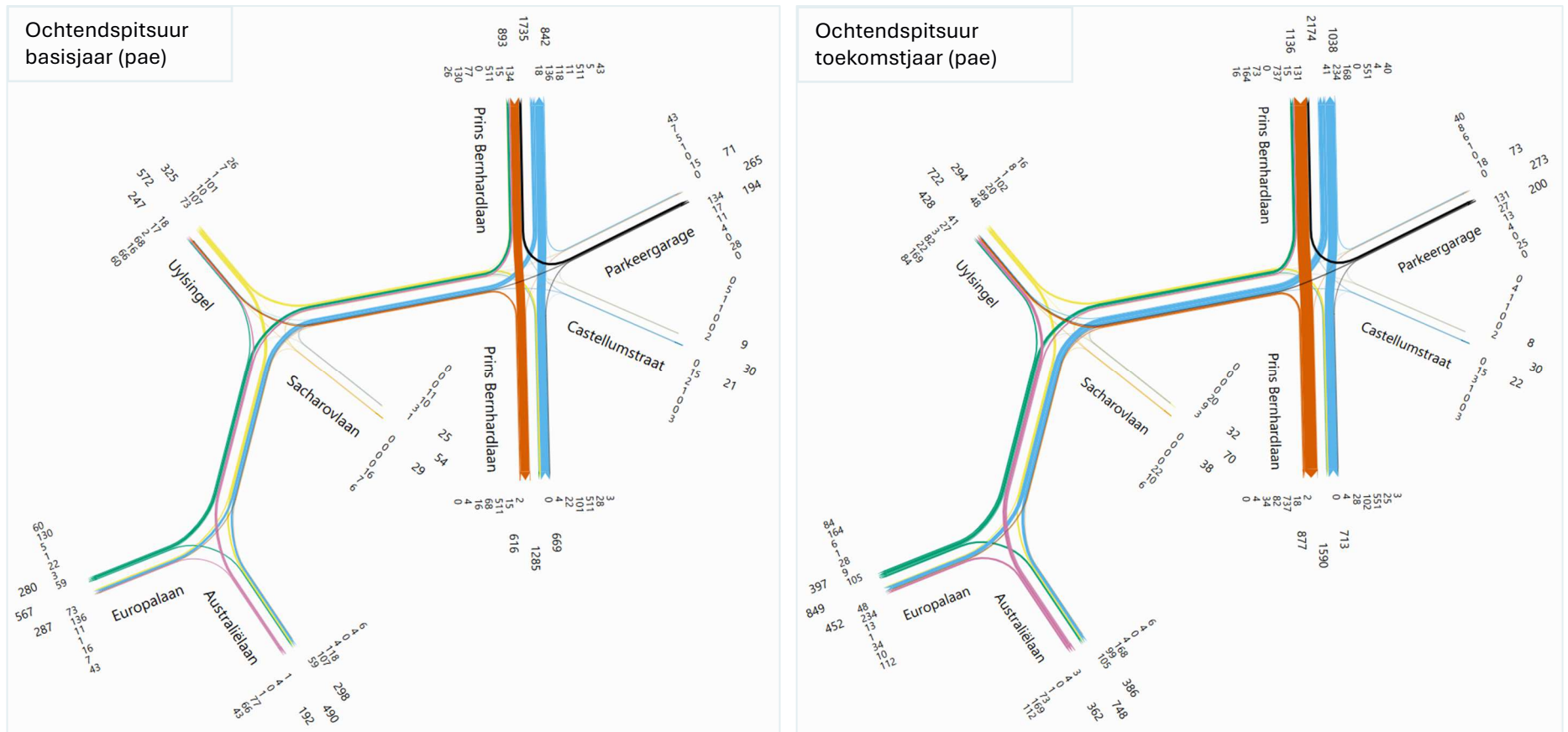
## Bijlage D Fietzers en voetgangers basisjaar



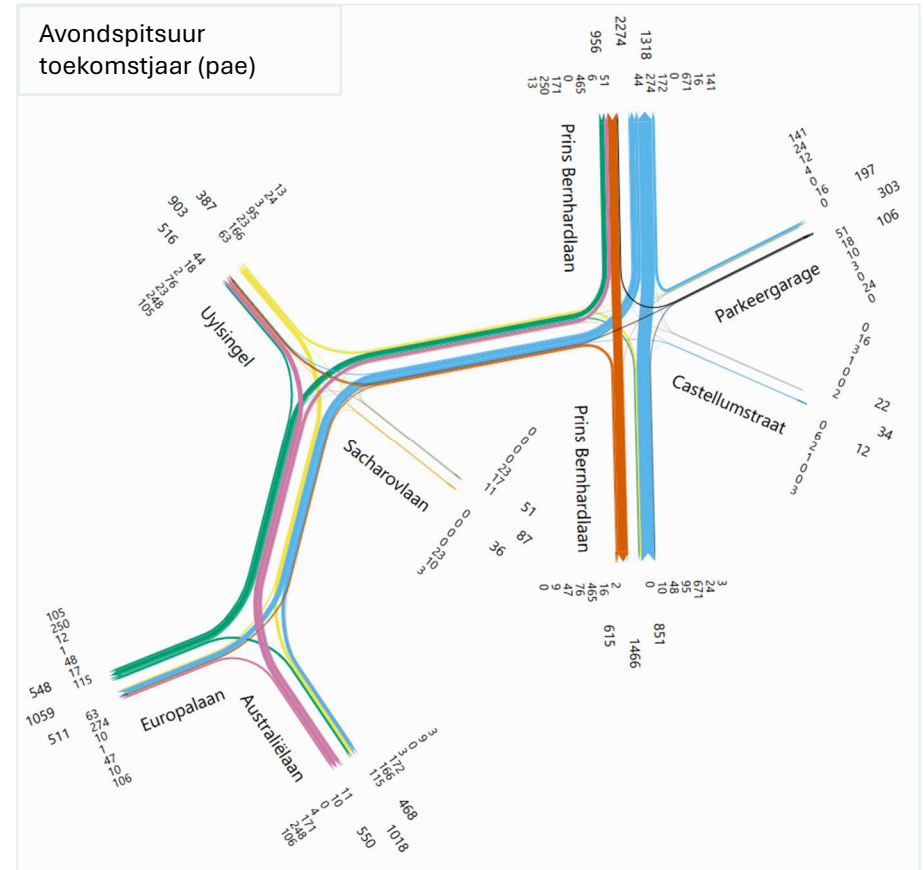
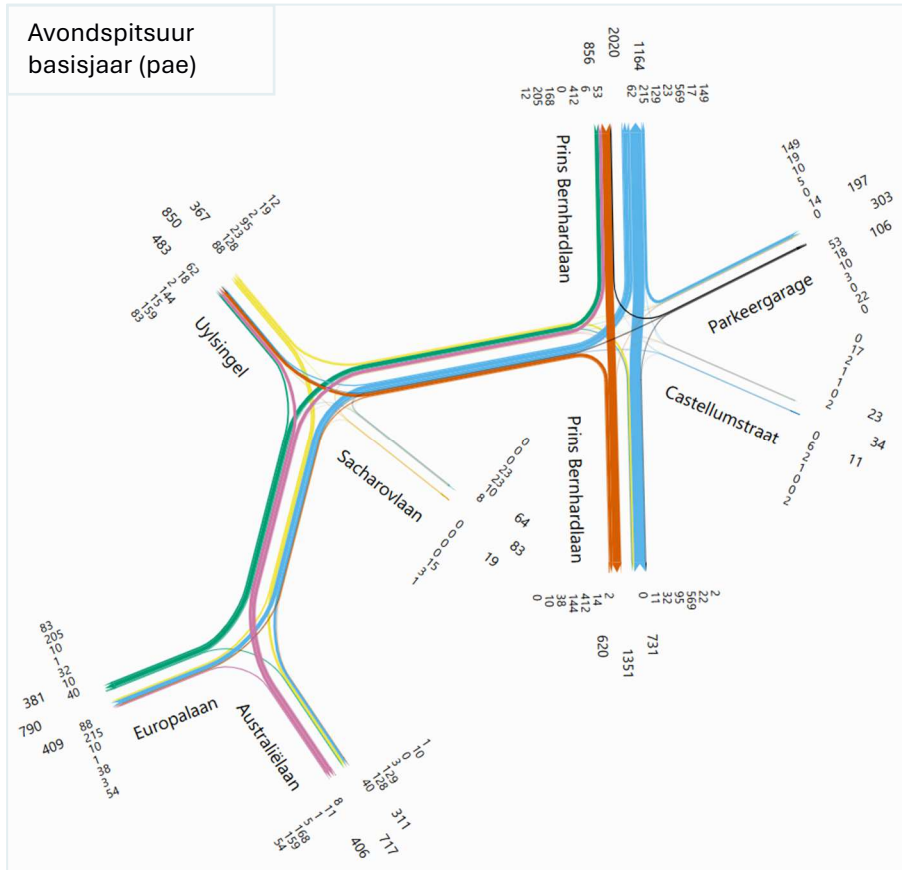
## Bijlage E Fietzers en voetgangers toekomstjaar



## Bijlage F Verkeersstromen ochtendspitsuur

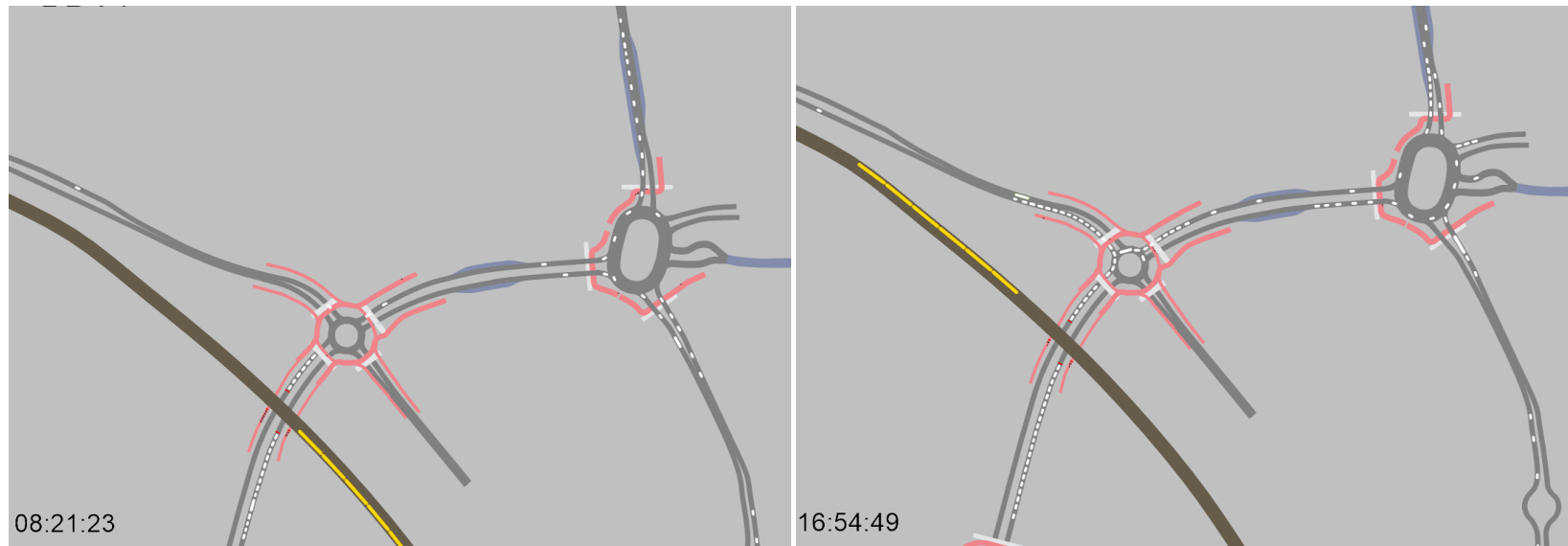


## Bijlage G Verkeersstromen avondspitsuur



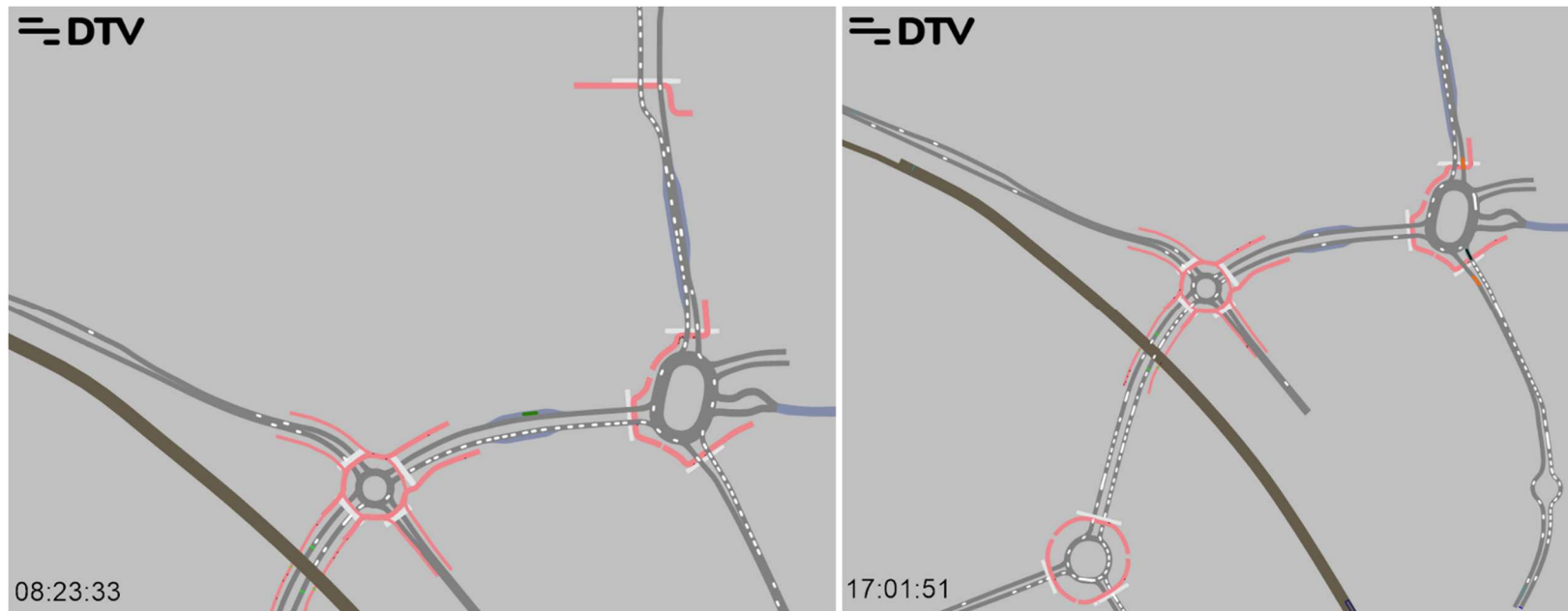
## Bijlage H Afbeeldingen simulatievariant 0

Belangrijk: de afbeeldingen zijn een momentopname uit de simulatie. Wachtrijen op een bepaald wegvak kunnen groeien of afnemen gedurende de simulatie. De afbeeldingen kunnen **niet** worden gebruikt om de verkeersafwikkeling op kruispuntniveau te beoordelen. De afbeelding geeft wel een goed beeld van de verkeersafwikkeling in het gehele netwerk in vergelijking met andere varianten.



## Bijlage I Afbeeldingen simulatievariant 1

Belangrijk: de afbeeldingen zijn een momentopname uit de simulatie. Wachtrijen op een bepaald wegvak kunnen groeien of afnemen gedurende de simulatie. De afbeeldingen kunnen **niet** worden gebruikt om de verkeersafwikkeling op kruispuntniveau te beoordelen. De afbeelding geeft wel een goed beeld van de verkeersafwikkeling in het gehele netwerk in vergelijking met andere varianten.



## Bijlage J Afbeeldingen simulatievariant 2

Belangrijk: de afbeeldingen zijn een momentopname uit de simulatie. Wachtrijen op een bepaald wegvak kunnen groeien of afnemen gedurende de simulatie. De afbeeldingen kunnen **niet** worden gebruikt om de verkeersafwikkeling op kruispuntniveau te beoordelen. De afbeelding geeft wel een goed beeld van de verkeersafwikkeling in het gehele netwerk in vergelijking met andere varianten.



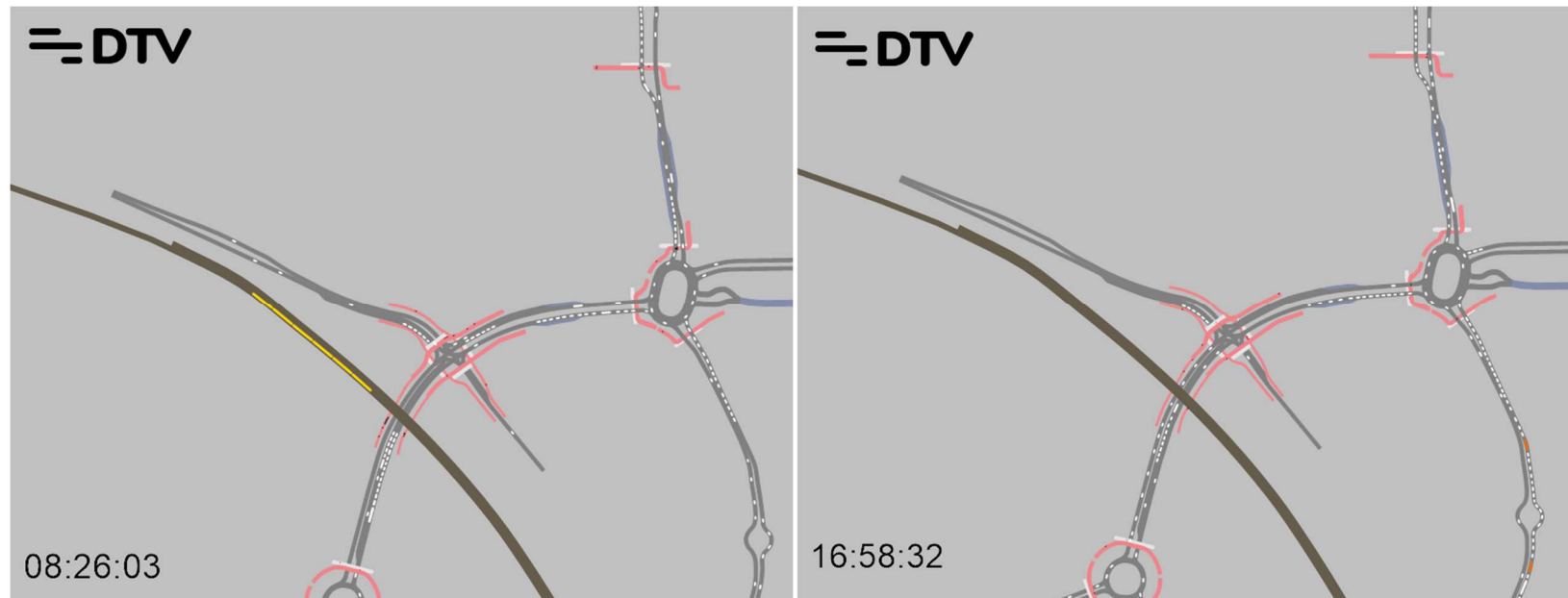
## Bijlage K Afbeeldingen simulatievariant 3

Belangrijk: de afbeeldingen zijn een momentopname uit de simulatie. Wachtrijen op een bepaald wegvak kunnen groeien of afnemen gedurende de simulatie. De afbeeldingen kunnen **niet** worden gebruikt om de verkeersafwikkeling op kruispuntniveau te beoordelen. De afbeelding geeft wel een goed beeld van de verkeersafwikkeling in het gehele netwerk in vergelijking met andere varianten.



## Bijlage L Afbeeldingen simulatievariant 4

Belangrijk: de afbeeldingen zijn een momentopname uit de simulatie. Wachtrijen op een bepaald wegvak kunnen groeien of afnemen gedurende de simulatie. De afbeeldingen kunnen **niet** worden gebruikt om de verkeersafwikkeling op kruispuntniveau te beoordelen. De afbeelding geeft wel een goed beeld van de verkeersafwikkeling in het gehele netwerk in vergelijking met andere varianten.



**DTV**



**DTV.  
Waar we  
nieuwe wegen  
vinden**