

## RAPPORT

# MIRT-verkenning A50 Ewijk – Bankhoef - Paalgraven

Deelrapport verkeer

Klant: Ministerie I&W

Referentie: BH9661-MI-RP-231002

Status: Definitief/1.2

Datum: 2 oktober 2023



# Projectgerelateerd

**HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.**

Laan 1914 no.35  
3818 EX Amersfoort  
Netherlands  
Mobility & Infrastructure

+31 88 348 20 00 **T**  
+31 33 463 36 52 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: MIRT-verkenning A50 Ewijk – Bankhoef - Paalgraven

Sub titel: Deelrapport verkeer  
Referentie: BH9661-MI-RP-231002  
Uw kenmerk  
Status: Definitief/1.2  
Datum: 2 oktober 2023  
Projectnaam: MIRT-verkenning A50 Paalgraven-Ewijk  
Projectnummer: BH9661  
Auteur(s): Martijn Meinen

Opgesteld door: Jaap Koster

Gecontroleerd door: Carel Schut

Datum: 2 oktober 2023

Goedgekeurd door: Jaap Koster

Datum: 2 oktober 2023

Classificatie

Projectgerelateerd

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

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

### Samenvatting

Dit rapport beschrijft de verkeerskundige effecten van de MIRT-verkenning A50 Ewijk – Bankhoef - Paalgraven. De verkeerberekeningen in deze rapportage zijn een bijlage behorende bij de voorkeursbeslissing van deze MIRT-verkenning.

#### Aanleiding

De verkeersproblemen op de A50-corridor Nijmegen - Eindhoven zijn fors en nemen de komende jaren verder toe. Het drukste trajectdeel van de A50 binnen het projectgebied betreft de Maasbrug, die is gelegen tussen knooppunt Bankhoef en aansluiting Ravenstein. In het economisch toekomstscenario “Hoog” stijgt de etmaalintensiteit ter hoogte van de Maasbrug van 99.000 (in 2018) tot bijna 115.000 voertuigen per dag (in 2040). Hoewel de etmaalintensiteit in scenario Laag in 2040 wat lager uitkomt dan in 2018, heeft in beide scenario's in 2040 de Maasbrug in de spitsen in beide rijrichtingen een I/C verhouding van tegen de 1,0 aan, wat betekent dat de Maasbrug geen enkele restcapaciteit meer heeft. Ook de A50 tussen Ravenstein en Paalgraven heeft met name in zuidelijke richting nauwelijks nog restcapaciteit. Dit uit zich in beide richtingen in langzaam rijdend verkeer, waarbij de gemiddelde snelheid tijdens de spitsen ruim onder de 50 km/uur blijft steken. De werkelijke reistijd tussen knooppunt Ewijk en knooppunt Paalgraven bedraagt tijdens de spitsen in beide richtingen in scenario Hoog ruim 2x de freeflow reistijd. In scenario Laag gaat het om ongeveer 1½ x de freeflow reistijd. De totale congestie op het HWN binnen het studiegebied neemt in scenario Hoog dan ook fors toe, en is ongeveer 2½ x zo groot als in 2018.

#### Onderzochte alternatieven die een oplossing kunnen bieden voor het verkeerskundig probleem

In zeef 2 van deze MIRT-verkenning zijn een tweetal alternatieven nader onderzocht. Dit betreft:

- Alternatief 3: 2x3 volledig Paalgraven-Bankhoef-Ewijk: Deze oplossingsrichting gaat uit van de aanleg van een derde reguliere rijstrook (plus vluchtstrook) in beide rijrichtingen tussen knooppunt Ewijk en Paalgraven. Bovendien worden bij knooppunt Bankhoef de verbindingsbogen A326 → A50 zuid en A50 zuid → A326 volledig dubbelstrooks uitgevoerd.
- Alternatief 10: 2x3 Paalgraven-Ravenstein en 2x4 Ravenstein-Bankhoef en 2x3 Bankhoef-Ewijk: Deze oplossingsrichting gaat uit van de aanleg van een derde reguliere rijstrook (plus vluchtstrook) in beide rijrichtingen tussen knooppunt Ewijk en Bankhoef en tussen Ravenstein en knooppunt Paalgraven. Tussen knooppunt Bankhoef en Ravenstein gaat deze oplossingsrichting uit van de aanleg van een derde en vierde reguliere rijstrook (plus vluchtstrook) in beide rijrichtingen. Bovendien worden ook nu bij knooppunt Bankhoef de verbindingsbogen A326 → A50 zuid en A50 zuid → A326 volledig dubbelstrooks uitgevoerd.

#### Economische groeiscenario's ten behoeve van het bepalen van de toekomstige mobiliteit

Voor dit project zijn de scenario's Hoog en Laag met zichtjaar 2040 uit de scenariostudie 'Welvaart en Leefomgeving' (WLO) van het Centraal Planbureau en het Planbureau voor de Leefomgeving (2015) gehanteerd. Deze scenario's beschrijven de toekomst aan de hand van economische, demografische, ruimtelijke informatie en beschrijft de staat van vervoerssystemen voor specifieke zichtjaren. Deze informatie wordt als invoer voor verkeersmodellen gebruikt. Op basis van deze informatie raamt het verkeersmodel de toekomstige mobiliteit.

#### Gehanteerde verkeersmodellen

Voor het ramen van de toekomstige mobiliteit en het maken van verkeersprognoses voor het hoofdwegennet is het Nederlands Regionaal Model (NRM) van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gebruikt. Met dit model worden de verkeersstromen berekend voor de toekomst, op basis van toekomst scenario's. De effecten op het onderliggend wegennet zijn in beeld gebracht met het BBMA Regionaal verkeersmodel Noordoost-Brabant. Dit verkeersmodel beschrijft in meer detail de verkeersafwikkeling op het onderliggend wegennet.

### **Conclusies verkeersafwikkeling bij voorgestelde alternatieven**

Uit het verkeersonderzoek blijkt dat beide alternatieven leiden tot een verbeterde verkeersafwikkeling ten opzichte van de autonome situatie. Beide alternatieven hebben een grote verkeersaantrekkende werking richting het projectgebied tot gevolg. Bij scenario Hoog wordt in alternatief 3 de extra rijstrook op de Maasbrug tussen knooppunt Bankhoef en aansluiting Ravenstein in beide spitsen weer volledig gevuld met extra verkeer. In alternatief 10 krijgt de Maasbrug 4 rijstroken per richting, waardoor er dan weer enige restcapaciteit aanwezig is op dit traject. Als gevolg van de verkeersaantrekkende werking van het project worden ook het hoofdwegennet stroomopwaarts en -afwaarts van het projectgebied zwaarder belast, zowel de A50 ten noorden van knooppunt Ewijk, als de A50 en A59 ten zuidwesten van knooppunt Paalgraven.

De omvang van de congestie neemt in beide alternatieven af. In scenario Hoog laat alternatief 3 binnen het studiegebied ten opzichte van de autonome situatie al een forse reductie van de omvang van de congestie zien. Wel ligt het totale niveau in 2040 nog iets hoger dan in de huidige situatie. In alternatief 10 is de omvang van de congestie in 2040 wel kleiner dan in de huidige situatie.

Ook de reistijd tussen knooppunt Ewijk en Paalgraven verbetert. Zo blijkt dat in scenario Hoog alternatief 3 al voor een substantiële verbetering van de reistijd zorgt. Waar in de autonome situatie de reistijd nog ruim 2x zo hoog was als de freeflow reistijd, ligt deze factor bij alternatief 3 op ongeveer 1½. In alternatief 10 is de extra reistijd hooguit nog enkele minuten.



## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Algemeen	1
1.2	Korte beschrijving van de MIRT-verkenning A50 Ewijk – Bankhoef - Paalgraven	1
1.3	Opbouw rapport	2
<b>2</b>	<b>Aanpak en uitgangspunten</b>	<b>3</b>
2.1	Inleiding	3
2.2	Verkeersmodellen en applicaties	3
2.3	Toekomstscenario's	3
2.4	Beleidsuitgangspunten voor de toekomst	3
2.5	Ruimtelijke ontwikkelingen	4
2.6	Infrastructurele uitgangspunten zichtjaar 2040	4
2.7	Verkeerskundige prestatie- indicatoren	4
<b>3</b>	<b>Beschrijving van het project / de alternatieven</b>	<b>6</b>
3.1	Alternatief 3: 2x3 volledig Paalgraven-Bankhoef-Ewijk	6
3.2	Alternatief 10: 2x3 Paalgraven-Ravenstein en 2x4 Ravenstein-Bankhoef en 2x3 Bankhoef-Ewijk	7
<b>4</b>	<b>Verkeerscijfers huidige en autonome situatie in 2040</b>	<b>8</b>
4.1	Inleiding	8
4.2	Verkeersgegevens huidige situatie	8
4.3	Verkeersgegevens autonome ontwikkeling	10
4.3.1	Algemeen	10
4.3.2	Verkeersprestatie	10
4.3.3	Benutting	12
4.3.4	Rijsnelheid in de spits	13
4.3.5	Congestie	14
4.3.6	Reistijden	15
4.3.7	Robuustheid	15
4.4	Beschrijving van de verkeerskundige situatie	15

## Projectgerelateerd

<b>5</b>	<b>Effecten van de alternatieven</b>	<b>16</b>
5.1	Effecten van de alternatieven per indicator	16
5.1.1	Verkeersprestatie in het studiegebied	16
5.1.2	Benutting	18
5.1.3	Rijsnelheden in de spits	21
5.1.4	Congestie	23
5.1.5	Reistijden	23
5.1.6	Robuustheid	24
5.1.7	Gevoeligheidsanalyse Betalen naar Gebruik	24
5.1.8	Gevoeligheidsanalyse Mobiliteitsaanpak Strategische Agenda	26
5.1.9	Doorkijk 2050	27
5.2	Beoordeling verkeerskundige effecten van de alternatieven	29
5.2.1	Reistijdfactor	30
5.2.2	Rijsnelheid in de spits	31
5.2.3	Verkeersprestatie/voertuigkilometers	31
5.2.4	Effect op I/C verhouding aangrenzende/parallelle wegvakken	31
5.2.5	Betrouwbaarheid en voorspelbaarheid van de reistijd	32
5.2.6	Voertuigverliesuren	32
<b>6</b>	<b>Verrijking verkeersgegevens</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Beschrijving gehanteerde modellen</b>	<b>34</b>
7.1	Het Nederlands Regionaal Model (NRM)	34
7.1.1	Invoer	34
7.1.2	Werking van het NRM	35
7.1.3	Kwaliteitsborging NRM	36
7.2	BBMA Regionaal verkeersmodel Noordoost-Brabant	37

## Bijlagen

Bijlage 1 Analyse verkeersmaatregelen knooppunt Paalgraven

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

Dit rapport beschrijft de verkeerskundige effecten van de MIRT-verkenning A50 Ewijk – Bankhoef - Paalgraven. De verkeerberekeningen in deze rapportage zijn een bijlage behorende bij de voorkeursbeslissing van deze MIRT-verkenning.

In dit rapport vindt u zowel een beschrijving van de gehanteerde uitgangspunten bij het maken van de verkeersprognoses voor de MIRT-verkenning A50 Ewijk – Bankhoef - Paalgraven, de beschrijving van de projectalternatieven, de resultaten van de verkeersprognoses en verschillen analyses en de verkeersgegevens zelf.

Dit rapport dient als de formele onderbouwing van de verkeerscijfers die voor allerlei andere deelstudies in dit project worden gebruikt zoals, ontwerpen, geluidsberekeningen, milieueffecten en verkeersveiligheid.

In dit inleidende hoofdstuk is een beknopte beschrijving van de MIRT-verkenning A50 Ewijk – Bankhoef - Paalgraven opgenomen, voor zover die voor het maken van verkeersprognoses van belang is, evenals een beschrijving van de opbouw van dit rapport.

## 1.2 Korte beschrijving van de MIRT-verkenning A50 Ewijk – Bankhoef - Paalgraven

De verkeersproblemen op de A50-corridor Nijmegen - Eindhoven zijn fors en nemen de komende jaren verder toe. De Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) uit 2017 voorzag voor 2040 ernstige capaciteitsproblemen op het A50-traject Ewijk-Paalgraven. Ook de opvolger van de NMCA, de zogenaamde Integrale Mobiliteit Analyse uit 2021 (IMA2021), geeft aan dat het trajectdeel ter hoogte van aansluiting Ravenstein in het toekomstjaar 2040 met zowel een hoog groeiscenario als een laag groeiscenario in de top 10 van trajecten met de hoogste verlieskosten per etmaal staat.

De druk op de A50 neemt als gevolg van economische groei en woningbouwontwikkelingen in de regio de komende jaren verder toe. Hoge verkeersintensiteiten en onvoldoende capaciteit op het hoofdwegennet hebben gevolgen voor de doorstroming, bereikbaarheid, veiligheid en leefbaarheid in Gelderland en Noord-Brabant.

In het Bestuurlijk Overleg Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport (BO MIRT) van november 2018 hebben het Rijk en de provincies Noord-Brabant en Gelderland besloten tot het starten van een MIRT-onderzoek naar de A50 corridor Nijmegen-Eindhoven (Paalgraven-Bankhoef-Ewijk). Vervolgens is onder regie van de provincie Gelderland het MIRT-onderzoek (Bron: Provincie Gelderland, 1 oktober 2019, MIRT onderzoek A50, [www.gelderland.nl/A50](http://www.gelderland.nl/A50)) verricht dat op 1 oktober 2019 is afgerond.

De conclusie uit dit MIRT-onderzoek is onder andere, dat er een capaciteitsknelpunt is op dit traject van de A50. Dat uit zich in structurele filevorming op de knooppunten en op het traject. Dit heeft een negatief effect op de concurrentiekracht van de regio. Ook neemt de druk op het onderliggend wegennet toe, omdat sluipverkeer de files op de A50 ontwijkt. Bovendien leidt de beperkte capaciteit tot een verslechtering van de verkeersveiligheid op zowel de A50 als het onderliggend wegennet. In het MIRT-onderzoek zijn diverse oplossingsrichtingen geschetst om deze problematiek aan te pakken. In het BO MIRT van november 2019

(Bron: Tweede Kamer, vergaderjaar 2019-2020, 35 300 A, nr. 57) is het MIRT-onderzoek vastgesteld en is besloten tot een strategische agenda met een mobiliteitsaanpak in combinatie met een MIRT-verkenning. De Minister van Infrastructuur en Waterstaat heeft op 8 oktober 2020 de Startbeslissing genomen voor het doorlopen van een MIRT-verkenning.

### 1.3 Opbouw rapport

Hoofdstuk 2 beschrijft de aanpak en de uitgangspunten en geeft ten eerste uitleg over het gebruik van prognoses, het gebruik van applicaties, zoals verkeersmodellen. Tevens worden in dit hoofdstuk alle scenario- en uitgangspunten geduid die gepaard gaan met prognoses, dan wel wordt verwezen naar externe documenten. Tot slot worden de verkeerskundige prestatie-indicatoren besproken, die worden gehanteerd om de verkeerssituatie en effecten te beschrijven.

Hoofdstuk 3 geeft de gedetailleerde verkeerskundige beschrijving(en) van de onderzochte alternatieven.

In hoofdstuk 4 zijn de verkeersgegevens en de ontwikkeling van de problematiek beschreven voor het heden en de geprognosticeerde autonome ontwikkeling, de referentiesituatie.

In hoofdstuk 5 zijn de verkeersprognoses en het probleemoplossend vermogen van de alternatieven beschreven.

Hoofdstuk 6 heeft een beschrijving van het verkeersmodel NRM dat gebruikt is voor het maken van de benodigde verkeersprognoses ten behoeve van de MIRT-verkenning A50 Ewijk – Bankhoef – Paalgraven.

In bijlage 1 is het resultaat weergegeven van een verkeerskundig onderzoek naar mogelijke maatregelen bij knooppunt Paalgraven.



## 2 Aanpak en uitgangspunten

### 2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de algemene uitgangspunten bij het maken van de verkeersprognoses en het gehanteerde prognose instrument. Het betreft hier het te hanteren toekomstscenario, de ruimtelijk sociaal - economische ontwikkelingen die worden meegenomen én de beleidsuitgangspunten die voor een bepaalde periode voor alle projectstudies onder verantwoordelijkheid van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gelden. Deze uitgangspunten zijn beschreven in het door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat vastgestelde “Scenario- en beleidsuitgangspunten Weg-, OV en Spoor- en Scheepvaartprognoses 2021”. Ook worden hier de indicatoren geduid waarmee de verkeerssituatie wordt beschreven.

### 2.2 Verkeersmodellen en applicaties

Naast een beschrijving van de problematiek in het heden wordt vooral de verkeerssituatie in de toekomst in beschouwing genomen in relatie tot het project. Het is van belang bij lange termijn investeringen dat het project / de alternatieven worden getoetst op toekomstige verkeersvraag. Voor het ramen van de toekomstige mobiliteit en het maken van verkeersprognoses voor het wegennet is het NRM (Nederlands Regionaal Model) Oost versie 2021 van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gebruikt. Met dit model worden de verkeersstromen berekend voor de toekomst, op basis van toekomst scenario's. Een beschrijving van het NRM is opgenomen in hoofdstuk 6 van deze rapportage Verkeer.

Voor nadere analyses van het onderliggend wegennet is gebruik gemaakt van het BBMA Regionaal verkeersmodel Noordoost-Brabant.

### 2.3 Toekomstscenario's

Bij het maken van de verkeersprognoses wordt gebruik gemaakt van vooraf vastgestelde, openbare toekomstbeschrijvingen. Voor verkeersprognoses voor besluitvormingsprocessen rond Rijkswegen heeft het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Bevoegd Gezag) specifieke toekomstscenario's vastgesteld. Deze scenario's beschrijven de toekomst aan de hand van economische, demografische, ruimtelijke informatie en beschrijft de staat van vervoerssystemen voor specifieke zichtjaren. Deze informatie wordt als invoer voor verkeersmodellen gebruikt. Op basis van deze informatie raamt het verkeersmodel de toekomstige mobiliteit. Er zijn doorgaans meerdere scenario's beschikbaar.

Voor dit project zijn de scenario's Hoog en Laag met zichtjaar 2040 uit de scenariostudie 'Welvaart en Leefomgeving' (WLO) van het Centraal Planbureau en het Planbureau voor de Leefomgeving (2015) gehanteerd. Details hierover zijn te vinden in de vigerende beleidsuitgangspunten brief.

### 2.4 Beleidsuitgangspunten voor de toekomst

In het verkeersmodel NRM wordt naast de sociaal economische en ruimtelijke kenmerken van het toekomstjaar 2040 ook al het vastgestelde landelijke rijksbeleid voor 2040 meegenomen. Deze uitgangspunten zijn beschreven in de door het Directoraat-Generaal Mobiliteit opgestelde brief 'Scenario- en beleidsuitgangspunten Weg-, OV en Spoor en Scheepvaartprognoses 2021' van 21 januari 2021.

Enkele relevante beleidsuitgangspunten:

- Op basis van nieuwe bevolkingsprognoses (CBS, 2019) en arbeidsproductiviteitscijfers (CPB, 2019) zijn de WLO cijfers begin 2020 geüpdatet;
- Vrachtwagenheffing wordt ingevoerd;
- Verdere toename thuiswerken.

### 2.5 Ruimtelijke ontwikkelingen

De WLO scenariobeelden beschrijven landelijke kenmerken voor de toekomst. Een aantal van deze kenmerken zijn door Rijkswaterstaat in samenspraak met de provinciale overheden vertaald naar gedetailleerde ruimtelijke invoergegevens voor het verkeersmodel NRM, zoals de ruimtelijke verdeling van inwoners, huishoudens, onderwijslocaties en werkgelegenheid. Deze informatie wordt door Rijkswaterstaat in nauwe samenwerking met provinciale overheden jaarlijks geactualiseerd op basis van de informatie die het ministerie van Binnenlandse Zaken jaarlijks inventariseert voor de woningbehoefte ramingen en mede op basis van planinformatie voor toekomstige woningbouw en werkgelegenheid, die rechtsreeks door de provincies wordt verstrekt.

### 2.6 Infrastructurele uitgangspunten zichtjaar 2040

De beschreven toekomstige situatie bestaande uit een toekomstscenario, beleidsuitgangspunten en project specifieke uitgangspunten, vormen tezamen de “referentiesituatie”, ergo het toekomstbeeld zonder dat het project is uitgevoerd. De verkeerskundige kenmerken van deze referentiesituatie zijn beschreven in paragraaf 4.3 van deze Rapportage Verkeer.

In de toekomstige situatie in het zichtjaar 2040 is rekening gehouden met de volgende (regionale) infrastructuur- en ruimtelijke projecten die volgens de vastgestelde plannen worden gerealiseerd. Hieronder vallen niet de wijzigingen die onder de MIRT-verkenning A50 Paalgraven-Ewijk zelf vallen.

- A12/A15 Ressen - Oudbroeken (ViA15): doortrekking van de A15 vanaf Ressen naar knooppunt Oudbroeken met de A12, capaciteitsuitbreiding A12 tussen Westervoort en knooppunt Oud-Dijk
- A2 Deil - 's Hertogenbosch-Vught: capaciteitsuitbreiding A2 tussen knooppunt Deil en Vught
- A27 Houten - Hooipolder: capaciteitsuitbreiding A27 tussen aansluiting Houten en knooppunt Hooipolder
- A58 Tilburg - Eindhoven: capaciteitsuitbreiding A58 tussen Tilburg en Eindhoven

### 2.7 Verkeerskundige prestatie- indicatoren

Ten einde de verkeerskundige effecten van het project / de varianten te kunnen duiden worden een set van standaard indicatoren gebruikt. Deze worden door het verkeersmodel berekend, deze zijn:

- **Verkeersprestatie:** Verkeersintensiteit en ontwikkeling verkeersprestatie, zowel op wegvakniveau als generiek voor het studiegebied, is de indicator voor de hoeveelheid verkeer die het netwerk in het studiegebied en specifieke wegen verwerken (per wegvak het aantal passerende voertuigen; voor het gebied de verkeersprestatie in voertuigkilometers per etmaal);
- **Benutting:** de benutting van het wegennet is een maat voor de verkeersdruk en verzadiging op het wegennet. Het is de verhouding tussen de verkeersintensiteit en de capaciteit van het wegennet in de spitsperioden, zowel als indicator voor de mate waarin de capaciteit op het wegennet wordt benut als een indicatie voor de maximale hoeveelheid verkeer die het wegennet ter plaatse per uur nog kan verwerken, de reserve capaciteit;

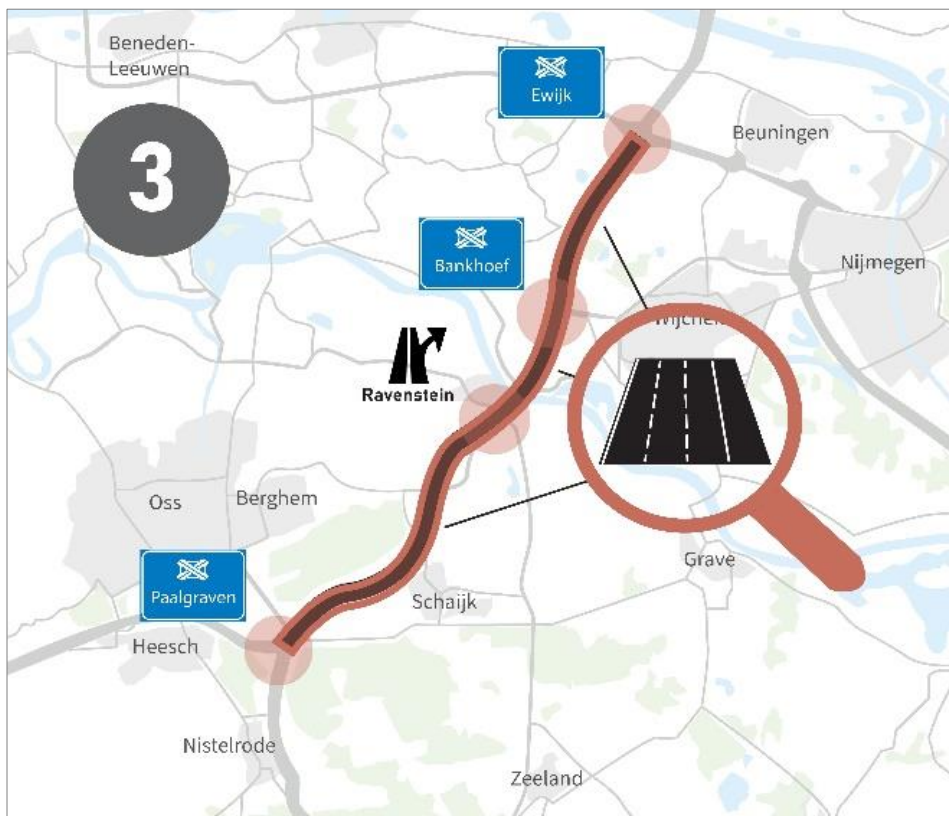
## Projectgerelateerd

- **Rijsnelheid:** Rijsnelheid in de spits (werkelijke rijsnelheid in de spits), als indicator voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling vanuit het perspectief van de weggebruiker;
- **Congestie:** Ontwikkeling congestie, de relatieve ontwikkeling van voertuigverliesuren op het hoofdwegennet in het studiegebied, dit als globale indicator voor de ontwikkeling van vertragingen op het hoofdwegennet ten opzichte van het heden/basisjaar.
- **Traject reistijden:** Dit is een maat vanuit het perspectief van de weggebruikers voor de tijd nodig voor de verplaatsing over specifieke delen van het wegennet. Het betreft de reistijd op het hoofdwegennet over enkele project specifieke trajecten.
- **Robuustheid:** Dit is een kwalitatieve beschouwing van de robuustheid van het netwerk in het projectgebied, in relatie met structurele congestie, eventuele incidenten en onderhoud.

### 3 Beschrijving van het project / de alternatieven

#### 3.1 Alternatief 3: 2x3 volledig Paalgraven-Bankhoef-Ewijk

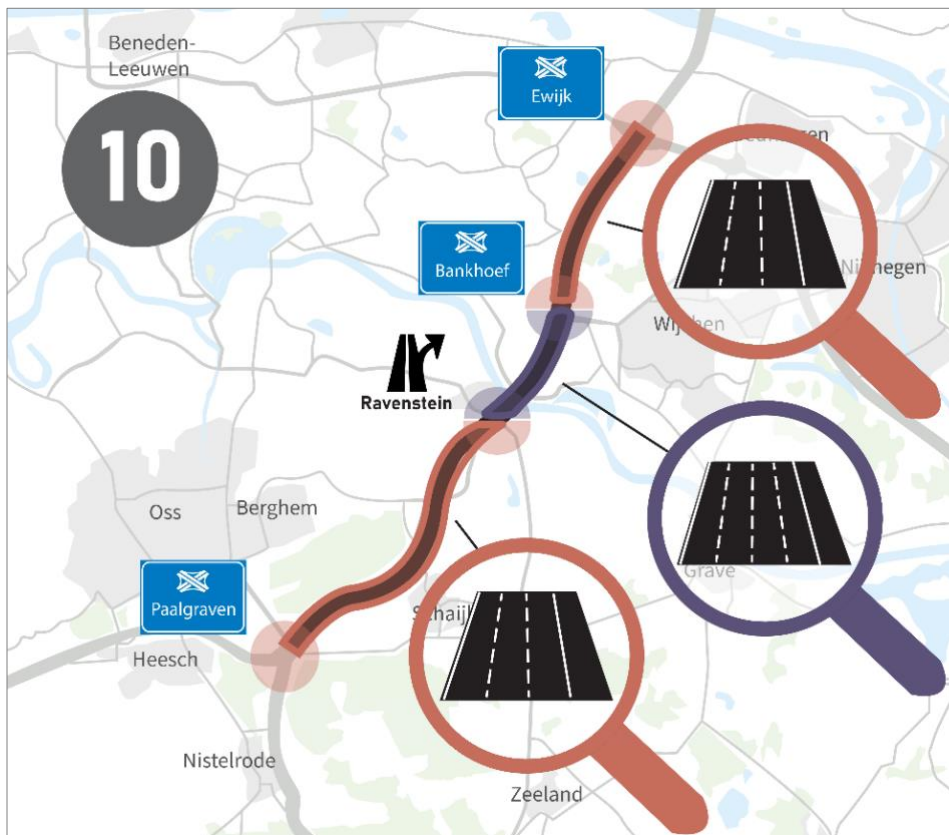
Deze oplossingsrichting gaat uit van de aanleg van een derde reguliere rijstrook (plus vluchtstrook) in beide rijrichtingen tussen knooppunt Ewijk en Paalgraven. Bovendien worden bij knooppunt Bankhoef de verbindingsbogen A326 → A50 zuid en A50 zuid → A326 volledig dubbelstrooks uitgevoerd.



Figuur 1: Rijstrookindeling alternatief 3

### 3.2 Alternatief 10: 2x3 Paalgraven-Ravenstein en 2x4 Ravenstein-Bankhoef en 2x3 Bankhoef-Ewijk

Deze oplossingsrichting gaat uit van de aanleg van een derde reguliere rijstrook (plus vluchtstrook) in beide rijrichtingen tussen knooppunt Ewijk en Bankhoef en tussen Ravenstein en knooppunt Paalgraven. Tussen knooppunt Bankhoef en Ravenstein gaat deze oplossingsrichting uit van de aanleg van een derde en vierde reguliere rijstrook (plus vluchtstrook) in beide rijrichtingen. Bovendien worden bij knooppunt Bankhoef de verbindingsbogen A326 → A50 zuid en A50 zuid → A326 volledig dubbelstrooks uitgevoerd.



Figuur 2: Rijstrookindeling alternatief 10



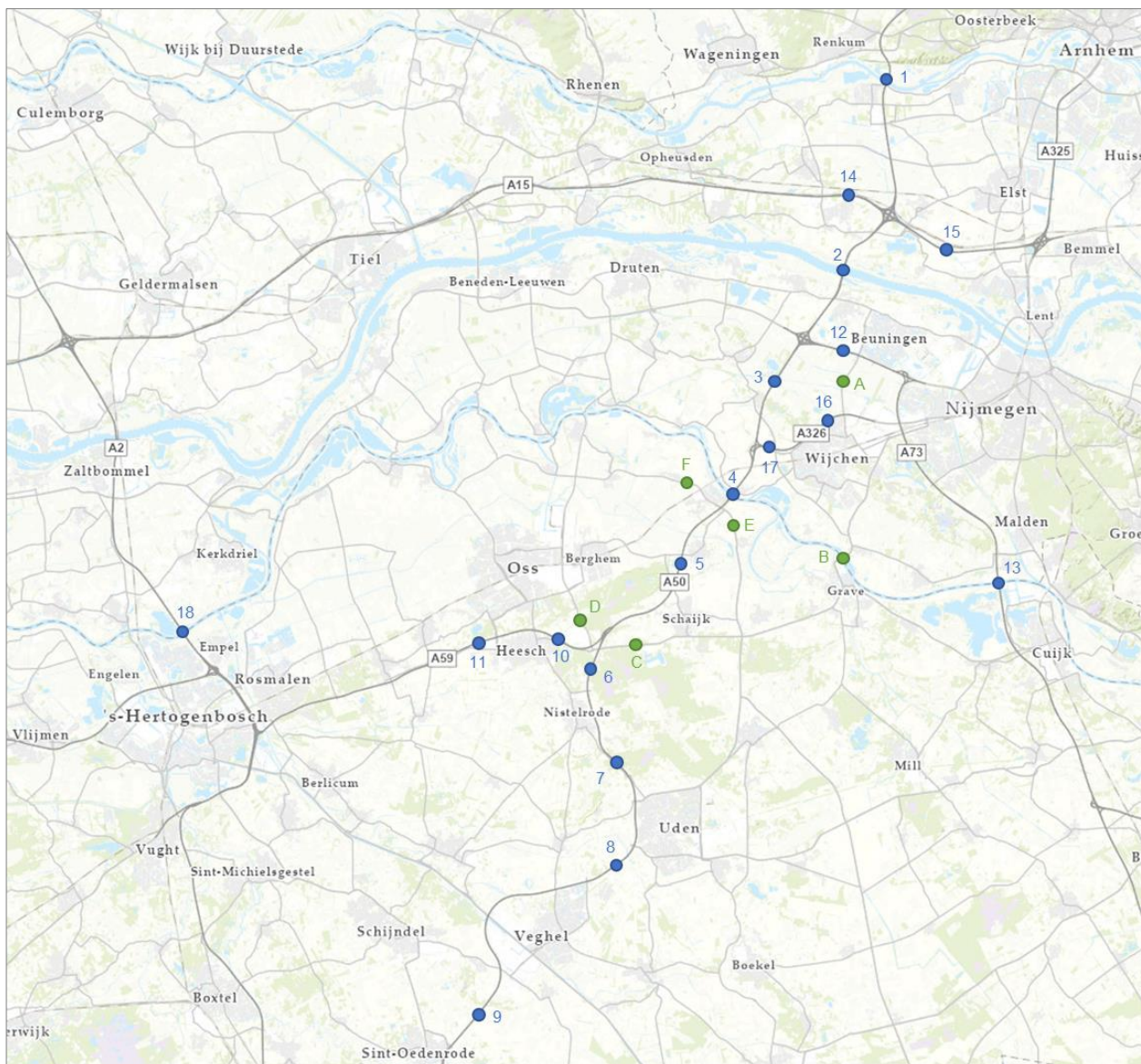
## 4 Verkeerscijfers huidige en autonome situatie in 2040

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de verkeersgegevens voor de huidige en de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling zonder verbreding van de A50 in het zichtjaar 2040) opgenomen, evenals een beschrijving van de verkeerskundige effecten op basis van deze verkeersgegevens.

### 4.2 Verkeersgegevens huidige situatie

Voor de thermometerpunten weergegeven in figuur 3 zijn voor respectievelijk het HWN in tabel 1 en voor het OVN in tabel 2 de etmaalintensiteiten in 2018 weergegeven.



Figuur 3: Thermometerpunten



## Projectgerelateerd

	Locatie	2018
1	A50 Renkum - Heteren	114.200
2	A50 Valburg - Ewijk	124.800
3	A50 Ewijk - Bankhoef	64.800
4	A50 Bankhoef - Ravenstein	99.100
5	A50 Ravenstein - Paalgraven	89.500
6	A50 Paalgraven - Nistelrode	70.100
7	A50 Nistelrode - Zeeland	71.000
8	A50 Volkel - Veghel Noord	83.200
9	A50 Eerde - Sint Oedenrode	70.900
10	A59 Oss Oost - Oss	69.800
11	A59 Oss - Nuland	81.800
12	A73 Beuningen - Ewijk	87.900
13	A73 Malden - Cuijk	77.500
14	A15 Valburg - Andelst	66.200
15	A15 Elst - Valburg	65.000
16	A326 Beuningen - Bergharen	31.800
17	A326 Bergharen - Bankhoef	40.300
18	A2 Kerkdriel - Empel	147.700

Tabel 1: Verkeersintensiteit op een gemiddelde werkdag op het HWN in 2018 ('thermometerpunten')

Uit tabel 1 blijkt dat het drukste stuk A50 is gelegen tussen de knooppunten Valburg en Ewijk, met bijna 125.000 voertuigen per dag. Binnen het projectgebied is de A50 tussen knooppunt Bankhoef het drukste, met bijna 100.000 voertuigen per dag. Doordat een substantiële hoeveelheid verkeer bij knooppunt Bankhoef afslaat van en naar de A326 (met bijna 32.000 voertuigen op de A326 direct ten oosten van knooppunt Bankhoef), is de A50 ten noorden van knooppunt Bankhoef minder druk, met bijna 65.000 voertuigen per dag. Tussen Ravenstein en knooppunt Paalgraven rijden zo'n 90.000 voertuigen per dag.

In tabel 2 zijn de etmaalintensiteiten voor een aantal locaties op het onderliggend wegennet opgenomen. Te zien is dat vooral de N329 tussen knooppunt Paalgraven en Oss druk is, met bijna 40.000 voertuigen per dag. De brug bij Grave in de N324 (een alternatieve kruising over de Maas) telt zo'n 13.600 voertuigen per dag.

	Locatie	2018
A	N847 Beuningen – Wijchen	18.600
B	N324 Nederasselt - Grave	13.600
C	N324 aansluiting A50/A59 - Schaijk	19.800
D	N329 Oss – aansluiting A50/A59	39.600
E	N277 aansluiting A50 – Overlangel	11.600
F	Dorpenweg Ravenstein - Haren	6.800

Tabel 2: Verkeersintensiteit op een gemiddelde werkdag op het OVN in 2018 ('thermometerpunten')

## 4.3 Verkeersgegevens autonome ontwikkeling

### 4.3.1 Algemeen

In deze paragraaf wordt de autonome ontwikkeling van het verkeer in het studiegebied beschreven; de toekomstige situatie zonder project of alternatieven. De toekomstige verkeerkundige situatie wordt beschreven aan de hand van de vastgestelde indicatoren. Dit zijn dezelfde indicatoren waarop in hoofdstuk 5 eveneens de effecten van de alternatieven zal worden beschreven.

### 4.3.2 Verkeersprestatie

#### Verkeersintensiteiten

Voor de thermometerpunten op het HWN zoals aangegeven in figuur 3 zijn in tabel 3 de intensiteiten in 2040 weergegeven, voor zowel scenario Hoog als Laag. Hieruit volgt dat in scenario Hoog de intensiteiten op alle thermometerpunten nog verder zullen stijgen. Binnen het projectgebied stijgt de etmaalintensiteit op de Maasbrug tussen Ravenstein en knooppunt Bankhoef naar bijna 115.000 voertuigen per dag. Het drukste deel van de A50 betreft ook dan de A50 tussen de knooppunten Valburg en Ewijk, waar de etmaalintensiteit stijgt van bijna 125.000 voertuigen in 2018 tot bijna 163.000 voertuigen per dag in 2040. In scenario Laag is in 2040 op alle thermometerpunten sprake van een lichte daling ten opzichte van 2018.

	Locatie	2018	2040 Hoog	2040 Laag
1	A50 Renkum - Heteren	114.200	145.100	96.100
2	A50 Valburg - Ewijk	124.800	162.900	106.400
3	A50 Ewijk - Bankhoef	64.800	81.600	59.600
4	A50 Bankhoef - Ravenstein	99.100	114.800	92.200
5	A50 Ravenstein - Paalgraven	89.500	104.600	81.500
6	A50 Paalgraven - Nistelrode	70.100	86.500	62.300
7	A50 Nistelrode - Zeeland	71.000	87.100	63.100
8	A50 Volkel - Veghel Noord	83.200	100.500	74.500
9	A50 Eerde - Sint Oedenrode	70.900	88.000	64.000
10	A59 Oss Oost - Oss	69.800	84.700	64.300
11	A59 Oss - Nuland	81.800	101.100	76.900
12	A73 Beuningen - Ewijk	87.900	112.900	76.500
13	A73 Malden - Cuijk	77.500	97.800	62.700
14	A15 Valburg - Andelst	66.200	83.800	52.300
15	A15 Elst - Valburg	65.000	108.400	69.600
16	A326 Beuningen - Bergharen	31.800	37.800	29.700
17	A326 Bergharen - Bankhoef	40.300	47.600	37.800
18	A2 Kerkdriel - Empel	147.700	218.500	147.600

Tabel 3: Verkeersintensiteit op een gemiddelde werkdag op het HWN in de referentiesituatie 2040 ('thermometerpunten')

De verkeersintensiteiten op het onderliggend wegennet zijn bepaald met behulp van het BBMA Regionaal verkeersmodel Noordoost-Brabant. In tabel 4 zijn voor de thermometerpunten op het OWN de etmaalintensiteiten in 2040 Hoog weergegeven. Ook op het OWN stijgen de etmaalintensiteiten op de meeste locaties, met als drukste locatie de N329 tussen Oss en knooppunt Paalgraven met bijna 42.000 voertuigen per dag. De N277 wordt in de toekomst iets minder druk: doordat de A50 Maasbrug alleen maar drukker wordt, wordt de N277 minder aantrekkelijk. Voor dit verkeer is er namelijk een alternatief via de brug bij Grave.

## Projectgerelateerd

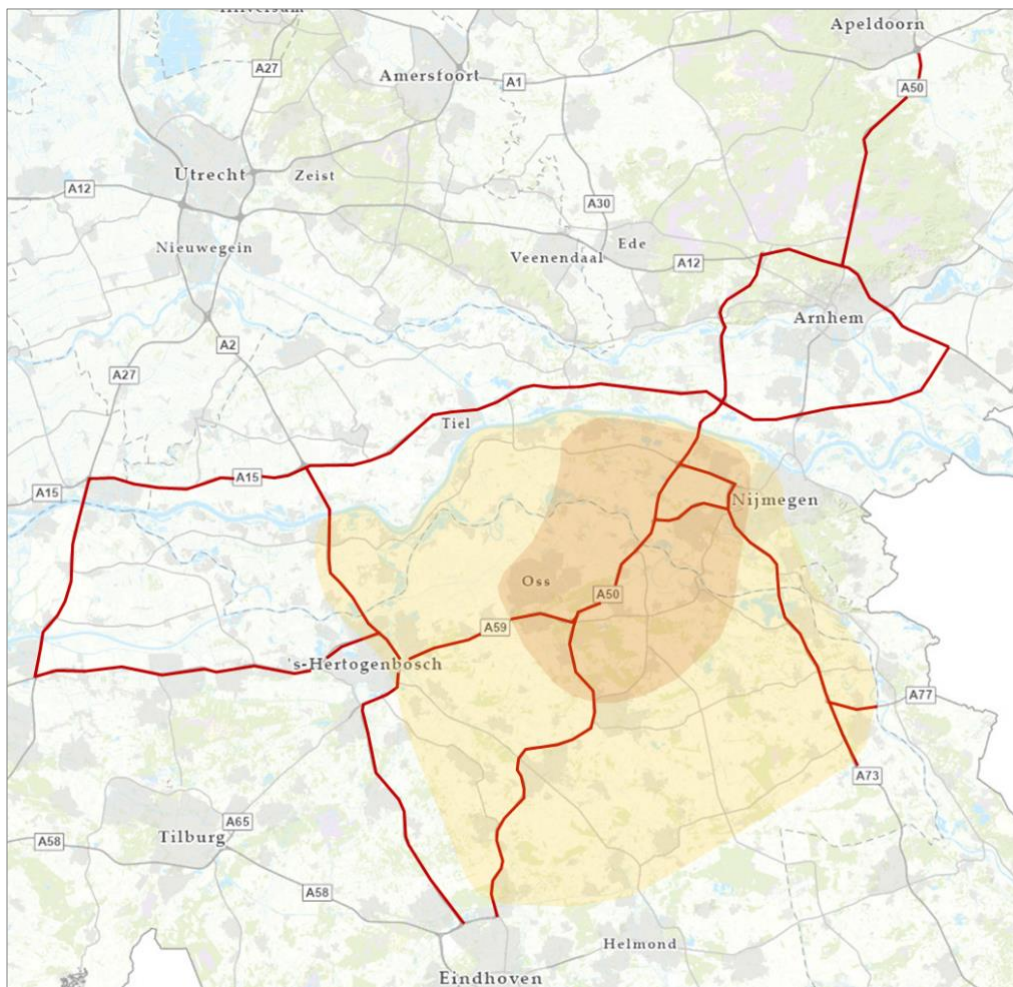
	Locatie	2018	2040 Hoog
A	N847 Beuningen – Wijchen	18.600	21.200
B	N324 Nederasselt - Grave	13.600	17.200
C	N324 aansluiting A50/A59 - Schaijk	19.800	23.100
D	N329 Oss – aansluiting A50/A59	39.600	41.900
E	N277 aansluiting A50 – Overlangel	11.600	9.800
F	Dorpenweg Ravenstein - Haren	6.800	7.000

Tabel 4: Verkeersintensiteit op een gemiddelde werkdag op het OVN in de referentiesituatie 2040 ('thermometerpunten')

### Voertuigkilometers in het studiegebied

In tabel 5 is de ontwikkeling van de verkeersprestatie op het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet weergegeven conform de autonome groei die verwacht wordt in 2040 ten opzichte van de huidige situatie. Hierbij is onderscheid gemaakt in een studiegebied (gebied in de directe omgeving van de A50) en een groter invloedsgebied, zie figuur 4:

- Studiegebied hoofdwegennet: Alle rode wegen binnen oranje gebied
- Studiegebied onderliggend wegennet: Alle onderliggende wegen binnen oranje gebied
- Invloedsgebied hoofdwegennet: Alle rode wegen
- Invloedsgebied onderliggend wegennet: Alle onderliggende wegen binnen gele gebied



Figuur 4: Ligging studiegebied en invloedsgebied

## Projectgerelateerd

In tabel 5 is de procentuele ontwikkeling van de hoeveelheid voertuigkilometers tussen 2018 en 2040 (scenario Hoog en Laag) weergegeven. Hieruit volgt dat in scenario Hoog het aantal voertuigkilometers verder zal stijgen. In het studiegebied is zowel op het HWN als op het OWN sprake van een toename van 23% ten opzichte van 2018. Dit betekent dat bestaande files nog langer zullen worden, en er ook gedurende een groter deel van de dagperiode blijven staan. In het grotere invloedsgebied is zelfs sprake van een nog grotere procentuele stijging. In scenario Laag is zowel in het studiegebied als invloedsgebied een kleine daling te zien ten opzichte van 2018. Op het onderliggend wegennet is het aantal voertuigkilometers vrijwel gelijk aan 2018.

	Huidige situatie 2018	2040 Hoog	2040 Laag
Studiegebied HWN	100	123	87
Studiegebied OWN	100	123	97
Invloedsgebied HWN	100	135	93
Invloedsgebied OWN	100	126	98

Tabel 5: Ontwikkeling verkeersprestatie autonome situatie 2040

### 4.3.3 Benutting

In tabel 6 wordt voor respectievelijk de ochtend- en de avondspits aangegeven hoe druk het op het hoofdwegennet is, in welke mate de wegen verzadigd zijn in beide spitsuren en in hoeverre er nog restcapaciteit aanwezig is. De benutting is op basis van de I/C verhouding weergegeven met kleuren op basis van de volgende indeling:

- Groen: Voldoende restcapaciteit met goede verkeersafwikkeling (op basis van een  $IC < 0,8$ );
- Geel: Beperkte restcapaciteit, matige verkeersafwikkeling met structurele filevorming (op basis van een  $IC 0,8-0,9$ );
- Rood: Weinig/geen restcapaciteit, slechte verkeersafwikkeling met structurele filevorming (op basis van een  $IC 0,9-1,0$ ).

Hieruit blijkt dat de Maasbrug tussen knooppunt Bankhoef en Ravenstein zwaar belast is. In zowel scenario Hoog als Laag ligt de I/C verhouding in beide richtingen in zowel ochtend- als avondspits op of net onder de 1,0. Dit betekent dat dit wegvak vrijwel geen restcapaciteit meer heeft. Ook het wegvak A50 Ravenstein – Paalgraven is in zuidelijke richting zwaar belast met hoge I/C verhoudingen. Het wegvak tussen de knooppunten Ewijk en Bankhoef heeft in de autonome situatie 2040 nog voldoende restcapaciteit.

	Richting	Locatie	Ochtendspits 2040 Hoog	Ochtendspits 2040 Laag	Avondspits 2040 Hoog	Avondspits 2040 Laag
1	Zuid	A50 Renkum > Heteren	0.74	0.59	0.97	0.85
	Noord	A50 Heteren > Renkum	1.00	0.84	0.76	0.55
2	Zuid	A50 Valburg > Ewijk	0.73	0.57	0.78	0.62
	Noord	A50 Ewijk > Valburg	0.83	0.74	0.89	0.77
3	Zuid	A50 Ewijk > Bankhoef	0.68	0.64	0.73	0.68
	Noord	A50 Bankhoef > Ewijk	0.76	0.66	0.89	0.69
4	Zuid	A50 Bankhoef > Ravenstein	0.97	0.98	1.00	0.98
	Noord	A50 Ravenstein > Bankhoef	1.00	1.00	1.00	1.00
5	Zuid	A50 Ravenstein > Paalgraven	1.00	1.00	0.99	0.94
	Noord	A50 Paalgraven > Ravenstein	0.85	0.84	0.89	0.87
6	Zuid	A50 Paalgraven > Nistelrode	0.74	0.64	0.70	0.60
	Noord	A50 Nistelrode > Paalgraven	0.65	0.56	0.73	0.67
7	Zuid	A50 Nistelrode > Zeeland	0.82	0.74	0.81	0.67
	Noord	A50 Zeeland > Nistelrode	0.74	0.65	0.87	0.80

## Projectgerelateerd

8	Zuid	A50 Volkel > Veghel Noord	0.94	0.90	0.87	0.68
	Noord	A50 Veghel Noord > Volkel	0.77	0.64	1.00	0.98
9	Zuid	A50 Eerde > Sint Oedenrode	0.88	0.83	0.87	0.69
	Noord	A50 Sint Oedenrode > Eerde	0.80	0.66	0.85	0.78
10	Zuid	A59 Oss Oost > Oss	0.75	0.70	0.79	0.72
	Noord	A59 Oss > Oss Oost	0.79	0.76	0.79	0.76
11	Zuid	A59 Oss > Nuland	0.94	0.91	0.88	0.81
	Noord	A59 Nuland > Oss	0.92	0.88	1.00	0.98
12	Zuid	A73 Beuningen > Ewijk	1.00	0.86	1.00	0.90
	Noord	A73 Ewijk > Beuningen	0.91	0.73	0.93	0.73
13	Zuid	A73 Malden > Cuijk	0.92	0.71	0.96	0.73
	Noord	A73 Cuijk > Malden	0.94	0.77	0.95	0.71
14	Zuid	A15 Valburg > Andelst	0.84	0.60	0.84	0.58
	Noord	A15 Andelst > Valburg	0.78	0.50	0.90	0.62
15	Zuid	A15 Elst > Valburg	0.83	0.64	0.75	0.50
	Noord	A15 Valburg > Elst	0.50	0.36	0.69	0.54
16	Zuid	A326 Beuningen > Bergharen	0.31	0.29	0.51	0.37
	Noord	A326 Bergharen > Beuningen	0.35	0.34	0.27	0.26
17	Zuid	A326 Bergharen > Bankhoef	0.44	0.39	0.49	0.37
	Noord	A326 Bankhoef > Bergharen	0.33	0.36	0.35	0.37
18	Zuid	A2 Kerkdriel > Empel	0.92	0.86	0.92	0.80
	Noord	A2 Empel > Kerkdriel	0.92	0.79	1.00	0.95

Tabel 6: Benutting wegnnet in de referentiesituatie 2040

### 4.3.4 Rijsnelheid in de spits

In tabel 7 is voor respectievelijk de ochtend- en de avondspits de gereden snelheid weergegeven, als indicator voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling vanuit het perspectief van de weggebruiker. De gereden snelheid is weergegeven met kleuren op basis van de volgende indeling:

- Groen: gereden snelheid is groter dan 75 km/uur;
- Geel: gereden snelheid ligt tussen de 50 en 75 km/uur;
- Rood: gereden snelheid ligt onder de 50 km/uur.

Uit onderstaande tabel blijkt dat de snelheid tussen de knooppunten Bankhoef en Paalgraven laag is. In zowel scenario Hoog als Laag ligt de gereden snelheid in beide richtingen in zowel ochtend- als avondspits op of onder de 50 km/uur. In de ochtendspits is door fileterugslag ook sprake van langzaam rijdend verkeer in zuidelijke richting tussen Ewijk en Bankhoef.

	Richting	Locatie	Ochtendspits 2040 Hoog	Ochtendspits 2040 Laag	Avondspits 2040 Hoog	Avondspits 2040 Laag
1	Zuid	A50 Renkum > Heteren	101	102	68	99
	Noord	A50 Heteren > Renkum	62	97	101	103
2	Zuid	A50 Valburg > Ewijk	102	102	101	102
	Noord	A50 Ewijk > Valburg	100	102	96	102
3	Zuid	A50 Ewijk > Bankhoef	25	39	51	101
	Noord	A50 Bankhoef > Ewijk	99	101	88	100
4	Zuid	A50 Bankhoef > Ravenstein	41	41	45	46
	Noord	A50 Ravenstein > Bankhoef	26	26	26	26
5	Zuid	A50 Ravenstein > Paalgraven	44	44	44	50
	Noord	A50 Paalgraven > Ravenstein	38	43	17	36
6	Zuid	A50 Paalgraven > Nistelrode	101	101	101	104
	Noord	A50 Nistelrode > Paalgraven	103	103	101	101

## Projectgerelateerd

7	Zuid	A50 Nistelrode > Zeeland	97	99	98	101
	Noord	A50 Zeeland > Nistelrode	100	101	95	98
8	Zuid	A50 Volkel > Veghel Noord	38	67	95	100
	Noord	A50 Veghel Noord > Volkel	99	101	54	55
9	Zuid	A50 Eerde > Sint Oedenrode	62	97	95	100
	Noord	A50 Sint Oedenrode > Eerde	98	101	96	98
10	Zuid	A59 Oss Oost > Oss	99	100	99	100
	Noord	A59 Oss > Oss Oost	99	99	99	99
11	Zuid	A59 Oss > Nuland	59	68	95	98
	Noord	A59 Nuland > Oss	93	96	84	87
12	Zuid	A73 Beuningen > Ewijk	58	91	58	83
	Noord	A73 Ewijk > Beuningen	55	102	62	102
13	Zuid	A73 Malden > Cuijk	72	100	70	99
	Noord	A73 Cuijk > Malden	70	99	71	100
14	Zuid	A15 Valburg > Andelst	94	102	98	102
	Noord	A15 Andelst > Valburg	99	103	83	101
15	Zuid	A15 Elst > Valburg	99	102	101	103
	Noord	A15 Valburg > Elst	104	104	100	104
16	Zuid	A326 Beuningen > Bergharen	103	103	102	102
	Noord	A326 Bergharen > Beuningen	103	103	103	103
17	Zuid	A326 Bergharen > Bankhoef	20	104	104	104
	Noord	A326 Bankhoef > Bergharen	102	102	102	102
18	Zuid	A2 Kerkdriel > Empel	55	91	81	100
	Noord	A2 Empel > Kerkdriel	75	101	66	95

Tabel 7: Rijsnelheid in de referentiesituatie 2040

### 4.3.5 Congestie

In tabel 8 is de ontwikkeling van de congestie (uitgedrukt in voertuigverliesuren) op het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet weergegeven conform de autonome groei die verwacht wordt in 2040 ten opzichte van de huidige situatie 2018. Ook hier is onderscheid gemaakt in een studiegebied (gebied in de directe omgeving van de A50) en een groter invloedsgebied, zie figuur 4.

	Huidige situatie 2018	2040 Hoog	2040 Laag
Studiegebied HWN	100	247	81
Invloedsgebied HWN	100	194	50

Tabel 8: Ontwikkeling congestie autonome situatie 2040

Hieruit blijkt dat de congestie in 2040 scenario Hoog in het studiegebied nog fors zal stijgen tot een omvang ongeveer 2½ x zo veel als in 2018. Ook in het grotere invloedsgebied verdubbelt de omvang van de congestie, maar wordt wel enigszins getemperd door enkele in 2040 gerealiseerde projecten in de omgeving (o.a. verbreding A2 Deil-Vught, verbreding A27 Houten-Hoopolder en doortrekking A15 vanaf knooppunt Ressen naar de A12 bij Zevenaar).

In scenario Laag daalt de totale omvang van de congestie binnen het studiegebied met zo'n 20% ten opzichte van de situatie in 2018. De daling in het invloedsgebied is nog groter, wederom mede als gevolg van de hiervoor genoemde gerealiseerde projecten in de omgeving.



### 4.3.6 Reistijden

Voor het traject A50 Paalgraven - Ewijk is in tabel 9 en tabel 10 voor respectievelijk scenario Hoog als Laag de gemiddelde reistijd in minuten voor de ochtend- en avondspits in 2040 bepaald, en afgezet tegen de freeflow reistijd (reistijd zonder vertraging).

	Freeflow reistijd	Reistijd ochtendspits	Reistijd avondspits
A50 Paalgraven > Ewijk	9,1 min.	20,9 min.	21,3 min.
A50 Ewijk > Paalgraven	9,1 min.	24,3 min.	17,5 min.

Tabel 9: traject reistijden in de autonome situatie 2040H

	Freeflow reistijd	Reistijd ochtendspits	Reistijd avondspits
A50 Paalgraven > Ewijk	9,1 min.	16,4 min.	17,9 min.
A50 Ewijk > Paalgraven	9,1 min.	20,4 min.	12,2 min.

Tabel 10: traject reistijden in de autonome situatie 2040L

Hieruit blijkt dat in scenario Hoog er sprake is van een aanzienlijke vertraging, waarbij de reistijd in beide richtingen in de meeste gevallen ruim 2x de freeflow reistijd bedraagt. In scenario Laag is de reistijd iets lager, maar is ook dan in de drukste richting ongeveer 2x de freeflow reistijd van zo'n 9 minuten.

### 4.3.7 Robuustheid

Robuustheid is bepaald op basis van de beschikbaarheid van capaciteit op het traject zelf of op alternatieve routes gedurende incidenten. Het bestaande hoofdwegennet in de regio is gevoelig voor verstoringen, met name omdat het aantal rivierkruisingen over de Maas beperkt is. De dichtstbijzijnde rivierkruisingen van de A50 Maasbrug zijn de brug in de A2 net ten noorden van Den Bosch, of de brug in de A73 bij Cuijk. Deze beide bruggen liggen echter dusdanig ver weg, dat ze voor het grootste deel van het verkeer geen reëel alternatief vormen voor de A50 Maasbrug. Ook het aantal rivierkruisingen via het onderliggend wegennet is beperkt. Er is alleen een brug in de N324 bij Grave, en daarnaast zijn er nog enkele verbindingen via pontjes aanwezig. Samenvattend betekent dit dat er bij een incident op of nabij de A50 Maasbrug nauwelijks alternatieven beschikbaar zijn.

## 4.4 Beschrijving van de verkeerskundige situatie

De verkeersproblemen op de A50-corridor Nijmegen - Eindhoven zijn fors en nemen de komende jaren verder toe. Het drukste trajectdeel van de A50 binnen het projectgebied betreft de Maasbrug, die is gelegen tussen knooppunt Bankhoef en Ravenstein. In scenario Hoog stijgt de etmaalintensiteit ter hoogte van de Maasbrug verder van 99.000 in 2018 tot bijna 115.000 voertuigen per dag. Hoewel de etmaalintensiteit in scenario Laag in 2040 wat lager uitkomt dan in 2018, heeft in beide scenario's in 2040 de Maasbrug in de spitsen in beide richtingen een I/C verhouding tegen de 1,0 aan, wat betekent dat de Maasbrug geen enkele restcapaciteit meer heeft. Ook de A50 tussen Ravenstein en Paalgraven heeft met name in zuidelijke richting nauwelijks nog restcapaciteit. Dit uit zich in beide richtingen in langzaam rijdend verkeer, waarbij de gemiddelde snelheid tijdens de spitsen ruim onder de 50 km/uur blijft steken. De werkelijke reistijd tussen knooppunt Ewijk en knooppunt Paalgraven bedraagt tijdens de spitsen in beide richtingen in scenario Hoog ruim 2x de freeflow reistijd. In scenario Laag gaat het om ongeveer 1½ x de freeflow reistijd. De totale congestie op het HWN binnen het studiegebied neemt in scenario Hoog dan ook fors toe, en is ongeveer 2½ x zo groot als in 2018.

## 5 Effecten van de alternatieven

In dit hoofdstuk worden voor het zichtjaar 2040 de effecten van de alternatieven op basis van de vastgestelde indicatoren gegeven.

### 5.1 Effecten van de alternatieven per indicator

#### 5.1.1 Verkeersprestatie in het studiegebied

In dit hoofdstuk wordt de ontwikkeling van het verkeer in de alternatieven ten opzichte van de autonome situatie. Dit geschiedt aan de hand van de set van indicatoren waarop in paragraaf 4.3 eveneens de autonome ontwikkeling zonder de alternatieven is beschreven.

#### Verkeersintensiteiten

In tabel 11 en tabel 12 zijn voor de thermometerpunten op het HWN, zoals weergegeven in figuur 3, per alternatief de verwachte etmaalintensiteiten in 2040 weergegeven voor respectievelijk het scenario Hoog en Laag.

	Locatie	Autonoom	Alternatief 3	Alternatief 10
1	A50 Renkum - Heteren	145.100	148.900	149.000
2	A50 Valburg - Ewijk	162.900	176.400	177.200
3	A50 Ewijk - Bankhoef	81.600	100.900	102.700
4	A50 Bankhoef - Ravenstein	114.800	148.000	153.400
5	A50 Ravenstein - Paalgraven	104.600	133.900	137.100
6	A50 Paalgraven - Nistelrode	86.500	95.000	95.400
7	A50 Nistelrode - Zeeland	87.100	95.200	95.600
8	A50 Volkel - Veghel Noord	100.500	105.800	106.000
9	A50 Eerde - Sint Oedenrode	88.000	91.900	92.000
10	A59 Oss Oost - Oss	84.700	94.300	94.900
11	A59 Oss - Nuland	101.100	105.000	105.200
12	A73 Beuningen - Ewijk	112.900	110.900	110.500
13	A73 Malden - Cuijk	97.800	96.800	96.700
14	A15 Valburg - Andelst	83.800	84.400	84.500
15	A15 Elst - Valburg	108.400	112.700	112.900
16	A326 Beuningen - Bergharen	37.800	46.100	47.900
17	A326 Bergharen - Bankhoef	47.600	59.500	61.600
18	A2 Kerkdriel - Empel	218.500	217.100	217.000

Tabel 11: Verkeersintensiteit op een gemiddelde werkdag op het HWN in 2040 scenario Hoog ('thermometerpunten')

Uit tabel 11 volgt dat de extra capaciteit in alternatief 3 een grote verkeersaantrekkende werking naar het projectgebied tot gevolg heeft. Op de Maasbrug (tussen knooppunt Bankhoef en aansluiting Ravenstein) stijgt de etmaalintensiteit van ongeveer 115.000 voertuigen in de autonome situatie naar bijna 150.000 voertuigen. Ook op locaties stroomopwaarts van het projectgebied stijgt het aantal voertuigen. Ten noorden van het projectgebied, tussen Valburg en Ewijk, stijgt de etmaalintensiteit van zo'n 163.000 voertuigen in de autonome situatie naar meer dan 176.000 voertuigen. Ten zuidwesten van knooppunt Paalgraven is sprake van een stijging op zowel de A50 van en naar het zuiden (van zo'n 86.000 naar ongeveer 95.000 voertuigen), als op de A59 van en naar het westen (van zo'n 85.000 naar ongeveer 94.000 voertuigen). In alternatief 10 stijgen de etmaalintensiteiten nog beperkt verder door ten opzichte van alternatief 3.

## Projectgerelateerd

In tabel 12 is te zien dat ook in scenario Laag de etmaalintensiteiten in alternatief 3 en 10 in het projectgebied stijgen ten opzichte van de autonome situatie, maar de omvang van deze toename is kleiner dan bij scenario Hoog. De toenames op de locaties stroomafwaarts van het projectgebied zijn in scenario Laag beperkt van omvang.

	Locatie	Autonoom	Alternatief 3	Alternatief 10
1	A50 Renkum - Heteren	96.100	98.000	98.200
2	A50 Valburg - Ewijk	106.400	110.900	111.800
3	A50 Ewijk - Bankhoef	59.600	66.600	67.800
4	A50 Bankhoef - Ravenstein	92.200	104.200	106.300
5	A50 Ravenstein - Paalgraven	81.500	91.800	93.000
6	A50 Paalgraven - Nistelrode	62.300	65.200	65.500
7	A50 Nistelrode - Zeeland	63.100	65.900	66.200
8	A50 Volkel - Veghel Noord	74.500	75.800	75.900
9	A50 Eerde - Sint Oedenrode	64.000	65.200	65.300
10	A59 Oss Oost - Oss	64.300	67.700	68.000
11	A59 Oss - Nuland	76.900	78.200	78.200
12	A73 Beuningen - Ewijk	76.500	75.500	75.300
13	A73 Malden - Cuijk	62.700	62.300	62.100
14	A15 Valburg - Andelst	52.300	52.300	52.400
15	A15 Elst - Valburg	69.600	71.200	71.400
16	A326 Beuningen - Bergharen	29.700	33.200	33.800
17	A326 Bergharen - Bankhoef	37.800	42.900	43.700
18	A2 Kerkdriel - Empel	147.600	147.000	146.900

Tabel 12: Verkeersintensiteit op een gemiddelde werkdag op het HWN in 2040 scenario Laag ('thermometerpunten')

Tabel 13 toont voor de thermometerpunten, zoals weergegeven in figuur 3, per alternatief de verwachte etmaalintensiteiten in 2040 op het onderliggend wegennet. Er is sprake van een afname op de N324 (locaties B en C). De N324 wordt in de autonome situatie gebruikt als sluiproute. Als gevolg van de verbreding van de A50 neemt in de alternatieven de omvang van het sluiptraffic af. Op de N277 stijgen de intensiteiten. Deze weg functioneert als een toeleidende weg richting de Maasbrug. Doordat de Maasbrug meer capaciteit krijgt, voert de N277 ook meer verkeer richting de Maasbrug aan.

	Locatie	Autonoom	Alternatief 3	Alternatief 10
A	N847 Beuningen – Wijchen	21.200	21.000	21.400
B	N324 Nederasselt - Grave	17.200	14.600	14.300
C	N324 aansluiting A50/A59 - Schaijk	23.100	20.900	20.700
D	N329 Oss – aansluiting A50/A59	41.900	42.400	42.500
E	N277 aansluiting A50 – Overlangel	9.800	13.200	14.000
F	Dorpenweg Ravenstein - Haren	7.000	6.900	6.800

Tabel 13: Verkeersintensiteit op een gemiddelde werkdag op het OWN in 2040 scenario Hoog ('thermometerpunten')

### Verkeersprestatie in het studiegebied

In tabel 14 en tabel 15 is de ontwikkeling van de verkeersprestatie per alternatief weergegeven ten opzichte van de autonome situatie 2040. Hierbij is wederom onderscheid gemaakt in een studiegebied (gebied in de directe omgeving van de A50) en een groter invloedsgebied, zie ook figuur 4.

	Huidige situatie 2018	Autonoom	Alternatief 3	Alternatief 10
Studiegebied HWN	100	123	139	141
Studiegebied OWN	100	123	122	122
Invloedsgebied HWN	100	135	138	138
Invloedsgebied OWN	100	126	125	125

Tabel 14: Ontwikkeling verkeersprestatie per alternatief 2040 scenario Hoog

Uit bovenstaande tabel volgt dat in scenario Hoog in alternatief 3 de hoeveelheid verkeer op het HWN binnen het studiegebied substantieel toeneemt ten opzichte van de autonome situatie. Op het OWN is per saldo een kleine afname te zien. Alternatief 10 laat op het HWN binnen het studiegebied nog een kleiner verdere toename zien.

In scenario Laag (zie onderstaande tabel) neemt in beide alternatieven de hoeveelheid verkeer op het HWN binnen het studiegebied toe ten opzichte van de autonome situatie, maar is nog altijd lager dan in de huidige situatie. Op het OWN blijft de hoeveelheid verkeer in beide alternatieven ongeveer gelijk.

	Huidige situatie 2018	Autonoom	Alternatief 3	Alternatief 10
Studiegebied HWN	100	87	92	93
Studiegebied OWN	100	97	97	97
Invloedsgebied HWN	100	93	94	94
Invloedsgebied OWN	100	98	98	98

Tabel 15: Ontwikkeling verkeersprestatie per alternatief 2040 scenario Laag

### 5.1.2 Benutting

In tabel 16 en tabel 17 wordt voor respectievelijk scenario Hoog en Laag aangegeven hoe druk het op het hoofdwegennet is, in welke mate de wegen verzadigd zijn in beide spitsuren en in hoeverre er nog restcapaciteit aanwezig is. De benutting wordt op basis van de I/C verhouding weergegeven met kleuren op basis van de volgende indeling:

- Groen: Voldoende restcapaciteit met goede verkeersafwikkeling (op basis van een  $IC < 0,8$ );
- Geel: Beperkte restcapaciteit, matige verkeersafwikkeling met structurele filevorming (op basis van een  $IC 0,8-0,9$ );
- Rood: Weinig/geen restcapaciteit, slechte verkeersafwikkeling met structurele filevorming (op basis van een  $IC 0,9-1,0$ ).

## Projectgerelateerd

Uit tabel 16 volgt dat bij scenario Hoog in alternatief 3 de extra rijstrook op de Maasbrug tussen knooppunt Bankhoef en aansluiting Ravenstein in beide spitsen weer volledig gevuld wordt met extra verkeer. In alternatief 10 krijgt de Maasbrug 4 rijstroken per richting, waardoor er dan weer enige restcapaciteit aanwezig is op dit traject. De I/C verhoudingen tussen de knooppunten Ewijk en Bankhoef verbeteren in beide alternatieven licht ten opzichte van de autonome situatie, doordat de capaciteitstoename (1 rijstrook per richting extra) iets groter is dan de toename van verkeer. De I/C verhoudingen tussen Ravenstein en Paalgraven dalen enigszins ten opzichte van de autonome situatie, maar blijven wel vrij hoog. Dit betekent dat dit traject een beperkte restcapaciteit heeft.

Als gevolg van de verkeersaantrekkende werking van het project stijgen ook de I/C verhoudingen op aangrenzende wegen, zowel op de A50 ten noorden van knooppunt Ewijk, als op de A50 en A59 ten zuidwesten van knooppunt Paalgraven, waardoor ook deze wegvakken weinig tot geen restcapaciteit meer hebben.

	Richting	Locatie	Ochtendspits			Avondspits		
			Autonoom	Alt. 3	Alt. 10	Autonoom	Alt. 3	Alt. 10
1	Zuid	A50 Renkum > Heteren	0.74	0.77	0.77	0.97	0.97	0.97
	Noord	A50 Heteren > Renkum	1.00	1.00	1.00	0.76	0.79	0.80
2	Zuid	A50 Valburg > Ewijk	0.73	0.83	0.86	0.78	0.86	0.86
	Noord	A50 Ewijk > Valburg	0.83	0.91	0.93	0.89	0.96	0.99
3	Zuid	A50 Ewijk > Bankhoef	0.68	0.64	0.70	0.73	0.63	0.65
	Noord	A50 Bankhoef > Ewijk	0.76	0.65	0.68	0.89	0.69	0.73
4	Zuid	A50 Bankhoef > Ravenstein	0.97	1.00	0.86	1.00	0.95	0.77
	Noord	A50 Ravenstein > Bankhoef	1.00	1.00	0.84	1.00	1.00	0.87
5	Zuid	A50 Ravenstein > Paalgraven	1.00	0.92	0.98	0.99	0.84	0.88
	Noord	A50 Paalgraven > Ravenstein	0.85	0.82	0.89	0.89	0.85	0.94
6	Zuid	A50 Paalgraven > Nistelrode	0.74	0.81	0.82	0.70	0.81	0.82
	Noord	A50 Nistelrode > Paalgraven	0.65	0.73	0.75	0.73	0.80	0.81
7	Zuid	A50 Nistelrode > Zeeland	0.82	0.91	0.92	0.81	0.92	0.93
	Noord	A50 Zeeland > Nistelrode	0.74	0.86	0.89	0.87	0.94	0.96
8	Zuid	A50 Volkel > Veghel Noord	0.94	0.96	0.96	0.87	0.93	0.94
	Noord	A50 Veghel Noord > Volkel	0.77	0.84	0.87	1.00	1.00	1.00
9	Zuid	A50 Eerde > Sint Oedenrode	0.88	0.89	0.89	0.87	0.92	0.92
	Noord	A50 Sint Oedenrode > Eerde	0.80	0.87	0.88	0.85	0.87	0.88
10	Zuid	A59 Oss Oost > Oss	0.75	0.87	0.88	0.79	0.91	0.92
	Noord	A59 Oss > Oss Oost	0.79	0.90	0.92	0.79	0.94	0.97
11	Zuid	A59 Oss > Nuland	0.94	0.93	0.94	0.88	0.94	0.95
	Noord	A59 Nuland > Oss	0.92	0.95	0.96	1.00	1.00	1.00
12	Zuid	A73 Beuningen > Ewijk	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	1.00
	Noord	A73 Ewijk > Beuningen	0.91	0.87	0.85	0.93	0.89	0.88
13	Zuid	A73 Malden > Cuijk	0.92	0.91	0.92	0.96	0.95	0.96
	Noord	A73 Cuijk > Malden	0.94	0.93	0.93	0.95	0.95	0.94
14	Zuid	A15 Valburg > Andelst	0.84	0.85	0.86	0.84	0.83	0.83
	Noord	A15 Andelst > Valburg	0.78	0.82	0.84	0.90	0.92	0.92
15	Zuid	A15 Elst > Valburg	0.83	0.88	0.89	0.75	0.80	0.80
	Noord	A15 Valburg > Elst	0.50	0.54	0.55	0.69	0.70	0.71
16	Zuid	A326 Beuningen > Bergharen	0.31	0.44	0.50	0.51	0.60	0.59
	Noord	A326 Bergharen > Beuningen	0.35	0.52	0.61	0.27	0.40	0.49
17	Zuid	A326 Bergharen > Bankhoef	0.44	0.63	0.69	0.49	0.60	0.60
	Noord	A326 Bankhoef > Bergharen	0.33	0.54	0.62	0.35	0.56	0.65
18	Zuid	A2 Kerkdriel > Empel	0.92	0.92	0.92	0.92	0.91	0.91
	Noord	A2 Empel > Kerkdriel	0.92	0.91	0.91	1.00	1.00	1.00

Tabel 16: Benutting wegenet per alternatief scenario 2040 Hoog

## Projectgerelateerd

Tabel 17 toont aan dat ook bij scenario Laag in de spits nog sprake is van een substantiële verkeersaantrekkende werking. In alternatief 3 wordt ook nu de extra rijstrook op de Maasbrug grotendeels opgevuld door extra verkeer. Op de trajecten Ewijk – Bankhoef en Ravenstein – Paalgraven zijn de I/C verhoudingen in alternatief wel duidelijk verbeterd ten opzichte van de autonome situatie. In alternatief 10 krijgt de Maasbrug een vierde rijstrook, waardoor er in dat geval voldoende restcapaciteit is op de Maasbrug. Doordat de hoeveelheid verkeer in alternatief 10 nog iets verder stijgt ten opzichte van alternatief 3, komt de I/C verhouding in de ochtendspits ten zuiden van Ravenstein nog net boven de 0,9.

	Richting	Locatie	Ochtendspits			Avondspits		
			Autonoom	Alt. 3	Alt. 10	Autonoom	Alt. 3	Alt. 10
1	Zuid	A50 Renkum > Heteren	0.59	0.62	0.63	0.85	0.87	0.87
	Noord	A50 Heteren > Renkum	0.84	0.88	0.88	0.55	0.61	0.62
2	Zuid	A50 Valburg > Ewijk	0.57	0.65	0.67	0.62	0.65	0.65
	Noord	A50 Ewijk > Valburg	0.74	0.78	0.79	0.77	0.84	0.85
3	Zuid	A50 Ewijk > Bankhoef	0.64	0.59	0.63	0.68	0.49	0.49
	Noord	A50 Bankhoef > Ewijk	0.66	0.55	0.57	0.69	0.59	0.62
4	Zuid	A50 Bankhoef > Ravenstein	0.98	0.96	0.81	0.98	0.78	0.62
	Noord	A50 Ravenstein > Bankhoef	1.00	0.92	0.72	1.00	0.95	0.76
5	Zuid	A50 Ravenstein > Paalgraven	1.00	0.88	0.91	0.94	0.68	0.68
	Noord	A50 Paalgraven > Ravenstein	0.84	0.73	0.75	0.87	0.80	0.83
6	Zuid	A50 Paalgraven > Nistelrode	0.64	0.75	0.76	0.60	0.66	0.65
	Noord	A50 Nistelrode > Paalgraven	0.56	0.61	0.62	0.67	0.73	0.74
7	Zuid	A50 Nistelrode > Zeeland	0.74	0.85	0.86	0.67	0.74	0.74
	Noord	A50 Zeeland > Nistelrode	0.65	0.72	0.73	0.80	0.88	0.89
8	Zuid	A50 Volkel > Veghel Noord	0.90	0.94	0.94	0.68	0.73	0.73
	Noord	A50 Veghel Noord > Volkel	0.64	0.69	0.70	0.98	1.00	1.00
9	Zuid	A50 Eerde > Sint Oedenrode	0.83	0.86	0.86	0.69	0.71	0.72
	Noord	A50 Sint Oedenrode > Eerde	0.66	0.72	0.72	0.78	0.81	0.81
10	Zuid	A59 Oss Oost > Oss	0.70	0.79	0.81	0.72	0.80	0.80
	Noord	A59 Oss > Oss Oost	0.76	0.85	0.87	0.76	0.90	0.91
11	Zuid	A59 Oss > Nuland	0.91	0.94	0.94	0.81	0.86	0.86
	Noord	A59 Nuland > Oss	0.88	0.93	0.94	0.98	1.00	1.00
12	Zuid	A73 Beuningen > Ewijk	0.86	0.86	0.86	0.90	0.87	0.86
	Noord	A73 Ewijk > Beuningen	0.73	0.68	0.66	0.73	0.71	0.71
13	Zuid	A73 Malden > Cuijk	0.71	0.70	0.68	0.73	0.74	0.75
	Noord	A73 Cuijk > Malden	0.77	0.76	0.77	0.71	0.72	0.71
14	Zuid	A15 Valburg > Andelst	0.60	0.61	0.61	0.58	0.61	0.61
	Noord	A15 Andelst > Valburg	0.50	0.51	0.50	0.62	0.60	0.60
15	Zuid	A15 Elst > Valburg	0.64	0.69	0.69	0.50	0.52	0.52
	Noord	A15 Valburg > Elst	0.36	0.38	0.39	0.54	0.57	0.58
16	Zuid	A326 Beuningen > Bergharen	0.29	0.40	0.43	0.37	0.45	0.45
	Noord	A326 Bergharen > Beuningen	0.34	0.48	0.50	0.26	0.39	0.41
17	Zuid	A326 Bergharen > Bankhoef	0.39	0.55	0.58	0.37	0.45	0.45
	Noord	A326 Bankhoef > Bergharen	0.36	0.51	0.52	0.37	0.52	0.55
18	Zuid	A2 Kerkdriel > Empel	0.86	0.86	0.85	0.80	0.79	0.79
	Noord	A2 Empel > Kerkdriel	0.79	0.79	0.79	0.95	0.94	0.93

Tabel 17: Benutting wegnnet per alternatief scenario 2040 Laag



## Projectgerelateerd

### 5.1.3 Rijsnelheden in de spits

In tabel 18 en tabel 19 is voor respectievelijk scenario Hoog en scenario Laag de gereden snelheid weergegeven, als indicator voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling vanuit het perspectief van de weggebruiker. De gereden snelheid wordt weergegeven met kleuren op basis van de volgende indeling:

- Groen: gereden snelheid is groter dan 75 km/uur;
- Geel: gereden snelheid ligt tussen de 50 en 75 km/uur;
- Rood: gereden snelheid ligt onder de 50 km/uur.

Uit tabel 18 volgt dat in alternatief 3 nog steeds sprake is van langzaam rijdend verkeer in beide richtingen rondom de Maasbrug tussen knooppunt Bankhoef en Ravenstein. Ook stroomafwaarts van Ravenstein in zuidelijke richting blijft sprake van een lagere rijsnelheid. Wel laat alternatief 3 een verbetering zien tussen Ewijk en Bankhoef, hier is geen sprake meer van langzaam rijdend verkeer door fileterugslag.

In alternatief 10 verbetert de doorstroming op de Maasbrug, en is er nauwelijks nog sprake van langzaam rijdend verkeer. Alleen in de ochtendspits in zuidelijke richting is nog sprake van lagere rijsnelheden, doordat ter hoogte van Ravenstein de weg van 4 naar 3 rijstroken terug gaat.

In dit alternatief is de verkeersaantrekkende werking het grootst, waardoor op een aantal locaties stroomafwaarts van het projectgebied de rijsnelheid omlaag gaat, en in een aantal gevallen onder de 50 km/uur komt.

	Richting	Locatie	Ochtendspits			Avondspits		
			Autonoom	Alt. 3	Alt. 10	Autonoom	Alt. 3	Alt. 10
1	Zuid	A50 Renkum > Heteren	101	101	101	68	68	68
	Noord	A50 Heteren > Renkum	62	62	61	101	101	101
2	Zuid	A50 Valburg > Ewijk	102	100	99	101	99	99
	Noord	A50 Ewijk > Valburg	100	72	47	96	77	47
3	Zuid	A50 Ewijk > Bankhoef	25	102	102	51	102	102
	Noord	A50 Bankhoef > Ewijk	99	102	102	88	102	89
4	Zuid	A50 Bankhoef > Ravenstein	41	26	57	59	52	100
	Noord	A50 Ravenstein > Bankhoef	26	26	88	26	26	83
5	Zuid	A50 Ravenstein > Paalgraven	44	47	32	44	99	102
	Noord	A50 Paalgraven > Ravenstein	38	68	92	17	53	82
6	Zuid	A50 Paalgraven > Nistelrode	101	101	101	101	101	101
	Noord	A50 Nistelrode > Paalgraven	103	101	101	101	101	101
7	Zuid	A50 Nistelrode > Zeeland	97	79	76	98	86	82
	Noord	A50 Zeeland > Nistelrode	100	95	89	95	77	72
8	Zuid	A50 Volkel > Veghel Noord	38	40	41	95	73	68
	Noord	A50 Veghel Noord > Volkel	99	97	90	54	55	55
9	Zuid	A50 Eerde > Sint Oedenrode	62	50	49	95	86	85
	Noord	A50 Sint Oedenrode > Eerde	98	92	88	96	95	95
10	Zuid	A59 Oss Oost > Oss	99	93	89	99	88	85
	Noord	A59 Oss > Oss Oost	99	83	71	99	76	69
11	Zuid	A59 Oss > Nuland	59	50	45	95	65	60
	Noord	A59 Nuland > Oss	93	92	91	84	84	84
12	Zuid	A73 Beuningen > Ewijk	58	59	59	58	58	58
	Noord	A73 Ewijk > Beuningen	55	87	95	62	95	97
13	Zuid	A73 Malden > Cuijk	72	76	74	70	70	70
	Noord	A73 Cuijk > Malden	70	70	70	71	72	75
14	Zuid	A15 Valburg > Andelst	94	91	89	98	98	98
	Noord	A15 Andelst > Valburg	99	98	96	83	71	71
15	Zuid	A15 Elst > Valburg	99	91	88	101	100	100
	Noord	A15 Valburg > Elst	104	104	104	100	100	100

## Projectgerelateerd

16	Zuid	A326 Beuningen > Bergharen	103	102	102	102	101	101
	Noord	A326 Bergharen > Beuningen	103	102	101	103	103	102
17	Zuid	A326 Bergharen > Bankhoef	20	104	104	104	104	104
	Noord	A326 Bankhoef > Bergharen	102	102	102	102	102	102
18	Zuid	A2 Kerkdriel > Empel	55	58	58	81	88	88
	Noord	A2 Empel > Kerkdriel	75	79	79	66	66	66

Tabel 18: Rijsnelheid per alternatief scenario 2040 Hoog

Tabel 19 toont de rijsnelheden bij scenario Laag. Ook nu blijft bij alternatief 3 sprake van lagere rijsnelheden rondom de Maasbrug. In alternatief 10 zijn binnen het projectgebied (locaties 3 t/m 5) geen knelpunten meer aanwezig.

	Richting	Locatie	Ochtendspits			Avondspits		
			Autonoom	Alt. 3	Alt. 10	Autonoom	Alt. 3	Alt. 10
1	Zuid	A50 Renkum > Heteren	102	102	102	99	94	94
	Noord	A50 Heteren > Renkum	97	86	85	103	103	103
2	Zuid	A50 Valburg > Ewijk	102	102	102	102	102	102
	Noord	A50 Ewijk > Valburg	102	102	102	102	100	100
3	Zuid	A50 Ewijk > Bankhoef	39	102	102	101	103	103
	Noord	A50 Bankhoef > Ewijk	101	102	102	100	102	102
4	Zuid	A50 Bankhoef > Ravenstein	41	42	99	46	100	102
	Noord	A50 Ravenstein > Bankhoef	26	25	99	26	26	99
5	Zuid	A50 Ravenstein > Paalgraven	44	66	83	50	102	102
	Noord	A50 Paalgraven > Ravenstein	43	101	101	36	101	99
6	Zuid	A50 Paalgraven > Nistelrode	101	101	101	104	101	101
	Noord	A50 Nistelrode > Paalgraven	103	103	103	101	101	101
7	Zuid	A50 Nistelrode > Zeeland	99	94	93	101	99	99
	Noord	A50 Zeeland > Nistelrode	101	100	100	98	90	88
8	Zuid	A50 Volkel > Veghel Noord	67	48	46	100	100	100
	Noord	A50 Veghel Noord > Volkel	101	101	101	55	54	54
9	Zuid	A50 Eerde > Sint Oedenrode	97	93	91	100	100	100
	Noord	A50 Sint Oedenrode > Eerde	101	100	100	98	98	98
10	Zuid	A59 Oss Oost > Oss	100	99	98	100	98	98
	Noord	A59 Oss > Oss Oost	99	94	92	99	86	81
11	Zuid	A59 Oss > Nuland	68	59	59	98	95	95
	Noord	A59 Nuland > Oss	96	93	92	87	84	84
12	Zuid	A73 Beuningen > Ewijk	91	91	91	83	92	94
	Noord	A73 Ewijk > Beuningen	102	102	102	102	102	102
13	Zuid	A73 Malden > Cuijk	100	100	101	99	99	99
	Noord	A73 Cuijk > Malden	99	100	100	100	100	100
14	Zuid	A15 Valburg > Andelst	102	102	102	102	102	102
	Noord	A15 Andelst > Valburg	103	103	103	101	101	101
15	Zuid	A15 Elst > Valburg	102	102	102	103	103	103
	Noord	A15 Valburg > Elst	104	104	104	104	104	104
16	Zuid	A326 Beuningen > Bergharen	103	102	102	102	102	102
	Noord	A326 Bergharen > Beuningen	103	102	102	103	103	103
17	Zuid	A326 Bergharen > Bankhoef	104	104	104	104	104	104
	Noord	A326 Bankhoef > Bergharen	102	102	102	102	102	102
18	Zuid	A2 Kerkdriel > Empel	91	92	92	100	100	100
	Noord	A2 Empel > Kerkdriel	101	101	101	95	95	95

Tabel 19: Rijsnelheid per alternatief scenario 2040 Laag

### 5.1.4 Congestie

In tabel 20 en tabel 21 is de ontwikkeling van de congestie (uitgedrukt in voertuigverliesuren) in de alternatieven voor respectievelijk scenario Hoog en Laag weergegeven ten opzichte van de huidige en autonome situatie. Ook hier is onderscheid gemaakt in een studiegebied en een groter studiegebied, zie ook figuur 4.

Hieruit volgt dat in scenario Hoog alternatief 3 binnen het studiegebied ten opzichte van de autonome situatie voor een forse reductie van de omvang van de congestie zorgt. Wel ligt het totale niveau nog iets hoger dan in de huidige situatie. In alternatief 10 is de omvang van de congestie wel kleiner dan in de huidige situatie.

In scenario Laag ligt in de autonome situatie de omvang van de congestie al lager dan in de huidige situatie. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door minder verkeer, en anderzijds door een aantal in 2040 gerealiseerde projecten in de omgeving (o.a. verbreding A2 Deil-Vught, verbreding A27 Houten-Hoopolder en doortrekking A15 vanaf knooppunt Ressen naar de A12 bij Zevenaar). In beide alternatieven daalt de omvang van de congestie verder, en in alternatief 10 is de totale congestie binnen het studiegebied nog maar een fractie ten opzichte van de huidige situatie.

	Huidige situatie 2018	Autonoom	Alternatief 3	Alternatief 10
Studiegebied HWN	100	247	114	91
Invloedsgebied HWN	100	194	175	174

Tabel 20: Ontwikkeling congestie per alternatief scenario 2040 Hoog

	Huidige situatie 2018	Autonoom	Alternatief 3	Alternatief 10
Studiegebied HWN	100	81	26	15
Invloedsgebied HWN	100	50	44	42

Tabel 21: Ontwikkeling congestie per alternatief scenario 2040 Laag

### 5.1.5 Reistijden

Voor het traject A50 Paalgraven – Ewijk v.v. is in tabel 22 t/m tabel 25 voor beide scenario's per alternatief de gemiddelde reistijd in minuten voor respectievelijk de ochtend- en avondspits in 2040 bepaald, en afgezet tegen de reistijd in de autonome situatie en de freeflow reistijd (reistijd zonder vertraging).

Uit deze tabellen blijkt dat in scenario Hoog alternatief 3 al voor een substantiële verbetering van de reistijd zorgt. Waar in de autonome situatie de reistijd nog ruim 2x zo hoog was als de freeflow reistijd, ligt deze factor bij alternatief op ongeveer 1½. In alternatief 10 is de extra reistijd hooguit nog enkele minuten.

In scenario Laag zorgt alternatief 3 er al voor dat de extra reistijd ten opzichte van freeflow nog slechts enkele minuten bedraagt. In alternatief 10 is er bijna geen sprake meer van extra reistijd.

	Freeflow reistijd	Autonoom	Alternatief 3	Alternatief 10
A50 Paalgraven > Ewijk	9,1 min.	20,9 min.	12,8 min.	9,6 min.
A50 Ewijk > Paalgraven	9,1 min.	24,3 min.	14,5 min.	12,2 min.

Tabel 22: traject reistijden ochtendspits 2040H

## Projectgerelateerd

	Freeflow reistijd	Autonoom	Alternatief 3	Alternatief 10
A50 Paalgraven > Ewijk	9,1 min.	21,3 min.	14,3 min.	10,4 min.
A50 Ewijk > Paalgraven	9,1 min.	17,5 min.	10,2 min.	9,4 min.

Tabel 23: traject reistijden avondspits 2040H

	Freeflow reistijd	Autonoom	Alternatief 3	Alternatief 10
A50 Paalgraven > Ewijk	9,1 min.	16,4 min.	10,1 min.	9,2 min.
A50 Ewijk > Paalgraven	9,1 min.	20,4 min.	11,4 min.	10,0 min.

Tabel 24: traject reistijden ochtendspits 2040L

	Freeflow reistijd	Autonoom	Alternatief 3	Alternatief 10
A50 Paalgraven > Ewijk	9,1 min.	17,9 min.	10,7 min.	9,3 min.
A50 Ewijk > Paalgraven	9,1 min.	12,2 min.	9,2 min.	9,2 min.

Tabel 25: traject reistijden avondspits 2040L

### 5.1.6 Robuustheid

Robuustheid is bepaald op basis van de beschikbaarheid van capaciteit op het traject zelf of op alternatieve routes gedurende incidenten. Het bestaande hoofdwegennet in de regio is gevoelig voor verstoringen, met name omdat het aantal rivierkruisingen over de Maas beperkt is. De dichtstbijzijnde rivierkruisingen van de A50 Maasbrug zijn de brug in de A2 net ten noorden van Den Bosch, of de brug in de A73 bij Cuijk. Deze beide bruggen liggen echter dusdanig ver weg, dat ze voor het grootste deel van het verkeer geen reëel alternatief vormen voor de A50 Maasbrug. Beide alternatieven voegen extra capaciteit toe aan de A50 Maasbrug. In alternatief 3 krijgt de Maasbrug in beide richtingen 3 rijstroken. Deze extra rijstrook wordt echter weer gevuld met extra verkeer, waardoor er nog steeds nauwelijks sprake is van restcapaciteit. In alternatief 10 krijgt de Maasbrug in beide richtingen 4 rijstroken, waardoor er tijdens de spitsen weer enige restcapaciteit aanwezig is.

Extra capaciteit op de Maasbrug zorgt er ook voor dat bij beperkte incidenten de weg mogelijk nog gedeeltelijk in gebruik kan blijven (bijvoorbeeld nog 1 rijstrook beschikbaar houden).

### 5.1.7 Gevoeligheidsanalyse Betalen naar Gebruik

Betalen naar Gebruik (BnG) uit het coalitieakkoord is momenteel nog een beleidsvoornemen. Om de mogelijke impact van het invoeren van Betalen naar Gebruik op de verkeersprognoses inzichtelijk te maken, is voor alternatief 3 scenario Hoog een gevoeligheidsanalyse gedaan naar de verkeerseffecten.

Hieronder volgen de belangrijkste gehanteerde uitgangspunten bij deze gevoeligheidsanalyse:

- Tarief 4.608 cent voor auto in 2040 Hoog en 5.128 cent in 2040 Laag. Het tarief in het jaar van invoering (2030) wordt gehanteerd in 2040. Ook wordt niet gecorrigeerd voor de andere omvang en samenstelling van het wagenpark in scenario Laag en Hoog.
- Tarief 3.3 cent voor bestelverkeer in zowel 2040 Hoog als Laag. De tarieven voor bestelauto's worden net als voor personenauto's bepaald op basis van de in 2025 bestaande differentiatie van MRB (naar gewicht en brandstofsoort), met instandhouding van de huidige vrijstellingen.
- Verhoging onbelaste reiskostenvergoeding van 19 cent naar 23 cent per kilometer.
- In 2025 loopt de EV-stimulering van het klimaatakkoord grotendeels af. Het is nog niet duidelijk of en welke tariefdifferentiatie wordt gekozen. Daarom is voor de gevoeligheidsanalyse geen aanname gedaan over mogelijke kortingen of bijzondere tarieven voor elektrische auto's.
- Op de bestaande of voorziene toltrajecten (Kiltunnel, Blankenburgtunnel en ViA15) blijft tolheffing voorsnog van toepassing.

## Projectgerelateerd

Tabel 26 toont het effect van Betalen naar Gebruik op de omvang van de etmaalintensiteiten in zowel de autonome situatie 2040 als voor alternatief 3 voor de thermometerpunten op het HWN, zoals eerder weergegeven in figuur 3. In tabel 27 zijn de I/C verhoudingen in de ochtend- en avondspits weergegeven, ook voor zowel de autonome situatie 2040 als voor alternatief 3.

	Locatie	2040H Autonoom zonder BnG	2040H Autonoom met BnG	2040H Alternatief 3 zonder BnG	2040H Alternatief 3 met BnG
1	A50 Renkum - Heteren	145.100	129.400	148.900	131.500
2	A50 Valburg - Ewijk	162.900	144.600	176.400	153.600
3	A50 Ewijk - Bankhoef	81.600	75.800	100.900	89.100
4	A50 Bankhoef - Ravenstein	114.800	111.300	148.000	134.200
5	A50 Ravenstein - Paalgraven	104.600	100.200	133.900	119.100
6	A50 Paalgraven - Nistelrode	86.500	81.100	95.000	86.000
7	A50 Nistelrode - Zeeland	87.100	82.000	95.200	86.600
8	A50 Volkel - Veghel Noord	100.500	93.700	105.800	96.600
9	A50 Eerde - Sint Oedenrode	88.000	81.400	91.900	83.600
10	A59 Oss Oost - Oss	84.700	79.700	94.300	86.400
11	A59 Oss - Nuland	101.100	93.900	105.000	97.400
12	A73 Beuningen - Ewijk	112.900	102.000	110.900	100.000
13	A73 Malden - Cuijk	97.800	86.300	96.800	85.300
14	A15 Valburg - Andelst	83.800	74.300	84.400	74.800
15	A15 Elst - Valburg	108.400	93.600	112.700	96.300
16	A326 Beuningen - Bergharen	37.800	35.800	46.100	41.700
17	A326 Bergharen - Bankhoef	47.600	44.900	59.500	53.700
18	A2 Kerkdriel - Empel	218.500	197.500	217.100	196.600

Tabel 26: Verkeersintensiteit op een gemiddelde werkdag op het HWN scenario 2040 Hoog zonder en met BnG ('thermometerpunten')

	Richting	Locatie	Ochtendspits				Avondspits			
			Autonoom zonder BnG	Autonoom met BnG	Alternatief 3 zonder BnG	Alternatief 3 met BnG	Autonoom zonder BnG	Autonoom met BnG	Alternatief 3 zonder BnG	Alternatief 3 met BnG
1	Zuid	A50 Renkum > Heteren	0.74	0.70	0.77	0.73	0.97	0.96	0.97	0.96
	Noord	A50 Heteren > Renkum	1.00	0.99	1.00	1.00	0.76	0.71	0.79	0.74
2	Zuid	A50 Valburg > Ewijk	0.73	0.69	0.83	0.79	0.78	0.75	0.86	0.82
	Noord	A50 Ewijk > Valburg	0.83	0.81	0.91	0.88	0.89	0.85	0.96	0.94
3	Zuid	A50 Ewijk > Bankhoef	0.68	0.67	0.64	0.62	0.73	0.72	0.63	0.60
	Noord	A50 Bankhoef > Ewijk	0.76	0.73	0.65	0.62	0.89	0.80	0.69	0.66
4	Zuid	A50 Bankhoef > Ravenstein	0.97	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.92
	Noord	A50 Ravenstein > Bankhoef	1.00	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	0.97
5	Zuid	A50 Ravenstein > Paalgraven	1.00	1.00	0.92	0.92	0.99	0.98	0.84	0.82
	Noord	A50 Paalgraven > Ravenstein	0.85	0.85	0.82	0.80	0.89	0.88	0.85	0.84
6	Zuid	A50 Paalgraven > Nistelrode	0.74	0.72	0.81	0.79	0.70	0.67	0.81	0.79
	Noord	A50 Nistelrode > Paalgraven	0.65	0.61	0.73	0.70	0.73	0.73	0.80	0.78
7	Zuid	A50 Nistelrode > Zeeland	0.82	0.81	0.91	0.90	0.81	0.77	0.92	0.90
	Noord	A50 Zeeland > Nistelrode	0.74	0.70	0.86	0.83	0.87	0.87	0.94	0.93
8	Zuid	A50 Volkel > Veghel Noord	0.94	0.93	0.96	0.96	0.87	0.82	0.93	0.90
	Noord	A50 Veghel Noord > Volkel	0.77	0.73	0.84	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00
9	Zuid	A50 Eerde > Sint Oedenrode	0.88	0.87	0.89	0.89	0.87	0.81	0.92	0.88
	Noord	A50 Sint Oedenrode > Eerde	0.80	0.76	0.87	0.83	0.85	0.84	0.87	0.86
10	Zuid	A59 Oss Oost > Oss	0.75	0.71	0.87	0.84	0.79	0.79	0.91	0.90
	Noord	A59 Oss > Oss Oost	0.79	0.79	0.90	0.90	0.79	0.78	0.94	0.92
11	Zuid	A59 Oss > Nuland	0.94	0.91	0.93	0.93	0.88	0.86	0.94	0.93
	Noord	A59 Nuland > Oss	0.92	0.91	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00

## Projectgerelateerd

12	Zuid	A73 Beuningen > Ewijk	1.00	0.98	0.96	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
	Noord	A73 Ewijk > Beuningen	0.91	0.87	0.87	0.85	0.93	0.90	0.89	0.86
13	Zuid	A73 Malden > Cuijk	0.92	0.91	0.91	0.90	0.96	0.92	0.95	0.91
	Noord	A73 Cuijk > Malden	0.94	0.91	0.93	0.90	0.95	0.93	0.95	0.92
14	Zuid	A15 Valburg > Andelst	0.84	0.77	0.85	0.79	0.84	0.76	0.83	0.77
	Noord	A15 Andelst > Valburg	0.78	0.73	0.82	0.77	0.90	0.84	0.92	0.86
15	Zuid	A15 Elst > Valburg	0.83	0.77	0.88	0.82	0.75	0.66	0.80	0.69
	Noord	A15 Valburg > Elst	0.50	0.45	0.54	0.50	0.69	0.64	0.70	0.67
16	Zuid	A326 Beuningen > Bergharen	0.31	0.29	0.44	0.44	0.51	0.45	0.60	0.55
	Noord	A326 Bergharen > Beuningen	0.35	0.34	0.52	0.51	0.27	0.26	0.40	0.39
17	Zuid	A326 Bergharen > Bankhoef	0.44	0.42	0.63	0.61	0.49	0.44	0.60	0.55
	Noord	A326 Bankhoef > Bergharen	0.33	0.34	0.54	0.54	0.35	0.35	0.56	0.55
18	Zuid	A2 Kerkdriel > Empel	0.92	0.92	0.92	0.91	0.92	0.91	0.91	0.90
	Noord	A2 Empel > Kerkdriel	0.92	0.91	0.91	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabel 27: Benutting wegnnet scenario 2040 Hoog zonder en met BnG

Uit een beschouwing van de autonome situatie 2040 zonder en met Betalen naar Gebruik volgt dat Betalen naar Gebruik op etmaalniveau binnen het projectgebied leidt tot een afname van zo'n 5% verkeer. Echter, uit een vergelijking van de I/C verhoudingen in de autonome situatie 2040 zonder en met Betalen naar Gebruik blijkt dat de I/C verhoudingen vrijwel gelijk blijven. De reductie van de omvang van het verkeer treedt voornamelijk op buiten de spitsen. Door de grote latente vraag blijft in beide spitsen de druk op het verkeersnetwerk onverminderd groot. Ook bij invoering van Betalen naar Gebruik blijft de noodzaak om maatregelen te treffen binnen het projectgebied onveranderd bestaan.

Een nadere analyse van de verkeerseffecten van alternatief 3 zonder en met Betalen naar Gebruik laat zien dat op etmaalbasis de verkeersaantrekkende werking van de extra capaciteit in het projectgebied wat minder groot is. Echter ook nu blijkt dat in beide spitsen de I/C verhoudingen in de situaties zonder en met Betalen naar Gebruik nauwelijks veranderen.

### 5.1.8 Gevoeligheidsanalyse Mobiliteitsaanpak Strategische Agenda







Parallel aan de MIRT-verkenning A50 werken provincie Gelderland, provincie Noord-Brabant en het Rijk gezamenlijk aan een mobiliteitsaanpak voor de gehele A50-corridor Nijmegen-Eindhoven<sup>1</sup>. De mobiliteitsaanpak bevat maatregelen die de agglomeratiekracht van de corridor zullen gaan versterken. Dit in samenhang met de oplossingen uit de MIRT-verkenning Ewijk-Bankhoef- Paalgraven. De Mobiliteitsaanpak Strategische Agenda A50-corridor is een programma gericht op versterken van de bereikbaarheid, veiligheid en duurzame ontwikkeling op zowel de korte, middellange als lange termijn en daarmee ondersteunend aan de ruimtelijk-economische ontwikkeling van de corridor A50.

In de hierna volgende tabel is een overzicht gegeven van mogelijke maatregelen opgesteld in deze Mobiliteitsaanpak, die effect kunnen hebben op de hoeveelheid autoverkeer op de A50.

<sup>1</sup> Bron: A50-corridor Nijmegen – Eindhoven, Samenwerken aan een brede mobiliteitsaanpak (provincie Noord-Brabant, provincie Gelderland en Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat)



**Overzichtstabel** Effect per categorie maatregelen

Maatregelcategorie	2025				2030			
	Veghel-Uden		Brug Ravenstein		Veghel-Uden		Brug Ravenstein	
	Noordwaarts	Zuidwaarts	Noordwaarts	Zuidwaarts	Noordwaarts	Zuidwaarts	Noordwaarts	Zuidwaarts
Fiets & gedragscampagne 	1%	0,9%	0,7%	0,5%	1%	0,9%	0,7%	0,5%
Hubs & HOV 	1,1%	0,7%	0,6%	0,9%	2,3%	1,6%	1%	1,3%
Spoor (IC) 	0,06%	0,05%	0,03%	0,02%	0,7%	0,6%	0,3%	0,3%
Werkgeversbenadering 	1,1%	1,2%	1%	0,9%	1%	1,2%	1%	0,8%
Deelmobiliteit / MaaS / E-Hubs 	0,7%	0,7%	0,4%	0,3%	0,6%	0,6%	0,4%	0,3%
Parkeren ruimte / werk	0%	0%	0%	0%	0,2%	0,2%	0,01%	0,1%
<b>Totale afname autoverkeer</b>	<b>3,9%</b>	<b>3,5%</b>	<b>2,8%</b>	<b>2,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>4,8%</b>	<b>3,5%</b>	<b>3,2%</b>
Verduurzamen autogebruik / borgen autobereikbaarheid / Smart Mobility 	Geen afname gebruik A50, maar verbetering van de doorstroming A50 en verduurzaming van het autoverkeer.							



Tabel 28: Verwacht effect op hoeveelheid verkeer A50 per categorie maatregelen

In deze tabel is te zien dat wordt ingeschat dat in 2030 deze maatregelen gezamenlijk zullen leiden tot zo'n 3 à 3½% minder autoverkeer op de A50 brug Ravenstein. Uit de verkeersanalyse (zie paragraaf 5.1.2) bleek al dat in de autonome situatie 2040 de brug bij Ravenstein in de spitsen geen restcapaciteit meer zal hebben. Bij een verbreding van dit wegvak naar 2x3 rijstroken wordt bovendien de extra capaciteit direct ingenomen door nieuw verkeer. Dit betekent dat ook indien alle maatregelen uit de Mobiliteitsaanpak Strategische Agenda worden doorgevoerd, de noodzaak om infrastructurele aanpassingen aan de A50 door te voeren, onverminderd blijft bestaan. De latente vraag is dermate hoog, dat ook al zorgen de maatregelen gezamenlijk voor zo'n 3 à 3½% minder autoverkeer op de A50 brug Ravenstein, de vrijgekomen ruimte weer wordt ingenomen door ander verkeer.

### 5.1.9 Doorkijk 2050

Om inzichtelijk te maken op welke wijze de omvang van het verkeer zich na 2040 ontwikkeld, is door middel van een doorrekening met het LMS (Landelijk Model Systeem) een gevoeligheidsanalyse voor 2050 gemaakt. Dit is gedaan zowel voor de autonome situatie als voor alternatief 3.

In tabel 29 is de ontwikkeling van de etmaalintensiteit tussen 2040 en 2050 weergegeven, voor zowel voor de autonome situatie als voor alternatief 3. In de autonome situatie stijgen over het algemeen de etmaalintensiteiten in 2050 verder door, maar de groei binnen het projectgebied blijft redelijk beperkt. Dit wordt veroorzaakt doordat in de autonome situatie in 2040 de A50 al vol zit, en verdere groei nauwelijks nog mogelijk is. In alternatief 3 ontstaat er extra restcapaciteit (vooral buiten de spits), waardoor dan de etmaalintensiteiten richting 2050 ook binnen het projectgebied nog verder stijgen.

## Projectgerelateerd

	Locatie	LMS 2040H Autonoom	LMS 2050H Autonoom	LMS 2040H Alternatief 3	LMS 2050H Alternatief 3
1	A50 Renkum - Heteren	148.100	162.700	151.300	164.500
2	A50 Valburg - Ewijk	159.300	175.500	171.000	192.900
3	A50 Ewijk - Bankhoef	84.400	90.600	102.500	117.600
4	A50 Bankhoef - Ravenstein	114.900	117.300	146.300	163.500
5	A50 Ravenstein - Paalgraven	102.700	105.200	131.600	146.800
6	A50 Paalgraven - Nistelrode	81.800	88.000	91.400	101.600
7	A50 Nistelrode - Zeeland	82.700	89.200	91.700	101.800
8	A50 Volkel - Veghel Noord	99.300	109.400	105.100	113.800
9	A50 Eerde - Sint Oedenrode	85.100	94.700	89.100	98.000
10	A59 Oss Oost - Oss	84.700	88.500	95.100	102.400
11	A59 Oss - Nuland	101.600	106.000	106.100	110.000
12	A73 Beuningen - Ewijk	112.900	118.000	111.200	116.200
13	A73 Malden - Cuijk	97.700	105.600	97.500	104.200
14	A15 Valburg - Andelst	79.800	93.000	80.900	96.200
15	A15 Elst - Valburg	98.100	122.200	101.000	129.400
16	A326 Beuningen - Bergharen	38.200	39.900	45.900	50.100
17	A326 Bergharen - Bankhoef	54.500	57.500	67.400	73.500
18	A2 Kerkdriel - Empel	217.600	223.000	216.400	221.800

Tabel 29: Verkeersintensiteit op een gemiddelde werkdag op het HWN volgens LMS 2050 scenario Hoog ('thermometerpunten')

## 5.2 Beoordeling verkeerskundige effecten van de alternatieven

Deze paragraaf beschrijft op welke wijze de kansrijke alternatieven, die in de analysefase zijn ontwikkeld, verkeerskundig zijn beoordeeld en afgewogen om mede te komen tot een advies voor een voorkeursalternatief. Voor de advisering over een voorkeursalternatief moeten de voor- en nadelen van de kansrijke alternatieven worden afgewogen. Om goed onderbouwd een voorkeursalternatief te selecteren, is in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau gedetailleerd beoordelingskader opgenomen. In de figuur hieronder zijn de verkeerskundige indicatoren uit dit beoordelingskader opgenomen.

Belangrijke vragen die bij de beoordeling van het probleemoplossend vermogen van de kansrijke alternatieven beantwoord worden, zijn:

- Wordt de bereikbaarheidsproblematiek op de A50 opgelost?
- Wat is het effect van het alternatief op de doorstroming op aangrenzende en parallelle wegvakken (op zowel hoofdwegennet als onderliggend wegnennet)?
- Vergroot het alternatief de robuustheid, veiligheid en de betrouwbaarheid van het netwerk?
- Wat is het effect van het alternatief op de economische verlieskosten?

Aspect	Criterium	Omschrijving	Type	Doelstelling
Doorstroming	Reistijdfactor	De reistijdfactor geeft per traject aan wat de verhouding is tussen de ongestoorde (free flow) reistijd en de werkelijke reistijd. Alternatieven worden beoordeeld op mate waarin wordt voldaan aan streefwaarden voor de reistijden op snelwegtrajecten.	Kwantitatief, op basis van resultaten NRM-modellering.	Reistijdfactoren voldoen aan de norm van 1,5 keer de reistijd in een ongestoorde situatie
	Rijsnelheid in de spits	Analyse van de gemiddeld gereden rijsnelheid tijdens spitsmomenten en de verbetering daarvan per alternatief.	Kwantitatief, op basis van resultaten NRM-modellering	Toename rijsnelheid in de spitsperiodes
Probleemoplossend vermogen (verkeer)	Verkeersprestatie/voertuigkilometers	Beoordeling van alternatief op toename in verkeersprestatie HWN t.o.v. de autonome situatie 2040: verschuiving van het percentage voertuigkilometers OWN naar HWN.	Kwantitatief op basis van NRM-modellering. Uitgedrukt in voertuigkilometers per (spits)uur	Toename in verkeersprestatie hoofdwegennet (HWN) t.o.v. de AO 2040/ verschuiving van % voertuigkilometers onderliggend wegnennet (OWN) naar HWN
	Netwerkeffect	Effect op I/C verhouding aangrenzende/parallelle wegvakken (hoofdwegennet en belangrijkste wegen onderliggend wegnennet)	Beoordeling van alternatieven op I/C waarden. Het is de verhouding tussen de verkeersintensiteit en de capaciteit van het wegnennet in de spitsperiodes; zowel als indicator voor de mate waarin de capaciteit op het wegnennet wordt benut als een indicatie voor de maximale hoeveelheid verkeer die het wegnennet ter plaatse per uur nog kan verwerken.	Kwantitatief op basis van NRM-modellering, mogelijk aangevuld met regionale modellen
Betrouwbaarheid	Betrouwbaarheid en voorspelbaarheid van de reistijd	Effect van een alternatief op betrouwbaarheid en voorspelbaarheid van de reistijd	Expert judgement (kwalitatief), onderbouwd met resultaten uit NRM-modellering	Een goed voorspelbare reistijd
Economische verlieskosten	Voertuigverliesuren	Afname van het aantal voertuigverliesuren binnen het studiegebied in de spitsmomenten en de verbetering daarvan per alternatief.	Kwantitatief, op basis van resultaten NRM-modellering	Afname van het aantal voertuigverliesuren binnen het studiegebied

Figuur 5: verkeerskundige indicatoren uit het beoordelingskader zoals opgenomen in de NRD

## Projectgerelateerd

De effecten van de verschillende alternatieven zijn per deelaspect uitgewerkt in een vijfpuntschaal zoals hieronder afgebeeld.

Score	Toelichting
++	De oplossingsrichting voldoet naar verwachting aan het beoogde doelbereik en/of laat een substantiële verbetering zien ten opzichte van de autonome ontwikkeling
+	De oplossingsrichting bevat meerdere trajectdelen waarop het beoogde doelbereik behaald wordt en enkele trajectdelen waarop het beoogde doelbereik niet gehaald wordt, maar kent overall wel een verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling
0	De oplossingsrichting bevat enkele trajectdelen waarop het beoogde doelbereik behaald wordt en meerdere trajectdelen waarop het beoogde doelbereik niet gehaald wordt, maar kent overall wel een verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling
-	De oplossingsrichting kent een specifiek kritisch aandachtspunt (een rode beoordeling) op één van de onderliggende criteria (te weten: 'verhouding I/C' of 'ecologie gebied'). In deze gevallen is aan de bestuurlijke partijen voorgelegd hoe 'zwaar' deze criteria in deze fase (zeef I) doorwegen in de overall beoordeling en selectie van kansrijke en niet-kansrijke oplossingsrichtingen
--	De oplossingsrichting bevat meerdere trajectdelen waarop het beoogde doel bereik niet behaald wordt en kent op meerdere trajectdelen een substantiële verslechtering ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dergelijke gevolgen zijn aangemerkt als 'showstopper'

### 5.2.1 Reistijdfactor

De reistijdfactor geeft per traject aan wat de verhouding is tussen de ongestoorde (free flow) reistijd en de werkelijke reistijd. De alternatieven zijn beoordeeld op mate waarin wordt voldaan aan streefwaarden voor de reistijden op snelwegtrajecten.

Alternatief	Score	Toelichting
Alternatief 3	+	Positieve bijdrage aan doelbereik
Alternatief 10	++	Zeer positieve bijdrage aan doelbereik

Voor het traject A50 Paalgraven – Ewijk v.v. is in tabel 22 t/m tabel 25 voor beide scenario's per alternatief de gemiddelde reistijd in minuten voor respectievelijk de ochtend- en avondspits in 2040 bepaald, en afgezet tegen de reistijd in de autonome situatie en de freeflow reistijd (reistijd zonder vertraging).

Uit deze tabellen blijkt dat in scenario Hoog alternatief 3 al voor een substantiële verbetering van de reistijd zorgt. Waar in de autonome situatie de reistijd nog ruim 2x zo hoog was als de freeflow reistijd, ligt deze factor bij alternatief op ongeveer 1½. In alternatief 10 is de extra reistijd hooguit nog enkele minuten. Daarom krijgt alternatief 3 voor dit criterium als score een +, en alternatief 10 als score een ++.

### 5.2.2 Rijsnelheid in de spits

De rijsnelheid in de spits (werkelijke rijsnelheid in de spits), is een indicator voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling vanuit het perspectief van de weggebruiker.

Alternatief	Score	Toelichting
Alternatief 3	+	Positieve bijdrage aan doelbereik
Alternatief 10	++	Zeer positieve bijdrage aan doelbereik

In tabel 18 en tabel 19 is voor respectievelijk scenario Hoog en scenario Laag de gereden snelheid weergegeven. Uit tabel 18 volgt dat in alternatief 3 nog steeds sprake is van langzaam rijdend verkeer in beide richtingen rondom de Maasbrug tussen knooppunt Bankhoef en Ravenstein. Ook stroomafwaarts van Ravenstein in zuidelijke richting blijft sprake van een lagere rijsnelheid. Wel laat alternatief 3 een verbetering zien tussen Ewijk en Bankhoef, hier is geen sprake meer van langzaam rijdend verkeer door fileterugslag.

In alternatief 10 verbetert de doorstroming op de Maasbrug, en is er nauwelijks nog sprake van langzaam rijdend verkeer. Alleen in de ochtendspits in zuidelijke richting is nog sprake van lagere rijsnelheden, doordat ter hoogte van Ravenstein de weg van 4 naar 3 rijstroken terug gaat. Daarom krijgt alternatief 3 voor dit criterium als score een +, en alternatief 10 als score een ++.

### 5.2.3 Verkeersprestatie/voertuigkilometers

Beide alternatieven zijn beoordeeld op een toename in verkeersprestatie van het HWN t.o.v. de autonome situatie 2040 en op een verschuiving van het percentage voertuigkilometers van het OWN naar HWN.

Alternatief	Score	Toelichting
Alternatief 3	+	Positieve bijdrage aan doelbereik
Alternatief 10	+	Positieve bijdrage aan doelbereik

In tabel 14 en tabel 15 is de ontwikkeling van de verkeersprestatie per alternatief weergegeven ten opzichte van de autonome situatie 2040. Hieruit volgt dat in scenario Hoog zowel in alternatief 3 als in alternatief 10 de hoeveelheid verkeer op het HWN binnen het studiegebied substantieel toeneemt ten opzichte van de autonome situatie. Op het OWN is per saldo een kleine afname te zien. Omdat de verkeersprestatie op het HWN substantieel toeneemt, maar de afname op het OWN beperkt is, krijgen beide alternatieven voor dit criterium als score een +.

### 5.2.4 Effect op I/C verhouding aangrenzende/parallele wegvakken

De benutting van het wegennet is een maat voor de verkeersdruk en verzadiging op het wegennet. Het is de verhouding tussen de verkeersintensiteit en de capaciteit van het wegennet in de spitsperioden, zowel als indicator voor de mate waarin de capaciteit op het wegennet wordt benut als een indicatie voor de maximale hoeveelheid verkeer die het wegennet ter plaatse per uur nog kan verwerken, de reserve capaciteit.

Alternatief	Score	Toelichting
Alternatief 3	-	Negatieve bijdrage aan doelbereik
Alternatief 10	-	Negatieve bijdrage aan doelbereik

## Projectgerelateerd

Uit tabel 16 en tabel 17 blijkt dat als gevolg van de verkeersaantrekkende werking van het project, ook de I/C verhoudingen op aangrenzende wegen stijgen, zowel op de A50 ten noorden van knooppunt Ewijk, als op de A50 en A59 ten zuidwesten van knooppunt Paalgraven. Daarom krijgen beide alternatieven voor dit criterium als score een -.

### 5.2.5 Betrouwbaarheid en voorspelbaarheid van de reistijd

Dit criterium betreft het effect van een alternatief op betrouwbaarheid en voorspelbaarheid van de reistijd

Alternatief	Score	Toelichting
Alternatief 3	+	Positieve bijdrage aan doelbereik
Alternatief 10	++	Zeer positieve bijdrage aan doelbereik

Voor het traject A50 Paalgraven – Ewijk v.v. is in tabel 22 t/m tabel 25 voor beide scenario's per alternatief de gemiddelde reistijd in minuten voor respectievelijk de ochtend- en avondspits in 2040 bepaald, en afgezet tegen de reistijd in de autonome situatie en de freeflow reistijd (reistijd zonder vertraging).

Uit deze tabellen blijkt dat in scenario Hoog alternatief 3 al voor een substantiële verbetering van de reistijd zorgt. In alternatief 10 is de extra reistijd hooguit nog enkele minuten. Daarom krijgt alternatief 3 voor dit criterium als score een +, en alternatief 10 als score een ++.

### 5.2.6 Voertuigverliesuren

Beide alternatieven zijn beoordeeld op de afname van het aantal voertuigverliesuren binnen het studiegebied.

Alternatief	Score	Toelichting
Alternatief 3	+	Positieve bijdrage aan doelbereik
Alternatief 10	++	Zeer positieve bijdrage aan doelbereik

In tabel 20 en tabel 21 is de ontwikkeling van de congestie (uitgedrukt in voertuigverliesuren) in de alternatieven voor respectievelijk scenario Hoog en Laag weergegeven ten opzichte van de huidige en autonome situatie.

Hieruit volgt dat in scenario Hoog alternatief 3 binnen het studiegebied ten opzichte van de autonome situatie voor een forse reductie van de omvang van de congestie zorgt. Wel ligt het totale niveau nog iets hoger dan in de huidige situatie. In alternatief 10 is de omvang van de congestie wel kleiner dan in de huidige situatie. Daarom krijgt alternatief 3 voor dit criterium als score een +, en alternatief 10 als score een ++.



## 6 Verrijking verkeersgegevens

In dit hoofdstuk is een toelichting op de zogenoemde verrijking van de verkeerscijfers voor de berekening van de effecten op geluid, lucht en natuur evenals verkeersveiligheid voor zover van toepassing opgenomen.

Bij de verrijking worden de verkeersgegevens, die het resultaat zijn van de toepassing van het NRM, op een gestandaardiseerde wijze nabewerkt (verrijkt) om ze geschikt te maken voor de uitvoering van de milieustudies (lucht, geluid, natuur). Daarnaast dienen de gegenereerde verkeersgegevens voor de bepaling van de effecten op de verkeersveiligheid.

De verrijkte verkeerscijfers die gehanteerd zijn in de verschillende vervolgstudies van de MIRT-verkenning A50 Ewijk – Bankhoef - Paalgraven zijn indien gewenst op te vragen bij Rijkswaterstaat.

## 7 Beschrijving gehanteerde modellen

De voor de diverse fasen van het planproces bij Rijkswaterstaat benodigde verkeerscijfers worden gegenereerd met verkeersmodellen. De standaard werkwijze bij Rijkswaterstaat is om het Nederlands Regionaal Model (NRM) te hanteren voor het maken van verkeersprognoses.

### 7.1 Het Nederlands Regionaal Model (NRM)

Met het NRM worden mobiliteitsprognoses opgesteld voor het personenvervoer over de weg en voor de andere modaliteiten (trein, bus, tram of metro en langzaam verkeer). Met deze prognoses kan inzichtelijk worden gemaakt wat het effect van allerlei factoren, zoals de omvang en leeftijdsopbouw van de bevolking, de ruimtelijke spreiding van wonen en werken, de economische ontwikkeling en de kwaliteit en kosten van de verschillende vervoerssystemen kan zijn op het toekomstige personenvervoer. Het NRM is ontworpen om de verkeersbelastingen op het hoofdwegennetwerk zo goed mogelijk te kunnen voorspellen; zowel de gebiedsindeling (de 'zones') als het netwerk (de wegen) zijn daartoe gedetailleerd opgenomen. Het NRM houdt rekening met ontwikkelingen in het goederenverkeer; vrachtauto's leggen beslag op wegcapaciteit en hebben daarmee invloed op de reistijden van het autoverkeer.

Het NRM is vooral bedoeld voor de strategische en tactische afweging op regionaal niveau van verschillende beleidspakketten, zoals infrastructurele maatregelen. Dit betekent dat het model geschikt is voor de beantwoording van vragen, zoals wat is het effect van extra infrastructuur, van specifieke maatregelen en van de vraag waar de infrastructuur moet worden aangelegd of wat de effecten zijn van verschillende mogelijke maatregelen. Het NRM brengt hiervoor de samenhangende invloed van autonome maatschappelijke- en sociaal-demografische ontwikkelingen, mobiliteitsbeleid en specifieke veranderingen in het vervoersysteem zelf in beeld.

#### 7.1.1 Invoer

Om tot een prognose te komen, zijn de meetbare invloeden ondergebracht in ofwel het omgevings- en het beleidsscenario. Deze scenario's dienen als variabele invoer voor het NRM. De omgevingsscenario's laten zien wat de ontwikkelingen zullen zijn van de belangrijke demografische- en sociaaleconomische factoren. Gegevens met betrekking tot deze factoren worden ruimtelijk ingedeeld in een groot aantal zones, dat geheel Nederland en het aangrenzende buitenland bestrijkt. Met het NRM kan worden geraamd welke invloed deze ontwikkelingen op het personenvervoer hebben.

De Beleidsscenario's geven aan hoe mogelijk toekomstig beleid er uit zal zien; bijvoorbeeld welke wegverbreding onderwerp van studie is. Met het NRM wordt dan bepaald hoe het toekomstige beleid het verkeerssysteem beïnvloedt. Bij een beleidsscenario kunnen we twee vormen onderscheiden. De eerste vorm noemen we de referentiesituatie; dat is toekomstige situatie zonder nieuw beleid. Het is gebruikelijk om in een dergelijk scenario alle beleidsmaatregelen waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden op te nemen. De tweede vorm noemen we een beleidsoptie (de situatie met project). Ten opzichte van het referentiescenario krijgt het scenario er dan één of meer beleidsmaatregelen bij. Het doel van de prognose is dan het te verwachten effect van deze specifieke maatregelen te schatten. Bijvoorbeeld wat de gevolgen voor bijvoorbeeld de verkeersafwikkeling of de luchtkwaliteit zijn van een wegverbreding.

Naast deze invoer zijn natuurlijk de kenmerken van de verschillende vervoerwijzen van belang. Hoeveel tijd kost het om de bestemming met de auto te bereiken of met de trein of bus? En hoe vaak moet je overstappen als je met het openbaar vervoer reist; wat zijn de wachttijden op de halte of het station? Een deel van deze kenmerken wordt door het beleid beïnvloed: bijv. reistijden met de auto hangen af van de beschikbare wegcapaciteit.

### 7.1.2 Werking van het NRM

De manier waarop het NRM de berekeningen uitvoert is gebaseerd op de wetenschappelijk gefundeerde micro-economische nutstheorie: huishoudens of personen kiezen dat alternatief dat voor hen het hoogste nut heeft. Keuzes worden gemodelleerd op het niveau waarop ze worden gemaakt: autobezit bijvoorbeeld op het niveau van het huishouden, de beslissing wel of niet een verplaatsing te maken op het niveau van personen.

In het model kunnen wijzigingen optreden in routekeuze, de keuze van het vertrektijdstip (voor autobestuurders en treinreizigers), vervoerwijzekeuze, bestemmingskeuze en in de keuze van het aantal verplaatsingen dat men maakt. Door drukte op de weg veranderen de reistijden in het model, daardoor kunnen veranderingen optreden in de routekeuze, de keuze van het vertrektijdstip, de keuze van de vervoerwijze of de bestemming en uiteindelijk ook in het aantal verplaatsingen dat men maakt.

Belangrijk is verder dat het NRM voor de vervoerwijzen autobestuurder en trein een groeifactormodel is. Uit toepassing van het NRM voor een basisjaar en een prognosejaar worden groeifactoren afgeleid per dagdeel, per relatie, verplaatsingsmotief en vervoerwijze. Met gebruikmaking van al de beschikbare empirische gegevens (eventueel gehouden kentekenenquêtes, het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland (OVIN) en verkeerstellingen) wordt voor het basisjaar het verplaatsingspatroon bepaald voor de verschillende dagdelen, vervoerwijzen en verplaatsingsmotieven. Door deze te combineren met de groeifactoren ontstaat het beeld voor het verplaatsingspatroon voor het prognosejaar. De autoverplaatsingen worden vervolgens toegedeeld aan het wegennetwerk.

Voor de doorvertaling van prognoses voor het goederenvervoer voor alle modaliteiten naar regionale prognoses van vrachtverkeer over de weg is de systematiek van het Regionaal Goederenvervoer Model ontwikkeld (RGM). De hoeveelheid vrachtverkeer in Nederland voor de onderscheiden relaties op landelijk niveau is daarvoor invoer, maar in het RGM vindt een regionale verbijzondering plaats die onder andere rekening houdt met de ruimtelijke verdeling van woningen en werkgelegenheid in de regio.

Het resultaat van dit model wordt in de toedeling van het verkeer door het NRM meegenomen; het vrachtverkeer heeft dus invloed op de hoeveelheid congestie die het model voorspelt.

Als gevolg van een wegverbreding kunnen er de volgende effecten optreden in het model:

- Doordat er minder congestie zal zijn na de maatregel (omdat er meer wegcapaciteit beschikbaar is), kunnen automobilisten die bij eerdere gelegenheid via een andere route waren gaan rijden nu weer over dit traject gaan rijden – dit kan resulteren in meer autokilometers ofwel een hogere verkeersafwikkeling van de betreffende weg. Daarnaast kan dit betekenen dat er minder verkeer zal rijden via de overige wegen en daar capaciteit vrijkomt;
- Doordat er minder congestie zal zijn na de maatregel (omdat er meer wegcapaciteit beschikbaar is), zullen sommige automobilisten die voor of na de spits waren gaan rijden om de file te vermijden weer terug keren naar de spits – dit leidt niet tot meer autokilometers op het traject;
- Doordat er minder congestie zal zijn na de maatregel (omdat er meer wegcapaciteit beschikbaar is), zullen sommige automobilisten die de file zo hinderlijk vonden dat ze gebruik zijn gaan maken van het openbaar vervoer ervoor kiezen om met de auto te gaan rijden – dit resulteert in een verschuiving in de modal-split (vervoerwijzekeuze);
- Op de lange termijn, is het denkbaar dat de verbeterde bereikbaarheid ertoe zal leiden dat mensen bijvoorbeeld van baan veranderen waardoor hun woon-werkverkeer verloopt via het tracé en daarmee mogelijk leidend tot een langere verplaatsingsafstand. In het algemeen is er dan sprake van een keuze voor andere bestemmingen. Ook in die gevallen is er dus sprake van verkeersaantrekkende werking;
- Op de lange termijn, is het denkbaar dat de verbeterde bereikbaarheid ertoe zal leiden dat mensen meer verplaatsingen gaan maken.

### 7.1.3 Kwaliteitsborging NRM

Het groeimodel van het NRM is identiek aan die van het Landelijk Model Systeem verkeer en vervoer (LMS). Het LMS wordt voor landelijke strategische toekomstverkenningen en het evalueren van strategische beleidsopties gebruikt. Behalve de beleidskern van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Rijkswaterstaat, gebruiken ook het Centraal Planbureau en het Planbureau voor de Leefomgeving het LMS voor Lange termijn verkenningen.

De NRM's hebben in hun studiegebieden een fijnmaziger gebiedsindeling, verkeers- en vervoernetwerken dan het LMS. Het NRM is vooral bedoeld voor toepassingen in relatie tot lokale maatregelen in het betreffende studiegebied en om uitspraken te doen op een ruimtelijke detail niveau.

De prognoses van het NRM zijn nauwkeurig, echter een model is een vereenvoudiging van de werkelijkheid en zij uitkomsten sterk afhankelijk van aannames over de toekomst. Om met onzekerheden ronderde aannames over de toekomst om te gaan hanteert Rijkswaterstaat bij veel toepassingen meerdere mogelijke toekomst, meerdere scenario's.

Een belangrijk kwaliteitsaspect van het verkeersmodel NRM is de transparantie: het NRM is uitgebreid technisch gedocumenteerd, de toepassingen zijn omgeven met een vastgesteld kwaliteit borgend werkproces en de modeluitgangspunten (zoals model invoer) zijn vooraf vastgesteld en openbaar.

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat legt jaarlijks in afspraken met Rijkswaterstaat vast welke scenario's en beleidsinstellingen van toepassing zullen zijn voor het gebruik van het NRM voor projectstudies, alternatieven vergelijkingen, planuitwerkingen en toetsing van milieuwetgeving. Deze afspraken zijn vastgelegd in het interne systeem gericht op kwaliteitsborging bij de toepassing van het NRM. Behalve de jaarlijkse uitgangspunten brief is dat ook per project geborgd in de uitgangspuntendocumenten van de betreffende planstudies.

Elke 4 jaar worden modelverbeteringen doorgevoerd, hierdoor ontwikkelt het model zich. Om te borgen dat de modelsystematiek van voldoende kwaliteit is en blijft voor de specifieke doelen waarvoor het wordt gebruikt laat Rijkswaterstaat elke 10 jaar de vigerende modelversie uitgebreid toetsen. In 2012 is er een onafhankelijke audit uitgevoerd op het NRM door een consortium onder leiding van TNO. De hoofdconclusie van de audit was dat het LMS en het NRM over het algemeen voldoen aan het gebruiksdoel voor het maken van lange termijn verkeersprognoses en analyses van effecten van beleidsmaatregelen op verkeer en vervoer. Daarnaast concludeerde de audit dat de modellen uitgaan van wetenschappelijk geaccepteerde theorieën en dat ze het niveau van andere grootschalige nationale modellen in Europa halen of overstijgen.

Op basis van de aanbevelingen uit deze audit zijn een modelverbeteringen doorgevoerd en is een extra aspect van kwaliteitsborging toegevoegd in het werkproces van NRM toepassingen, de actualiteitstoets. Deze toets houdt in dat bij het vaststellen van de project specifieke uitgangspunten bij een NRM toepassing er oog is voor de actualiteit van de modelinvoer, de mate van nauwkeurigheid waarin het NRM de actuele verkeerssituatie representeert en of er bepaalde aspecten zijn waarvoor het NRM minder geschikt wordt geacht. Op basis hiervan kan eventueel model invoer project specifiek worden geactualiseerd en kunnen er besloten worden om naast het NRM ook andersoortige modellen of onderzoeksmethoden te gebruiken. De eventuele nadere afspraken hierover worden transparant gemaakt in de uitgangspuntendocumenten behorende bij de betreffende studie.

### 7.2 BBMA Regionaal verkeersmodel Noordoost-Brabant

Het BBMA verkeersmodel<sup>2</sup> is een innovatief model dat toekomstverkenningen voor het verkeer en vervoer maakt op provinciaal niveau én op regionaal niveau. Het model is in staat om op gedetailleerd niveau uitspraken te doen over de effecten van verkeersmaatregelen, zowel op de korte (2030) als lange termijn (2040). Het is mogelijk om effecten door te rekenen van veranderingen in de ruimtelijke ordening, zoals nieuwe woonwijken of bedrijventerreinen, maar ook van veranderingen op het gebied van het verkeer en vervoer, zoals de aanleg van nieuwe wegen, het aanpassen van de maximumsnelheid of het verhogen van de OV-tarieven. De resultaten omvatten aan de ene kant tabellen met het aantal verplaatsingen tussen postcodes en anderzijds het aantal auto's en OV-reizigers op het wegennet. Deze resultaten stellen ons in staat om kaarten, grafieken en tabellen te maken om zo goed mogelijk antwoord te kunnen geven op een vraag.

In het kader van de actualisatie van de Brabant Brede Model Aanpak versie 2022 (BBMA 2022) is een nieuw provinciaal model opgesteld. Dit model wordt de Brabant Brede Model Basis (BBMB) genoemd. Op basis van dit provinciaal model zijn vier regionale verkeersmodellen afgeleid. Het betreft hier:

- Regionaal verkeersmodel Midden-Brabant (MIB)
- Regionaal verkeersmodel Noordoost-Brabant (NOB)
- Regionaal verkeersmodel Zuidoost-Brabant (ZOB)
- Regionaal verkeersmodel West-Brabant (WEB).

Ten behoeve van de effectbepaling op het onderliggend wegennet is bij de MIRT-verkenning A50 Ewijk-Bankhoef-Paalgraven gebruik gemaakt van het Regionaal verkeersmodel Noordoost-Brabant.

---

<sup>2</sup> Bron: Koepeldocument BBMA 2022, d.d. 16 januari 2023, door Goudappel BV in opdracht van Provincie Noord-Brabant



## Bijlage 1 Analyse verkeersmaatregelen knooppunt Paalgraven

### Inleiding

Knooppunt Paalgraven betreft de verbinding op het HWN van de A59 en de A50 ter hoogte van Oss. Het knooppunt faciliteert niet alle verbindingen op het HWN: immers de verbinding Den Bosch A59 – Eindhoven A50 is in beide richtingen niet mogelijk en wordt uitgevoerd via het OWN. Het knooppunt is hiermee als een hybride knooppunt te beschouwen.



Figuur 6: Luchtfoto knooppunt Paalgraven



## Projectgerelateerd

In deze studie is onderzoek gedaan naar maatregelen op het onderliggend wegennet, die de verkeersafwikkeling in en rondom knooppunt Paalgraven kunnen verbeteren. Het volledig maken van het knooppunt is daarbij buiten beschouwing gelaten: dit is ten eerste lastig inpasbaar (o.a. door de aanwezigheid van de aanwezige archeologische Paalgraven) en daardoor kostbaar, ten tweede is de doorgaande verkeersstroom A50 Eindhoven – A59 Den Bosch v.v. relatief klein (want doorgaand verkeer tussen Eindhoven en Den Bosch v.v. kiest voornamelijk de A2).

De gehanteerde intensiteiten zijn afkomstig uit het NRM (voor het hoofdwegennet) en het BBMA (voor het onderliggend wegennet) voor de autonome situatie 2040 (scenario Hoog). Met autonome situatie wordt bedoeld de situatie 2040 zonder maatregelen aan knooppunt Paalgraven, maar wel inclusief alle overige ontwikkelingen in de omgeving (bijv. woningbouw en verdere ontwikkeling van bedrijventerrein Vorstengrafdonk).

Als gevolg van de verbreding van de A50 zullen de intensiteiten veranderen. In onderstaande figuur zijn de intensiteitsverschillen tussen alternatief 3 en de autonome situatie 2040 voor respectievelijk de ochtend- en avondspits weergegeven. Te zien is dat zowel de A50 als A59 drukker worden. Op het onderliggend wegennet rondom knooppunt Paalgraven zijn zowel kleine toenames als afnames te zien. De N324 van en naar Schaijk wordt iets rustiger. De toe- en afritten van de A59 vanuit Den Bosch en de A50 vanuit Eindhoven worden ook iets rustiger, terwijl de toe- en afrit vanuit de richting Nijmegen juist iets drukker worden. Per saldo blijft er in totaal ongeveer dezelfde hoeveelheid verkeer op het onderliggend wegennet rijden. In de latere planuitwerking zal het effect van deze verschillen op de onderzochte maatregelen nader bekeken dienen te worden.



Figuur 7: Intensiteitsverschillen (mvt/uur) alternatief 3 t.o.v. autonome situatie 2040 ochtend- en avondspits

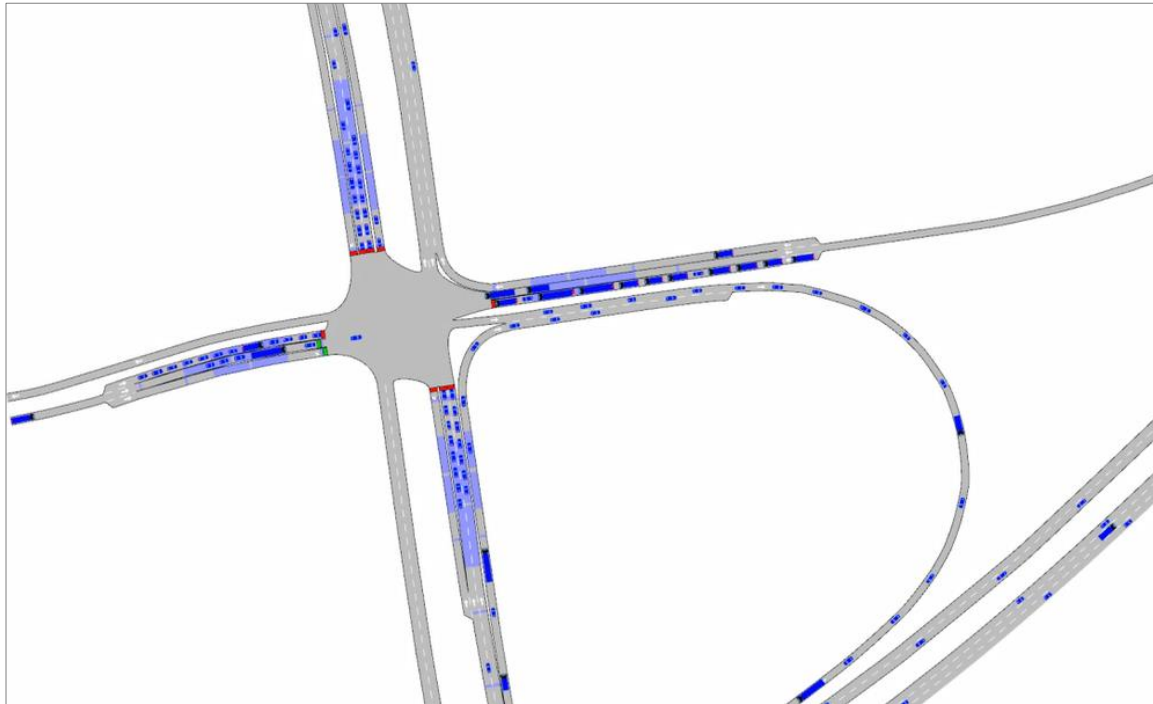
### Probleemanalyse

Allereerst is de verkeersafwikkeling voor de ochtend- en avondspits voor de autonome situatie 2040 in beeld gebracht. Hiertoe is een microsimulatiemodel van het knooppunt gemaakt, zie onderstaande figuur. De gehanteerde intensiteiten zijn afkomstig uit het NRM (voor het hoofdwegennet) en het BBMA (voor het onderliggend wegennet). Voor het simuleren van beide VRI's zijn de regelingen, zoals deze nu daadwerkelijk op straat draaien, overgenomen.



*Figuur 8: Netwerk microsimulatiemodel knooppunt Paalgraven*

Omdat ter hoogte van knooppunt Paalgraven de avondspits de drukste spitsperiode is, is in onderstaande twee figuren de verkeersafwikkeling tijdens de avondspits weergegeven. Uit figuur 9 blijkt dat het noordelijke VRI-kruispunt het verkeersaanbod nog redelijk goed kan verwerken. Wel staan er langere wachtrijen met wat meer vertraging op de linksafstrook vanuit bedrijventerrein Vorstengrafdonk en op de linksafstrook vanaf de A50 vanuit Nijmegen.



*Figuur 9: Verkeerssituatie avondspits noordelijk VRI-kruispunt*

Figuur 10 toont de verkeersafwikkeling in de avondspits op het zuidelijke VRI-kruispunt en de daarnaast gelegen turborotonde. Te zien is dat dit VRI-kruispunt te weinig capaciteit heeft om al het verkeer te kunnen verwerken. Er staan met name lange wachtrijen op de afrit van de A50 vanuit Eindhoven, en op de afrit van de A59 vanuit Den Bosch, via de turborotonde, tot aan de VRI.



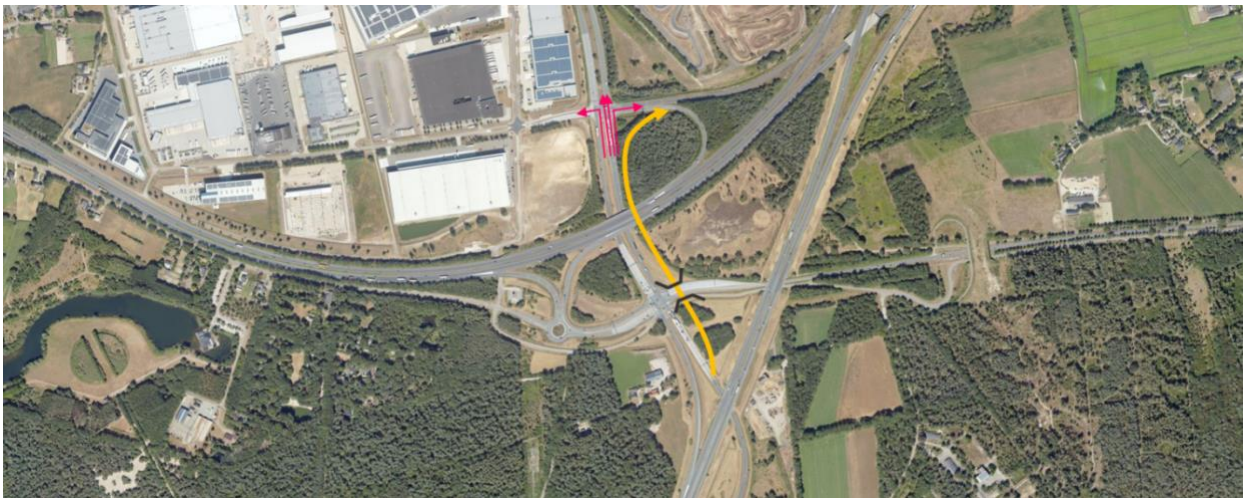
*Figuur 10: Verkeerssituatie avondspits zuidelijk VRI-kruispunt met turborotonde*



## Onderzochte varianten

### Variant 1: Dive-under A50 Eindhoven > A59 Den Bosch

De maatregelen in variant 1 (zie figuur 11) hebben als doel om de verkeersstroom komende vanaf de A50 vanuit Eindhoven naar de A59 richting Den Bosch beter te faciliteren. Hierbij splitst de bestaande afrit vanaf de A50 vanuit Eindhoven zich in 1 rijstrook naar het bestaande zuidelijke VRI-kruispunt, en 1 rijstrook die vervolgens door middel van een dive-under onder dit kruispunt doorgaat. Deze rijstrook gaat bij het noordelijke VRI-kruispunt over in een vrije rechtsafer richting toerit A59. Op deze wijze kan de verkeersstroom A50 Eindhoven → A59 Den Bosch volledig conflictvrij binnen knooppunt Paalgraven worden afgewikkeld.



*Figuur 11: Maatregelen Paalgraven variant 1*

### Variant 2: Extra opstelstrook A50 Eindhoven > A59 Den Bosch

Ook de maatregelen in variant 2 (zie figuur 12) hebben als doel om de verkeersstroom komende vanaf de A50 vanuit Eindhoven naar de A59 richting Den Bosch beter te faciliteren. In deze variant wordt daartoe een extra derde opstelstrook toegevoegd bij het zuidelijke VRI-kruispunt, voor de noord-zuid richting.



*Figuur 12: Maatregelen Paalgraven variant 2*



### Variant 3: Vrije rechtsafer naar A50 Eindhoven

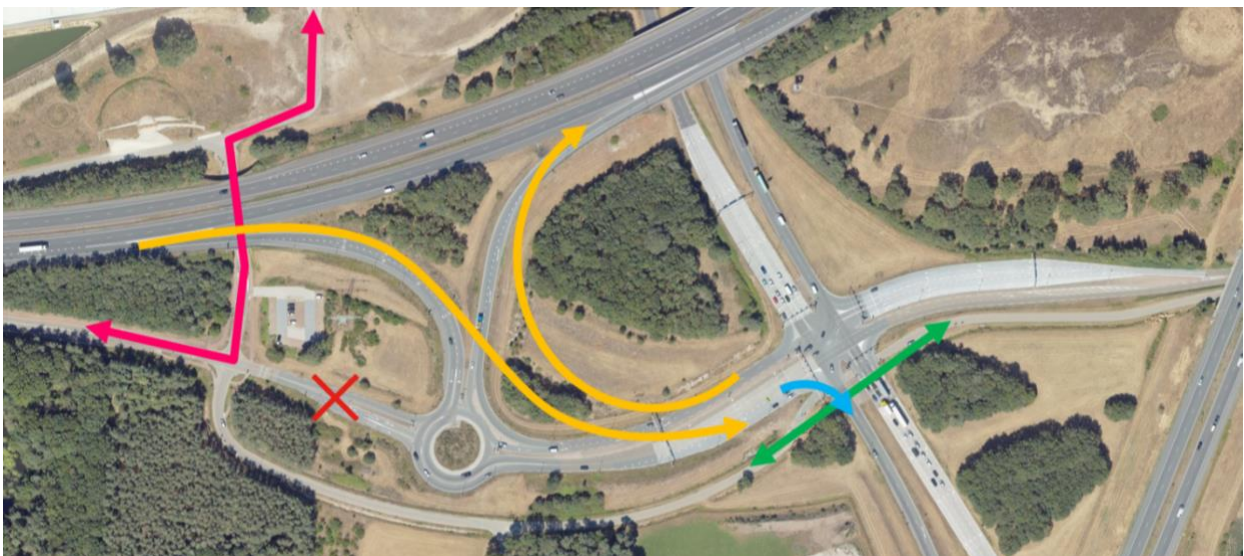
Variant 3 heeft als doel om de verkeersstroom komende vanaf de A59 vanuit Den Bosch naar de A50 richting Eindhoven beter te faciliteren (zie figuur 13). Daartoe wordt bij het zuidelijke VRI-kruispunt een vrije rechtsafer richting toerit A50 gemaakt (blauwe pijl). Deze rechtsaf beweging kruist de bestaande langzaam verkeer oversteek (groene pijl). Daarom wordt voor deze langzaam verkeer beweging een ongelijkvloerse kruising in de vorm van een fietsbrug toegevoegd.



Figuur 13: Maatregelen Paalgraven variant 3

### Variant 4: Vrije rechtsafer naar A50 Eindhoven + rotonde opheffen

Variant 4 bevat alle maatregelen uit variant 3, aangevuld met een afsluiting van de Graafsebaan op de bestaande turborotonde. In plaats daarvan wordt de Graafsebaan omgeleid via het bestaande tunneltje onder de A59 door, over bedrijventerrein Vorstengrafdonk richting het noordelijke VRI-kruispunt. Doordat de Graafsebaan niet meer aantakt aan de rotonde, kan deze rotonde weggehaald worden en kunnen de bestaande toe- en afrit vloeiend aan het zuidelijke VRI-kruispunt worden aangesloten. Op deze wijze kan de verkeersstroom A59 Den Bosch → A50 Eindhoven volledig conflictvrij binnen knooppunt Paalgraven worden afgewikkeld.



Figuur 14: Maatregelen Paalgraven variant 4

### Variant 5: Verplaatsen ingang Vorstengrafdonk

Deze variant is erop gericht de verkeersbelasting op de noordelijke VRI-kruising te verminderen. Daartoe wordt de bestaande ingang van bedrijventerrein Vorstengrafdonk in noordelijke richting verplaatst (zie figuur 15 gele pijl, exacte locatie nader te bepalen).



*Figuur 15: Maatregelen Paalgraven variant 5*

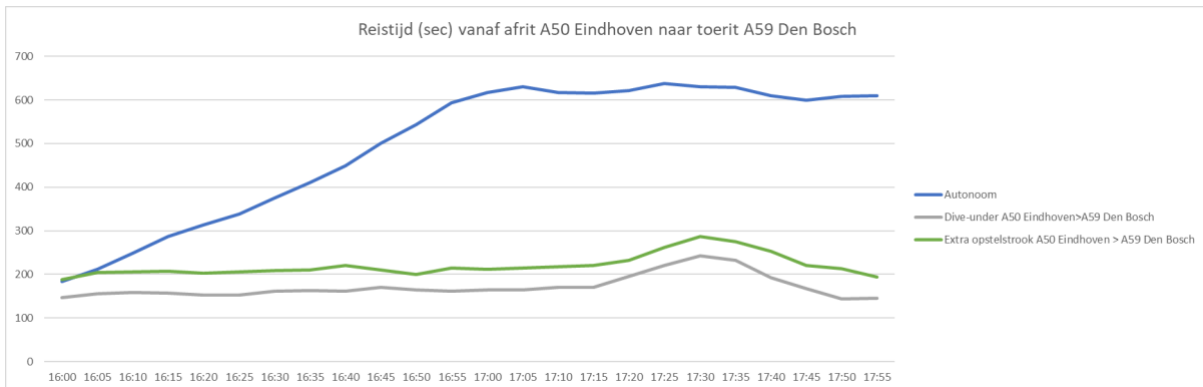
## Resultaten

### Reistijden

In Figuur 16 hierna is de reistijd gedurende de avondspits in beeld gebracht op de route vanaf de afrit van de A50 vanuit Eindhoven naar de toerit A59 richting Den Bosch. Dit is in beeld gebracht voor de autonome situatie en voor varianten 1 en 2 (die beide beogen om de verkeersafwikkeling op deze relatie te verbeteren). Hieruit blijkt dat in de autonome situatie de reistijd op deze relatie toeneemt tot ruim 600 seconden (=10 minuten). In variant 1 met een dive-under blijft de reistijd op deze relatie gedurende het grootste deel van de avondspits op een gelijk niveau liggen (alleen rond 17:30 is er een kleine reistijdtoename te zien). Ook variant 2 laat een vergelijkbaar beeld zien, waarbij echter de reistijd grofweg 60 seconden meer bedraagt in vergelijking met variant 1, doordat in variant 2 het verkeer op deze relatie nog steeds te maken heeft met wachttijd als gevolg van rood licht bij de zuidelijke VRI.

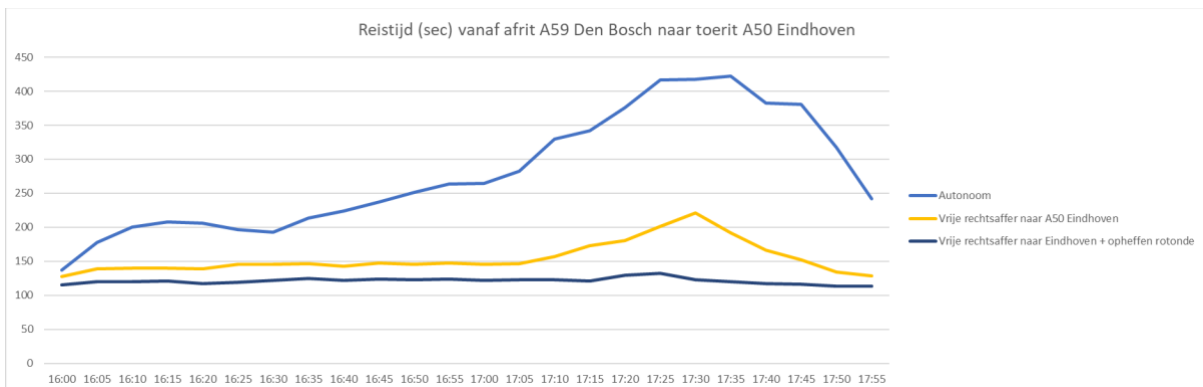


## Projectgerelateerd



Figuur 16: Reistijd afrit A50 Eindhoven → toerit A59 Den Bosch variant 1 en 2 t.o.v. autonome situatie

Figuur 17 hieronder toont de reistijd gedurende de avondspits op de route vanaf de afrit van de A59 vanuit Den Bosch naar de toerit A50 richting Eindhoven. Dit is in beeld gebracht voor de autonome situatie en voor varianten 3 en 4 (die beide beogen om de verkeersafwikkeling op deze relatie te verbeteren). Te zien is dat de reistijd op deze relatie in de autonome situatie oploopt tot ruim 400 seconden (= ongeveer 7 minuten). Variant 3 met alleen een vrije rechtsaffer leidt al tot een verbeterde reistijd. Echter rond 17:30 loopt ook nu de reistijd wel weer op. Dat wordt vooral veroorzaakt doordat er nog steeds sprake is van wachtrijen vanaf de afrit van de A59 voor de VRI-kruising, voor de richtingen N324 naar Schaijk en de N329 naar Oss. Dit belemmert ook het verkeer naar de toerit A50 richting Eindhoven. Bij variant 4, waarbij ook de turbotronde wordt verwijderd, is er nauwelijks nog sprake van extra reistijd op de relatie A59 Den Bosch → A50 Eindhoven.



Figuur 17: Reistijd afrit A59 Den Bosch → toerit A50 Eindhoven variant 3 en 4 t.o.v. autonome situatie

### Verliestijden

Voor alle varianten is voor zowel de ochtend- als avondspits in onderstaande tabel het totale reistijdverlies bij knooppunt Paalgraven in beeld gebracht. Tussen haakjes staat het procentuele verschil ten opzichte van de autonome situatie weergegeven.

Doordat in de autonome situatie het reistijdverlies in de ochtendspits relatief beperkt is, is ook de winst in de verschillende varianten minder groot dan in de avondspits. In de ochtendspits laten varianten 1 en 2 (die beide beogen de relatie A50 Eindhoven → A59 Den Bosch beter te faciliteren) beiden een winst van 10% zien. Van de varianten 3 en 4 (die beide beogen de relatie A59 Den Bosch → A50 Eindhoven beter te faciliteren) laat variant 3 in de ochtendspits slechts een winst van bijna 5% zien, terwijl variant 4 (met verwijdering van de bestaande rotonde) een winst van bijna 15% laat zien. Variant 5, waarbij de ingang van bedrijventerrein Vorstengrafdonk wordt verplaatst, laat in de ochtendspits geen reistijdswinst zien.

## Projectgerelateerd

In de avondspits is het reistijdverlies in de autonome situatie substantieel groter. Dit reistijdverlies wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door vertraging op de afrit van de A50 vanuit Eindhoven. Varianten 1 en 2, die beide beogen de relatie A50 Eindhoven → A59 Den Bosch beter te faciliteren, laten in de avondspits dan ook de grootste winst zien, met een reductie van het reistijdverlies tot zo'n 50 á 55%. Voor de varianten 3 en 4 (die beide beogen de relatie A59 Den Bosch → A50 Eindhoven beter te faciliteren) geldt ook in de avondspits dat variant 4 (met verwijdering van de bestaande rotonde) een grotere reistijdwinst geeft dan in variant 3 (met alleen de vrije rechtsaffer). De winst in variant 5, waarbij de ingang van bedrijventerrein Vorstengrafdonk wordt verplaatst, is met zo'n 10% relatief beperkt in vergelijking met de overige varianten.

	Ochtendspits	Avondspits
0. Autonome situatie	298 (100%)	745 (100%)
1. Dive-under A50 Eindhoven > A59 Den Bosch	269 (90%)	408 (55%)
2. Extra opstelstrook A50 Eindhoven > A59 Den Bosch	269 (90%)	382 (51%)
3. Vrije rechtsaffer naar A50 Eindhoven	285 (96%)	662 (89%)
4. Vrije rechtsaffer naar A50 Eindhoven + rotonde opheffen	251 (84%)	620 (83%)
5. Verplaatsen ingang Vorstengrafdonk	304 (102%)	665 (89%)

Tabel 30: Verliestijden in uren ochtend- en avondspits per variant (percentageel t.o.v. autonome situatie)

## Afsluiting Graafsebaan

In variant 4 is uitgegaan van een situatie waarbij de Graafsebaan niet meer aantakt op de bestaande turbotronde bij Paalgraven, maar wordt omgeleid via bedrijventerrein Vorstengrafdonk naar het noordelijke VRI-kruispunt bij Paalgraven.

In plaats van het omleiden via deze route, is het ook denkbaar de Graafsebaan volledig van knooppunt Paalgraven af te sluiten. Hiermee wordt het oostelijke deel van de Graafsebaan een doodlopende weg. Om inzichtelijk te maken wat de consequenties van een dergelijke afsluiting zijn op de rest van het wegennet, is met het verkeersmodel BBMA een doorrekening gemaakt van het effect hiervan.



*Figuur 18: Verschilplot avondspits afsluiting Graafsebaan t.o.v. autonome situatie*

Figuur 18 toont voor de avondspits het verschil in aantallen voertuigen per uur tussen de situatie met een afgesloten Graafsebaan t.o.v. de autonome situatie (rood = toename en groen = afname t.o.v. de autonome situatie). Hieruit blijkt dat het in het centrum van Heesch over het algemeen minder druk wordt. Wel wordt het wat drukker rondom de Cereslaan en Bosschebaan nabij de aansluiting op de A59, doordat een deel van het verkeer deze aansluiting als alternatief gebruikt. De toenames hier zijn echter met zo'n 50 voertuigen per richting beperkt. Een groter deel van het verkeer gebruikt aansluiting Nistelrode op de A50 als alternatief, met als gevolg een toename van verkeer op de route Nistelrodeseweg – Heescheweg – Noorderbaan. In de avondspits gaat het hier om toenames van zo'n 150 á 200 voertuigen per richting. De capaciteit van deze weg is op zich voldoende om dit extra verkeer te kunnen verwerken, maar wel is nader onderzoek nodig naar de capaciteit van de kruispunten op de Noorderbaan bij Nistelrode. Ook is niet duidelijk wat deze toenames van verkeer betekenen voor de verkeersveiligheid en geluidshinder.

### Conclusies en aanbevelingen

Nadere analyse van de toekomstige verkeersafwikkeling bij knooppunt Paalgraven laat zien dat zonder aanvullende maatregelen met name in de avondspits bij het zuidelijke VRI-kruispunt afwikkelingsproblemen zijn te verwachten. Hierbij ontstaan vooral wachtrijen op de afrit vanaf de A50 uit Eindhoven, en op de afrit vanaf de A59 vanuit Den Bosch. In beide gevallen bestaat het risico dat deze wachtrijen op sommige momenten de snelweg zelf kunnen bereiken.

In dit onderzoek is het effect van een aantal maatregelen onderzocht. Deze maatregelen zijn opgenomen in een vijftal varianten.

De varianten 1 (met een dive-under) en 2 (met een extra opstelstrook noord → zuid) bevatten maatregelen met als doel om de verkeersafwikkeling op de relatie A50 Eindhoven → A59 Den Bosch te verbeteren. Beide varianten leiden tot een substantiële verbetering in de doorstroming. In variant 1 ontstaat voor deze relatie een volledig conflictvrije verbinding. In variant 2 blijft er sprake van wachttijd voor rood licht, waarmee de reistijd iets langer wordt dan bij variant 1.

De varianten 3 (met een vrije rechtsaffer) en 4 (vrije rechtsaffer + verwijderen turborotonde) bevatten maatregelen met als doel om de verkeersafwikkeling op de relatie A59 Den Bosch → A50 Eindhoven te verbeteren. De reistijd in variant 3 verbetert al substantieel, maar gedurende de piek van de spits raakt de vrije rechtsaffer alsnog geblokkeerd door het overige verkeer komende vanaf de afrit van de A59. In variant 4 is er voor deze verkeerstroom geen sprake meer van vertraging, en ontstaat er een volledig conflictvrije verbinding vanaf de A59 naar de A50 richting Eindhoven.

Het verplaatsen van de ingang van het bedrijventerrein Vorstengrafdonk in noordelijke richting, zoals opgenomen in variant 5, leidt per saldo niet tot een substantiële verbetering in de verkeersafwikkeling op knooppunt Paalgraven.

Aanbevolen wordt om bij de verdere uitwerking van knooppunt Paalgraven een van de varianten 1 of 2 te combineren met 3 of 4. Hierbij geldt dat varianten 1 en 4 door een volledig conflictvrije oplossing een iets betere reistijd oplevert voor de relatie A50 Eindhoven - A59 Den Bosch vice versa dan variant 2 en 3, maar wel ingrijpender en dus ook naar verwachting wat duurder zullen zijn.

Consequentie bij variant 4 is bovendien dat de Graafsebaan niet meer rechtstreeks op knooppunt Paalgraven is aangesloten. In de volgende fase zal nader onderzoek nodig zijn naar alternatieven voor het afsluiten van de Graafsebaan (in deze notitie zijn twee mogelijkheden bekeken: Graafsebaan omleiden via bestaande tunneltje onder de A59 over bedrijventerrein Vorstengrafdonk naar het noordelijke kruispunt, of van de Graafsebaan een doodlopende weg maken).