



# Amersfoort perfect ontsloten?

Maatschappelijke kosten-baten analyse voorkeurstracé Gemeente Amersfoort voor de Westelijke Ontsluiting en alternatief tracé betrokken bewonersgroepen

Rolf Michels en Theo Vogelzang

rapport 350  
maart 2019



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH



---

# Wetenschapswinkel

---

## Amersfoort perfect ontsloten?

Maatschappelijke kosten-baten analyse voorkeurstracé Gemeente Amersfoort voor de Westelijke Ontsluiting en alternatief tracé betrokken bewonersgroepen

Rolf Michels en Theo Vogelzang

rapport 350  
maart 2019



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH

---

---

## Colofon

Titel	Amersfoort perfect ontsloten? Maatschappelijke kosten-baten analyse voorkeurstracé Gemeente Amersfoort voor de Westelijke Ontsluiting en alternatief tracé betrokken bewonersgroepen
Trefwoorden	MKBA, ruimtelijke ordening, natuurcompensatie
Keywords	CBA, Spatial Planning, nature compensation
Opdrachtgever	Wetenschapswinkel Wageningen University & Research
Projectuitvoering	Rolf Michels en Theo Vogelzang
Projectcoördinatie	Theo Vogelzang
Financiële ondersteuning	Wetenschapswinkel Wageningen University & Research
Begeleidingscommissie	Vertegenwoordig(st)ers van: Vereniging tot Behoud Bosgebied Birkhoven Bokkeduinen (VBBBB) Samenwerkende Groeperingen Leefbaar Amersfoort (SGLA) Stichting Woonklimaat Berg (SWB) Vereniging BW-laan even nummers Buurtcomité Beroemde Vrouwenbuurt Stichting Groen in Amersfoort Wetenschapswinkel Wageningen University & Research

---

Fotoverantwoording	De foto's, kaartjes en figuren zijn vervaardigd door de auteurs of de meewerkende studenten, tenzij anders aangegeven
Foto omslag	Robbert Frank Hagens Luchtfotografie/Hollandse Hoogte
Vormgeving	Wageningen University & Research, Communication Services
Druk	RICOH, 's-Hertogenbosch
Bronvermelding	Verspreiding van het rapport en overname van gedeelten eruit worden aangemoedigd, mits voorzien van deugdelijke bronvermelding
ISBN	978-94-6343-597-0
DOI	<a href="https://doi.org/10.18174/470703">https://doi.org/10.18174/470703</a>

Wageningen, Wetenschapswinkel rapport 350

---

## **Amersfoort perfect ontsloten?**

Maatschappelijke kosten-baten analyse voorkeurs tracé Gemeente Amersfoort voor de Westelijke Ontsluiting en alternatief tracé betrokken bewonersgroepen  
Rapportnummer 350

Rolf Michels en Theo Vogelzang  
Wageningen, maart 2019

### **Bewonersgroepen Amersfoort**

Hierbij gaat het om de volgende bewonersgroepen:  
Vereniging tot Behoud Bosgebied Birkhoven  
Bokkeduinen (VBBBB)  
Samenwerkende Groeperingen Leefbaar Amersfoort (SGLA)  
Stichting Woonklimaat Berg (SWB)  
Vereniging BW-laan even nummers  
Buurtcomité Beroemde Vrouwenbuurt  
Stichting Groen in Amersfoort

### **Wageningen Economic Research**

Wageningen Economic Research is onderdeel van Wageningen University & Research. Wageningen Economic Research kenmerkt zich door sociaaleconomisch, toegepast onderzoek. De unieke data, modellen en kennis bieden inzichten en integrale adviezen bij beleid en besluitvorming.

### **Wageningen University & Research Wetenschapswinkel**

Postbus 9101  
6700 HB Wageningen  
(0317) 48 39 08  
wetenschapswinkel@wur.nl

Maatschappelijke organisaties zoals verenigingen en belangengroepen, die niet over voldoende financiële middelen beschikken, kunnen met onderzoeksvragen terecht bij de Wageningen Wetenschapswinkel. Deze biedt ondersteuning bij de realisatie van onderzoeksprojecten. Aanvragen moeten aansluiten bij de werkgebieden van Wageningen University & Research: duurzame landbouw, voeding en gezondheid, een leefbare groene ruimte en maatschappelijke veranderingsprocessen.



---

# Inhoud

---

<b>Voorwoord</b>	<b>7</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>9</b>
<b>Summary</b>	<b>11</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>13</b>
1.1 Situatieschets en aanleiding voor het onderzoek	13
1.2 Projectdoelstelling en gewenst resultaat	14
<b>2 Werkwijze</b>	<b>15</b>
<b>3 Varianten en aanpak MKBA</b>	<b>17</b>
3.1 Autonome ontwikkeling en beperkte aanpassing tracé (variant 2)	17
3.2 Beschrijving onderzochte varianten	18
3.3 Beschrijving effecten van de verschillende varianten	22
3.4 Berekening kosten en baten: methodiek dataverzameling	28
3.5 Berekening netto contante waarde: methodiek	28
<b>4 Analyse varianten</b>	<b>29</b>
4.1 Variant 7B (2015)	29
4.2 Variant 10+	32
<b>5 Resultaten berekeningen en conclusies</b>	<b>35</b>
5.1 Resultaten berekeningen	35
5.2 Onzekerheden	35
<b>Referenties</b>	<b>37</b>
<b>Bijlage 1 Beschrijving aanpassingen in variant 7B (2015) t.o.v. variant 7B (2013)</b>	<b>39</b>
<b>Bijlage 2 Indicatieve berekening effecten bomenkap</b>	<b>47</b>





---

# Voorwoord

Voor u ligt een maatschappelijke kosten-baten analyse (hierna MKBA) voor het traject van de westelijke ontsluiting in Amersfoort, die opgesteld is op verzoek van de onderstaande bewoners- en belangenorganisaties in Amersfoort. Deze organisaties zijn momenteel bezig met een aanvraag voor de herziening van het door de gemeenteraad vastgestelde bestemmingsplan, waarmee een keuze is gemaakt voor variant 7B (2015). Een nadere analyse in de vorm van een MKBA, waarbij ook alternatief 10+ getoetst wordt, is daar onderdeel van. De mogelijkheid om dit rapport te laten maken is gefaciliteerd door de Wetenschapswinkel van Wageningen University & Research. Onderzoekers van Wageningen Economic Research hebben deze MKBA uitgevoerd.

Er zijn door de onderzoekers twee nieuwe varianten doorgerekend t.o.v. een eerdere MKBA uit 2013, die ook door Wageningen Economic Research uitgevoerd is. De ene betreft de variant die gebruikt is als onderligger voor het huidige bestemmingsplan, in het jargon variant 7b (2015) geheten. Deze variant is eerder niet doorgerekend m.b.v. een MKBA. De tweede variant is de, ook niet doorgerekende, bewonersvariant, ook wel de 10+ variant genoemd. De gebruikte methodiek is dezelfde zoals deze ook voor de berekening van eerdere varianten voor de gemeente Amersfoort is gebruikt.

Het onderzoek bestond uit twee onderdelen. Enerzijds een onderzoek van master studenten van Wageningen Universiteit. Het doel van hun project was om kennis te vergaren over de huidige situatie en het plan van de gemeente om scenario 7B (2015) te implementeren in het project Westelijke Ontsluiting, in relatie tot milieu-impact, natuurcompensatie en communicatie. Dit onderzoek heeft geresulteerd in een rapport van de betrokken studenten, dat op 29 juni 2018 is uitgebracht. Het voorliggende rapport betreft anderzijds de resultaten van de MKBA van de varianten 7b (2015) en 10+. Dit rapport geeft een analyse van deze varianten, afgezet ten opzichte van de autonome ontwikkelingen.

Het resultaat van de berekeningen wordt in het voorliggende rapport weergegeven in de vorm van een MKBA-saldo. De resultaten laten zien dat de variant 10+ onder de gehanteerde aannames het meest gunstige MKBA-saldo heeft. Met relatief lage investeringen wordt het beste resultaat gegenereerd. Als bewoners- en belangenorganisaties verwachten wij dat dit rapport meegewogen gaat worden door de Gemeenteraad van Amersfoort bij de verdere afwegingen rond de aanvraag tot herziening van het bestemmingsplan Westelijke Ontsluiting.

De organisaties zijn blij met de resultaten van dit rapport en dank gaat uit naar de Wetenschapswinkel en de onderzoekers van Wageningen Economic Research.

Amersfoort, maart 2019,

Vereniging tot Behoud Bosgebied Birkhoven Bokkeduinen (VB BBB)  
Samenwerkende Groeperingen Leefbaar Amersfoort (SGLA)  
Stichting Woonklimaat Berg (SWB)  
Vereniging BW-laan even nummers  
Buurtcomité Beroemde Vrouwenbuurt  
Stichting Groen in Amersfoort



# Samenvatting

In dit rapport zijn MKBA-berekeningen gemaakt voor een tweetal varianten voor het tracé van de westelijke ontsluiting van de gemeente Amersfoort, te weten de varianten 7B (2015) en 10+.

De belangrijkste uitkomsten hiervan zijn:

- Beide varianten hebben een positief MKBA-saldo ten opzichte van de referentievariant.
- Van de onderzochte effecten zijn de reistijdwinstbaten het grootst.
- Variant 10+ heeft het meest gunstige MKBA saldo (= surplus van baten over kosten).
- Variant 10+ heeft ook de meest gunstige verhouding van baten ten opzichte van kosten.

## MKBA-uitkomsten

De MKBA-uitkomsten staan in onderstaande tabel weergegeven (in € miljoen, inclusief BTW). De uitkomsten zijn berekend ten opzichte van de referentievariant (autonome ontwikkeling).

		Variant 7B 2015	Variant 10+
Directe effecten	Totaal reistijdwinsten personen- en vrachtvervoer, besparing reiskosten personen- en vrachtvervoer, betrouwbaarheidsbaten personen- en vrachtvervoer	215,8	213,7
Niet-gekwantificeerde directe effecten	Fietsers	>0	>0
Totaal baten direct		215,8	213,7
Kosten aanleg		-82,5	-20,4
Kosten beheer en onderhoud		-8,1	-2,0
Externe effecten	Totaal veiligheid personen- en vrachtvervoer	-4,4	0,0
	Totaal overige externe effecten	10,2	0,0
Niet-gekwantificeerde externe effecten	Ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en niet-gesprongen explosieven	<0	
Totaal externe effecten		5,9	0,0
MKBA-saldo		131,1	191,3

Om tot dit resultaat te komen zijn de volgende onderzoeksactiviteiten doorlopen:

1. Beschrijving autonome ontwikkeling waarbij geen verkeerskundige ingrepen plaatsvinden conform de planscenario's van de twee varianten (referentievariant).
2. Beschrijving van de twee te analyseren planscenario's voor de Westelijke Ontsluiting, respectievelijk variant 10+ en variant 7B (2015).
3. Beschrijving en kwantificering effecten voor elk van de twee varianten ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Op basis van deskresearch, informatie vanuit de gemeente en interactie met de begeleidingscommissie (bestaande uit vertegenwoordigers van de betrokken bewonersgroepen en een vertegenwoordiger van de Wetenschapswinkel van Wageningen Universiteit) is een inventarisatie gemaakt van de belangrijkste effecten van de varianten.
4. Berekening kosten en baten per variant.

In het rapport is ook een analyse opgenomen van de onzekerheden die een rol spelen bij de analyse van de resultaten van de berekeningen. Zo zijn de resultaten gevoelig voor aannames rond de toename van de mobiliteit en de gemiddelde snelheid op delen van het tracé. Daarvoor is in dit rapport een gevoeligheidsanalyse opgenomen.



# Summary

In this report, a societal cost-benefit analysis has been carried out for a reconstruction of the road in the western part of Amersfoort. Two scenarios have been analysed, scenario 7B (2015) and 10+. Scenario 7B (2015) aims at a new route, with investments in new infrastructure, like a tunnel underneath the railroad and a new bridge for cyclists to cross the railroad. This is the preferred scenario of the municipality. Scenario 10+ is roughly based on the reference scenario, with investments along the route to ensure that traffic can pass easier and quicker in the future. This scenario has been developed by inhabitants of Amersfoort, living in the neighbourhood, who asked Wageningen University to conduct this research.

The main results of this study are:

- Both scenarios have a positive result, compared to the reference scenario.
- In both scenarios, the benefits of less travel time are dominant.
- Scenario 10+ has the best saldo (= surplus of benefits over costs).
- Scenario 10+ has the best balance (in terms of costs and benefits).

## Results

The outcomes of the study are shown in the following table (in million euros, VAT included).

		Scenario 7B 2015	Scenario 10+
Direct effects	Total benefits in less travel time for cars and trucks, less costs for cars and trucks, benefits in reliance for cars and trucks to pass	215,8	213,7
Indirect effects	Cyclists	>0	>0
Total direct benefits		215,8	213,7
Construction costs		-82,5	-20,4
Maintenance costs		-8,1	-2,0
External effects	Total effects on safety	-4,4	0,0
	Total other external effects	10,2	0,0
Not quantified external effects	Quality of space in the neighbourhood, cultural history	<0	
Total external effects		5,9	0,0
Balance of benefits and costs		131,1	191,3

The study maintained the following activities to get these results:

1. Describing the autonomous development, which is a continuation of the current situation (reference scenario).
2. Describing the two scenario's 10+ and 7B (2015).
3. Describing and monetarising the effects of both scenarios compared to the autonomous development.
4. Calculating costs and benefits of each scenario.

This report also contains a reflection on the uncertainties that can have an effect on the results of the societal cost-benefit analysis, i.e. results are sensitive to assumptions about increasing mobility and average speed on parts of the route. A reflection on these assumptions is part of this study.



---

# 1 Inleiding

## 1.1 Situatieschets en aanleiding voor het onderzoek

De gemeente Amersfoort is voornemens om een nieuwe westelijke ontsluiting van de stad aan te leggen, waardoor het verkeer komende vanaf de zuidzijde van Amersfoort gemakkelijker de stad in en uit kan komen. In dat kader wil zij een nieuw tracé aanleggen, waarbij onder meer de huidige gelijkvloerse kruising van de Barchman Wuytierslaan met de spoorlijn naar Utrecht vervangen wordt door een ongelijkvloerse kruising. De voorkeur van de gemeente gaat daarbij uit naar variant 7B (2015), waarbij het snelverkeer via een tunnel onder het spoor doorgaat en er voor fietsers een brug over het spoor wordt aangelegd. De gemeenteraad heeft in 2015 tot aanleg van dit tracé besloten.

De gemeente heeft variant 7B (2015) echter niet door laten rekenen middels een *maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA)*, terwijl andere varianten (zoals variant 7B uit 2013) wel doorgerekend zijn (Wageningen UR en MuConsult, 2013). Uit een notitie van Wageningen Economic Research (Bos en Vogelzang, 2017) blijkt dat een MKBA voor variant 7B (2015) tot een andere uitkomst zou kunnen leiden dan de MKBA voor variant 7B (2013). Deze notitie vormt mede de aanleiding voor deze studie.

Diverse bewonersgroepen in Amersfoort zetten zich in voor het behoud van de leefbaarheid van hun woonbuurt en verzetten zich tegen de komst van de Westelijke Ontsluiting in de vorm zoals die nu door de gemeente Amersfoort wordt voorzien. Ten aanzien van variant 7B (2015) hebben deze bewonersgroepen onder meer twijfels of een tunnel onder het spoor wel reistijdwinst oplevert, aangezien deze variant voorziet in een verkeerslicht vlak voor de tunnel. De betrokken bewonersgroepen hebben zelf een variant ontwikkeld die naar hun overtuiging door het beperkte aantal ingrepen goedkoper is en minder negatief uitpakt voor de omwonenden, maar ook voor de natuur en het milieu in het betreffende gebied. Het gaat daarbij om de zogenaamde 10+-variant. Deze variant komt in veel opzichten overeen met variant 2 uit de eerdere MKBA-studie uit 2013 en bevat de volgende elementen:

- optimalisatie verkeersregelinstallaties (VRI's) op diverse plaatsen langs het tracé;
- verlengen opstelstroken bij VRI's;
- aanleg extra rijstroken bij VRI's;
- ongelijkvloers maken fietsoversteken.

De aanpassingen bij de VRI's betreffen in deze variant met name de kruisingen Stichtse Rotonde – Utrechtseweg en de Amsterdamseweg – Barchman Wuytierslaan. De bewonersgroepen hebben in aanvulling hierop een aantal verkeerskundige verbeteringen en landschappelijke inpassingsmaatregelen voor variant 10+ ontwikkeld.

De betrokken bewonersgroepen hebben in 2017 de wens geuit om een MKBA te laten uitvoeren voor de 10+-variant en ook voor de variant 7B (2015), zodat er een vergelijking tussen beide varianten gemaakt kan worden. Daarvoor hebben zij aangeklopt bij de Wetenschapswinkel van Wageningen Universiteit. Het onderzoek bestond uit twee onderdelen. Enerzijds een onderzoek van master studenten van Wageningen Universiteit. Het doel van hun project was om kennis te vergaren over de huidige situatie en het plan van de gemeente om scenario 7B (2015) te implementeren in het project Westelijke Ontsluiting, in relatie tot milieu-impact, natuurcompensatie en communicatie. Dit onderzoek heeft geresulteerd in een rapport van de betrokken studenten, dat op 29 juni 2018 is uitgebracht (Scoppola et al., 2018). Het voorliggende rapport betreft anderzijds de resultaten van de MKBA van de varianten 7b (2015) en 10+ zoals uitgevoerd door Wageningen Economic Research. Dit rapport geeft een analyse van deze varianten, afgezet ten opzichte van de autonome ontwikkelingen.

---

## 1.2 Projectdoelstelling en gewenst resultaat

Het doel van het project was om vergelijkende MKBA-berekeningen uit te voeren voor de variant 7B (2015) en voor de 10+-variant. De betrokken bewonersgroepen willen daarmee bereiken dat er een gefundeerde besluitvorming over het tracé voor de Westelijke Ontsluiting plaatsvindt en dat ook de variant die door hen is aangedragen wetenschappelijk wordt geanalyseerd.

### *Onderzoeksvraag*

In het kader van het onderzoek werd de volgende onderzoeksvraag geformuleerd:

Wat zijn de maatschappelijke kosten en baten van variant 10+ en variant 7B (2015)?

### *Projectresultaat*

Het projectresultaat is een MKBA voor zowel variant 10+ als voor variant 7B (2015). Met de uitkomst van het onderzoek kunnen de varianten 10+ en 7B (2015) op basis van de MKBA-methodiek worden geanalyseerd op hun maatschappelijke kosten en baten.



---

## 2 Werkwijze

De volgende onderzoeksactiviteiten zijn uitgevoerd:

1. Beschrijving autonome ontwikkeling zonder verkeerskundige ingrepen (referentievariant).
2. Beschrijving van de twee te beoordelen planscenario's voor de Westelijke Ontsluiting, variant 10+ respectievelijk variant 7B (2015).
3. Beschrijving en kwantificering effecten voor elk van de 2 varianten ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Op basis van deskresearch, informatie vanuit de gemeente en interactie met de begeleidingscommissie (vertegenwoordigers van de betrokken bewonersgroepen en de Wetenschapswinkel van Wageningen Universiteit) is een inventarisatie gemaakt van de belangrijkste effecten van de varianten.

4. Berekening kosten en baten per variant voor de Westelijke Ontsluiting:

Kosten, waaronder:

Kosten van aanleg en onderhoud.

Kosten verbonden aan diverse externe effecten zoals de gevolgen voor leefbaarheid voor omwonenden, et cetera.

Baten, waaronder:

Doorstroming van het verkeer.

Bereikbaarheid en verkeersveiligheid, et cetera.

5. Het verzamelen van gegevens voor de MKBA bestond uit deskresearch/bronnenonderzoek, bestuderen van informatie vanuit de gemeente en interactie met de begeleidingscommissie.

6. Berekening netto contante waarde en gevoeligheidsanalyse

Kosten en baten die zich op verschillende tijdstippen voordoen zijn verdisconteerd conform de bestaande MKBA-richtlijnen.

7. Afronding

- a. Opstellen concept-eindrapportage
- b. Bespreking met de begeleidingscommissie
- c. Opstellen eindrapportage (inclusief kwaliteitsreview conform standaarden van Wageningen Economic Research)



---

## 3 Varianten en aanpak MKBA

### 3.1 Autonome ontwikkeling en beperkte aanpassing tracé (variant 2)

#### *Autonome ontwikkeling (referentievariant)*

Hierbij gaat het om de autonome ontwikkeling waarbij geen verkeerskundige ingrepen plaatsvinden conform de planscenario's van de overige varianten. In dit geval is het onder meer van belang in te schatten hoe de verkeerssituatie zich lokaal en mogelijk ook regionaal zal gaan ontwikkelen; dit is de autonome ontwikkeling. In feite was de zorg over de autonome ontwikkeling mede aanleiding tot het ontwikkelen van de nieuwe Westelijke Ontsluiting. De referentievariant heeft als basis de huidige situatie, onder andere aangevuld met (Wageningen UR & MuConsult, 2013):

- Aanpassing kruising Daam Fockemalaan – Stichtse Rotoronde:
  - Aanleg verkeersregelingsinstallatie (VRI)
  - Aanleg extra rijafstrook (voor rechtsaf) op Daam Fockemalaan
  - Verleggen fietspad ter plaatse van kruising (rechtdoor trekken, uitbuiging wordt verwijderd)
- Aanbrengen koppeling tussen het sein van de spoorwegovergang met de verkeersregelinstallatie Barchman Wuytierslaan – Daam Fockemalaan

Voor elk van de varianten zijn kosten en baten berekend ten opzichte van de referentievariant. Voor wat betreft investeringen wordt er daarbij vanuit gegaan dat bovengenoemde aanpassingen, die deels al in werking zijn gezet, vóór de planperiode zijn afgesloten.

#### *Variant 2: de Nulplus-variant*

- Hierbij ging het om maatregelen conform de procesbeschrijving van het raadsbesluit d.d. 20-12-2011 (Wageningen UR & MuConsult, 2013):
- Optimalisatie VRI's
- Verlengen opstelstroken bij VRI's
- Aanleg extra rijstroken bij VRI's
- Ongelijkvloers maken fietsoversteken

De aanpassingen bij de VRI's betreffen hierbij de kruisingen met Stichtse Rotoronde – Utrechtseweg en de Amsterdamseweg – Barchman Wuytierslaan. Deze maatregelen komen ook terug in alle andere varianten.



Kaart van variant 2, met aanpassingen in groen.

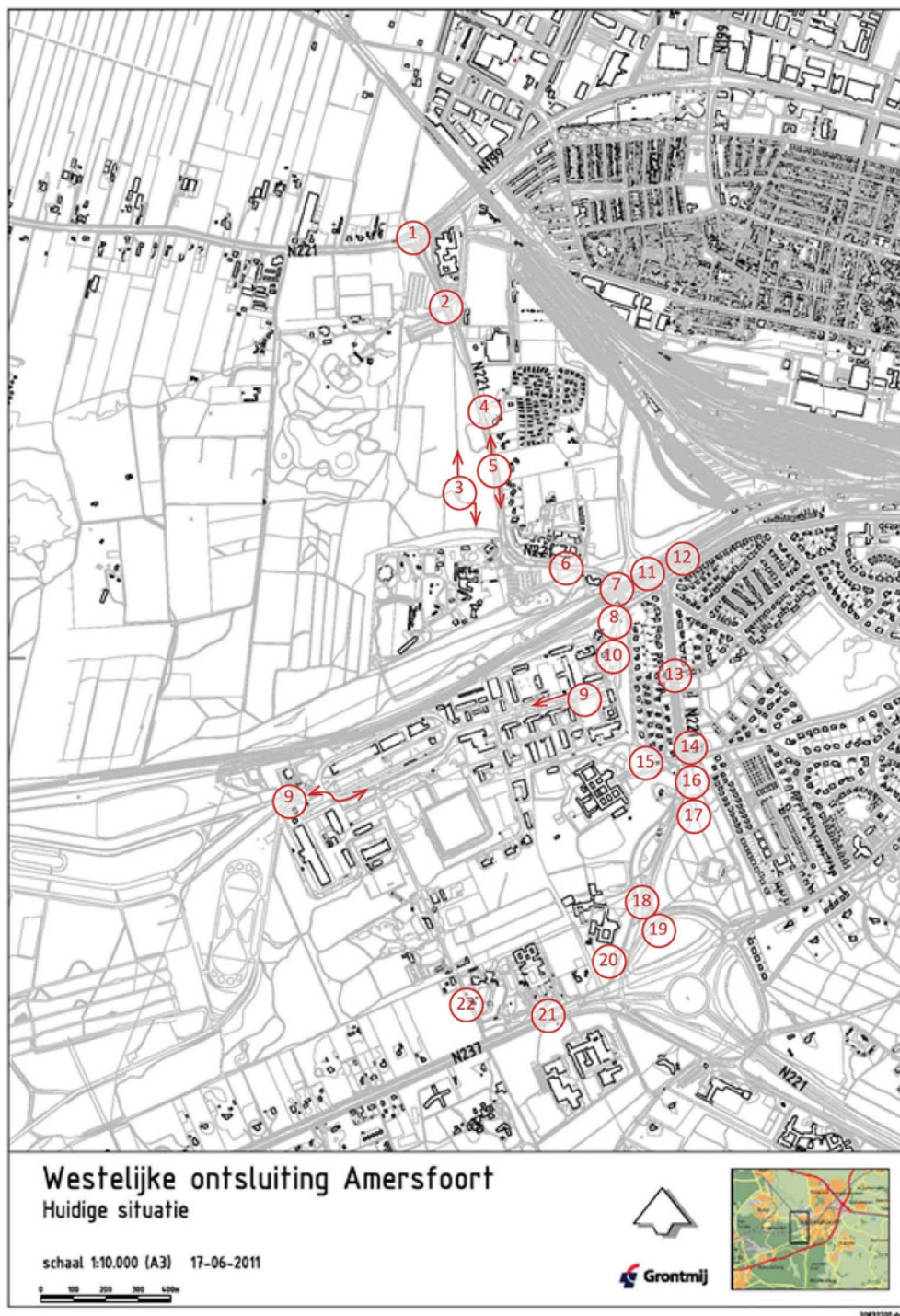
## 3.2 Beschrijving onderzochte varianten

### *Variant 10+: de bewonersvariant*

Variant 10+ is gebaseerd op variant 2 uit paragraaf 3.1, met enkele aanvullingen daarop. In de onderstaande beschrijving worden deze aanpassingen opgesomd van noord naar zuid (zie kaart):

1. Kruispunt Barchman Wuytierslaan-Amsterdamseweg/Birkstraat zo handhaven, VRI is reeds aangepast.
2. Ovonde (ovaalvormige rotonde) op kruispunt Barchman Wuytierslaan-Soesterweg (toegang Bosbad/hockeyvelden en dergelijke) binnen bestaand profiel in plaats van kruispunt met VRI voor fietsers en voetgangers.
3. Verbeteren wandelpad op bestaande boslaan in het bos Birkhoven. Hierover kunnen de bezoekers van het Dierenpark Amersfoort geleid worden als ze van of naar hun parkeerplaats gaan.
4. Vluchtheuvel maken voor veilig in- of uitvoegen voor de camping/het bungalowpark.
5. Landschappelijk fietspad verbreden in gesplitste rijbanen en geschikt maken voor twee richtingen fietsverkeer in plaats van een fietsstraat te maken aan de andere zijde van de

- 
- Barchman Wuytierslaan. (Eventueel zou dat deels kunnen als het fietspad daar komt te vervallen en het trottoir wordt verbreed.)
6. Het wegprofiel van de Barchman Wuytierslaan tussen spoorwegovergang en de entree van de dierentuin wat verleggen, zodat langs de noordzijde een trottoir met een heg als afscheiding naar de rijbaan resteert. Aan de zuidzijde ontstaat zo voldoende ruimte voor een fietspad in twee richtingen en een wat breder trottoir. Dit verbetert de actuele situatie, die onveilig is.
  7. Het handhaven van de spoorwegovergang met een geringe verbreding in verband met het twee-richtingsfietsverkeer.
  - 8-10. Handhaven dat al het zware defensieverkeer via de ingang bij Soesterberg het kazerneterrein oprijdt, zoals in de huidige situatie, en niet via de hoofdentree, zoals in 7B (2015). Dat beperkt het verkeer dat de spoorwegovergang moet passeren. Zie verder punt 22.
  11. De bushalte Daam Fockemalaan op het korte stukje Barchman Wuytierslaan nabij de kazerne-entree verplaatsen naar een plek waar het doorgaande verkeer naar de Daam Fockemalaan niet stil komt te staan als de bus stopt voor passagiers. Nu ontstaat vooral in de spits stremming tot op de spoorwegovergang én de onveilige situatie dat auto's van baan verwisselen en dan op de tegemoetkomende baan voor het kazerneverkeer terechtkomen.
  12. De VRI op het kruispunt Barchman Wuytierslaan – Daam Fockemalaan is reeds verbeterd, maar mogelijk kan nog beter worden geanticipeerd op de spoorbomensluiting gedurende circa 70 seconden. Overigens blijkt dat de spoorwegsluiting tevens het in- en uitgaande verkeer van de Bernardkazerne reguleert. Een optie zou nog kunnen zijn het fiets- en voetverkeer op dit kruispunt beter te reguleren.
  13. Kruispunt Daam Fockemalaan – Pieter Jelles Troelstralaan/Florence Nightingalelaan handhaven en de parallelle fietsstraten handhaven op éénrichtingsverkeer.
  14. Kruispunt Daam Fockemalaan – Prins Frederiklaan aanpassen zodat het verkeer naar het Stationskwartier hier weer gebruik van kan maken. Dit in combinatie met het verplaatsen van de bushalte daar.
  15. Het tot Rijksmonument verklaarde gebouw en parktuin van het voormalige O.L.V. ter Eem (kloosterschool) kan gespaard blijven, evenals grote delen van het Rijksbeschermd Stadsgezicht Bergkwartier.
  16. Nabij hetzelfde kruispunt een fietstunnel maken voor het schoolverkeer als dit nodig blijkt.
  17. Er is geen by-pass-werkweg nodig om het doorgaande verkeer mogelijk te maken, zoals bij de aanleg van 7B (2015).
  18. De aanleg van een fietstunnel in het doorgaande fietspad op de buitenring van de Stichtse Rotonde kan wellicht achterwege blijven als het verkeer voor de scholen beter is gereguleerd.
  19. De VRI en het aantal rijstroken op de Daam Fockemalaan bij de aansluiting op de buitenring van de Stichtse Rotonde is enige tijd geleden reeds verbeterd, geen verdere aanpassingen nodig.
  20. De inrit van het leerhotel verplaatsen naar de buitenring van de Stichtse Rotonde, zo kan het verkeer op de Daam Fockemalaan goed doorrijden.
  21. De VRI installatie voor fietsers op de Utrechtseweg bij de ingang van de Lichtenberg kan dan wellicht verplaatst worden naar de tweede kazerne-entree.
  22. Het weer openstellen van de vroegere kazerne-uitgang op de Utrechtseweg langs Verzorgingstehuis de Lichtenberg.



Kaart van de 10+-variant. De nummers corresponderen met de beschrijving hiervoor.

#### *Variant 7B (2015): voorkeursvariant van de gemeente*

Op 9 juli 2015 heeft de gemeenteraad van Amersfoort besloten tot aanleg van de Westelijke Ontsluiting conform variant 7B (2015). Deze variant gaat van zuid naar noord uit van een ligging op bestaand tracé tot aan het benzinestation bij de Stichtse Ronde en vervolgens van de aanleg van een verdiept tracé parallel aan de Aletta Jacobslaan, over het terrein van OLV Ter Eem en de Bernhardkazerne. Vervolgens wordt de spoorlijn gekruist met een onderdoorgang voor auto's en een viaduct voor fietsers/voetgangers. Op de Barchman Wuytierslaan-Noord wordt het bestaande tracé gevolgd. Hierbij wordt extra ruimte gecreëerd voor fietsers (Gemeente Amersfoort, 2015).



Variant 7B (2015) is gebaseerd op variant 7B (2013), die in de MKBA-studie van Wageningen Economic Research & MU Consult uit 2013 meegenomen is. Variant 7B (2013) omvat alle maatregelen uit variant 2, dat wil zeggen (Wageningen UR & MuConsult, 2013):

- Optimalisatie VRI's
- Verlengen opstelstroken bij VRI's
- Aanleg extra rijstroken bij VRI's
- Ongelijkvloers maken fietsoversteken

Daarnaast voorziet variant 7B (2013) in een ongelijkvloerse kruising met het spoor via een tunnel, waarbij fietsers met het snelverkeer mee de tunnel in gaan. Er wordt een nieuw wegdeel aangelegd tussen de Aletta Jacobslaan en de Bernardkazerne. Voorts wordt in variant 7B (2013) het nieuwe tracé vanaf het benzine-station aan de Daam Fockemalaan verdiept aangelegd, zodat de Prins Frederiklaan over het nieuwe tracé kan worden doorgetrokken over het terrein van het klooster 'OLV Ter Eem'. De verdiepte ligging van de tunnel is een betere oplossing voor de fietsroutes bij de spoorwegonderdoorgang.



Kaart van variant 7B (2013), noordzijde spoor (links) en zuidzijde spoor (rechts). Wijzigingen in groen.

---

In het onderstaande wordt niet ingegaan op de onderdelen van variant 7B (2015) die al in het basisontwerp zaten (zijnde variant 7B uit 2013); alleen die onderdelen die zijn gewijzigd of die nader zijn uitgewerkt worden genoemd. Het gaat hierbij om de volgende aanpassingen (Gemeente Amersfoort, 2015; voor een uitgebreid overzicht van variant 7B (2015), zie bijlage 1):

- Variant 7B (2015) heeft een fietsbrug over het spoor in plaats van een fietspad in de tunnel voor het autoverkeer;
- Voor de Kabouterhut wordt een nieuw parkeerterrein van circa 100 parkeerplaatsen gerealiseerd op ongeveer de locatie waar nu de Barchman Wuytierslaan ligt;
- De Bernhardkazerne krijgt een nieuwe hoofdontsluiting en een ontsluiting voor calamiteiten;
- De hoofdtoegang van OLV Ter Eem wordt aangepast in de vorm van een brug over de Daam Fockemalaan;
- Het Dierenpark Amersfoort krijgt nieuwe ontsluiting vanwege de verwachte toename van de bezoekersaantallen;
- Het parkeerterrein van Sportpark Birkhoven wordt verplaatst ten behoeve van een ecologische verbinding;
- De Barchman Wuytierslaan-Noord schuift enkele meters op ten behoeve van ruimtelijke kwaliteit;
- De Daam Fockemalaan wordt een woonstraat én een route voor doorgaand fietsverkeer;
- Natuurcompensatie vindt plaats door de aanplant van een bos nabij de Eem;
- Er worden een aantal maatregelen uitgevoerd op de westelijk gelegen parallelweg langs het zuidelijke deel van de Daam Fockemalaan;
- Tenslotte zal er nog € 600.000 worden geïnvesteerd in natuurverrijking.

---

### 3.3 Beschrijving effecten van de verschillende varianten

Op basis van deskresearch, informatie vanuit de gemeente Amersfoort en de interactie met de begeleidingscommissie, is door de onderzoekers een inventarisatie gemaakt van de belangrijkste effecten van de verschillende varianten. Vervolgens is gewerkt aan kwantificering van die effecten, waarbij gebruik is gemaakt van de berekeningen uit de beschikbare verkeersmodellen, de Strategische Milieu Beoordeling, het geluidsonderzoek van de firma Alcedo en het rapport van het bureau Waardenburg over de Natuurwaarden Westelijke Ontsluiting Amersfoort. Voor de waardering van de effecten wordt methodisch onderscheid gemaakt tussen directe, externe en indirecte effecten.

#### A. *Directe effecten*

De verkeerskundige effecten van de verschillende varianten worden in MKBA-termen directe effecten genoemd. Het betreft hier de effecten voor de eigenaar/exploitant en de gebruikers van het vervoersysteem (automobilisten, vrachtverkeer, etc.), bestaande uit de effecten van veranderingen in reistijden, verandering van transportkosten (bijvoorbeeld door kortere routes) en verandering in de betrouwbaarheid van de reistijd. De betrouwbaarheid van de reistijd heeft betrekking op de vraag in hoeverre de werkelijke reistijd overeenkomt met de vooraf door de weggebruiker te voorspellen reistijd. Verkeerskundige effecten worden met behulp van het verkeersmodel afgeleid en worden uitgedrukt in (verandering van) voertuigkilometers en reistijden (voertuiguren). Door deze indicatoren te vermenigvuldigen met kengetallen voor variabele kosten per kilometer en reistijdwaardering, worden effecten op reiskosten en reistijden gemonetariseerd. Hierbij zijn ook de reistijdbesparingen van autopassagiers meegenomen, door rekening te houden met de gemiddelde bezettingsgraad van personenauto's (momenteel 1,19 per voertuig). Zie hiervoor de onderstaande tabel.



**Tabel 1** Fysieke effecten van de onderzochte varianten ten opzichte van de referentievariant

<b>Fysiek effect variant t.o.v. referentie</b>	<b>kosten/ baten</b>	<b>type</b>	<b>eenheid</b>
Reistijdwinsten personenvervoer	baten	direct	uur/jaar
Reistijdwinsten vrachtvervoer	baten	direct	uur/jaar
Besparing reiskosten personenvervoer	baten	direct	uur/jaar
Besparing reiskosten vrachtvervoer	baten	direct	uur/jaar
Betrouwbaarheidsbaten personenvervoer	baten	direct	uur/jaar
Betrouwbaarheidsbaten vrachtvervoer	baten	direct	uur/jaar
Reistijdwinst spits personenverkeer (let op dubbeltelling)	baten	direct	uur/jaar
Reistijdwinst spits vrachtverkeer (let op dubbeltelling)	baten	direct	uur/jaar

Verkeersmodellen leveren niet rechtstreeks informatie over (verandering in) de betrouwbaarheid. Voor het Hoofdwegennet is een kengetal beschikbaar waarmee effecten op de betrouwbaarheid kunnen worden bepaald. Wageningen UR & MuConsult (2013) hebben na overleg met het Steunpunt Economische Evaluatie van Rijkswaterstaat besloten om dit kengetal ook toe te passen op het project Westelijke Ontsluiting Amersfoort. Dit kengetal is in deze studie overgenomen.

De MKBA kijkt naar de effecten over een periode van 50 jaar. In de studie van Wageningen UR & MuConsult uit 2013 is uitgegaan van de periode 2014-2063 (bij een veronderstelde infrastructuraanleg in 2014) en zijn gegevens uit het Verkeersmodel 2011 gebruikt. Voor de vergelijkbaarheid gaat deze MKBA eveneens uit van de gegevens uit het Verkeersmodel 2011 en houdt ook een periode van 50 jaar aan (2019-2068).

Het Verkeersmodel 2011 geeft uitkomsten voor het jaar 2020, zodat veronderstellingen moeten worden gedaan over het verloop van de (auto)mobiliteit na 2020. Voor de periode 2020-2030 is uitgegaan van een groei van de automobiliteit in het studiegebied van 1% per jaar. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) heeft in 2011 een verkenning gepubliceerd naar ruimtelijke ontwikkelingen tot en met 2040. Hieruit valt op te maken dat volgens de prognoses van PBL de automobiliteit in Amersfoort e.o. na 2030 blijft toenemen: 0-6% (over een periode van 10 jaar) in het lage scenario en 6-10% in het hoge scenario (PBL, 2011). Op grond van deze cijfers is er in de MKBA voor gekozen om voor de periode 2030-2040 uit te gaan van de helft van de jaarlijkse groeivoet in het decennium daarvoor, dus 0,5% per jaar. Voor zover bekend zijn er geen prognoses voor de periode na 2040. Verondersteld is dat in de periode na 2040 de omvang van de automobiliteit gelijk blijft (dus 0% groei).

De Westelijke Ontsluiting zal ook gevolgen hebben voor het overig verkeer in het gebied, zoals fietsers. Als fietsers bijvoorbeeld niet hoeven te wachten voor de spoorbomen, levert dat voor hen reistijdwinst op. Hoewel deze effecten met de beschikbare gegevens uit het verkeersmodel niet in termen van kosten en baten kunnen worden uitgedrukt, zal het aandeel van deze effecten naar verwachting gering zijn.

#### **B. Externe effecten**

Externe effecten zijn welvaartsveranderingen die als gevolg van het project ontstaan voor anderen dan de eigenaar/exploitant en gebruikers. Typische externe effecten zijn in dit geval effecten op verkeersveiligheid, leefbaarheid, natuur en beeld- c.q. omgevingskwaliteit. Zie voor het overzicht van deze effecten de tabel op de volgende bladzijde.

**Tabel 2** Externe effecten van de onderzochte varianten ten opzichte van de referentievariant

Fysiek effect variant t.o.v. referentie	kosten/ baten	type	eenheid
geluidshinder gebied1 (Klein Zwitserland)	baten	extern	woningen in >48dB
geluidshinder gebied2 (Bergkwartier)	baten	extern	woningen in >48dB
geluidshinder gebied3 (omgeving DF laan)	baten	extern	woningen in >48dB
geluidshinder gebied4 (omgeving Bernhardkazerne)	baten	extern	woningen in >48dB
geluidshinder gebied5 (BW laan)	baten	extern	woningen in >48dB
geluidshinder gebied6 (Amsterdamseweg en Soesterkwartier)	baten	extern	woningen in >48dB
veiligheid personenvervoer	baten	extern	voertuigkilometer/jaar
veiligheid vrachtvervoer	baten	extern	voertuigkilometer/jaar
veiligheid3	baten	extern	materiële kosten
leefomgeving1 uitzicht	baten	extern	gemiddelde zichtbereik in meter
leefomgeving2 beeldkwaliteit	baten	extern	kwalitatief
leefomgeving3 cultureel erfgoed (groen)	baten	extern	gekapte monumentale bomen
leefomgeving3 cultureel erfgoed (rood)	baten	extern	aantal monumentale panden
leefomgeving4 licht	baten	extern	
natuur doorsnijding	baten	extern	aantal huishoudens
natuur verstoring	baten	extern	areaal, >48dB
natuur habitatverlies	baten	extern	ha
recreatie	baten	extern	verwaarloosbaar
recreatie verlies areaal	baten	extern	klein
luchtkwaliteit fijnstof verkeer buiten bebouwde kom	baten	extern	kg fijnstof PM10/voertuigkm
luchtkwaliteit fijnstof verkeer binnen bebouwde kom	baten	extern	kg fijnstof PM10/voertuigkm
luchtkwaliteit fijnstof natuur	baten	extern	afvang kg fijnstof PM10/ha/jaar
luchtkwaliteit SO <sub>x</sub>	baten	extern	kg SO <sub>x</sub> /jaar
luchtkwaliteit NO <sub>x</sub>	baten	extern	kg NO <sub>x</sub> /voertuigkm
klimaat: uitstoot CO <sub>2</sub>	baten	extern	ton CO <sub>2</sub> /voertuigkm
kwaliteit OV: bus	baten	extern	kwalitatief
kwaliteit OV: trein	baten	extern	kwalitatief

Een deel van de te onderzoeken aspecten, zoals leefbaarheid en beeldkwaliteit, zijn moeilijk in geld uit te drukken. Het gaat bij dergelijke effecten om effecten waarvoor geen, of geen goed werkende, markt bestaat en dus ook geen prijs beschikbaar is. Een voorbeeld van het eerste type effect is de ecologische impact van de Westelijke Ontsluiting. De gevolgen voor geluid en lucht zijn voorbeelden van effecten waar geen goed werkende markt voor is, maar die in principe wel hun weerslag kunnen hebben op de vastgoedwaarde en kosten van gezondheidszorg. Het MKBA-saldo geeft de totale maatschappelijke waarde beter weer naarmate het alle effecten integreert, inclusief de externe effecten.

Voor al deze directe effecten is nagegaan of er veranderingen optreden als er voor een andere variant wordt gekozen. Hieronder worden de directe effecten thematisch besproken (gebaseerd op Wageningen UR & MuConsult 2013):

#### a. Geluid

De toe- of afname van de geluidsproductie van het wegverkeer als gevolg van het project is door middel van akoestisch onderzoek in kaart gebracht. De verandering in geluidshinder, uitgedrukt in aantal dB, is via beschikbare kentallen gemonetariseerd. Het uitgangspunt voor de kwantificering vormt de toename van het areaal waar geluidshinder optreedt. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen geluidshinder voor omwonenden, recreanten en natuur. Hierbij wordt 48 dB als grenswaarde voor hinder gehanteerd.

De kwantificering per variant van het aantal extra woningen ten opzichte van de referentievariant dat een geluidshinder van > 48dB heeft, is gebaseerd op de studies van Alcedo (2011, 2012 en 2013). Het uitgangspunt van het akoestisch onderzoek zijn dag-, avond- en nachtmetingen. Deze metingen zijn, middels weging waarbij avond en nacht zwaarder meetellen, omrekenend naar daggemiddelden. Alcedo heeft geluidshinder doorgerekend voor het jaar 2020. Ten behoeve van de MKBA is, uitgaande

---

van de gegevens van het Verkeersmodel 2011 en de waarde hierin voor 2020, de geluidshinder per jaar berekend.

#### **b. Leefomgeving**

In aansluiting op de SMB (Bureau Ruimtelijk, 2013) wordt onderscheid gemaakt tussen landschap, cultuurhistorie en archeologie. Voor geen van de in 2013 door Wageningen Economic Research en MU Consult doorgerekende varianten werd een verlies van kenmerkende structuren, patronen en elementen verwacht, aldus Bureau Ruimtelijk. Ten aanzien van beeldbepalende elementen, zichtbaarheid en gaafheid gold daarbij dat uitsluitend de varianten 5 en 6 meermalen slecht scoorden. Voor cultuurhistorie was er een onderscheid te maken tussen variant 6 – die hier beduidend minder op scoorde – en de overige varianten. Met name voor de varianten 5, 6 en 7 werden effecten ten aanzien van archeologie verwacht. Het ging daarbij mogelijk om grafheuvels en prehistorische bewoning. Voor variant 7B (2015) worden dezelfde effecten verwacht. Welvaartseconomisch gezien is het de vraag of deze varianten eventuele archeologische waarden aantasten – in dat geval zou sprake zijn van een maatschappelijke kostenpost – of dat deze waarden juist geopenbaard worden.

#### **c. Natuur**

Ecologische effecten vallen binnen de MKBA onder de niet-gebruikswaarde. Niet-gebruikswaarden hebben bijvoorbeeld betrekking op de waarde die gehecht wordt aan het feit dat biodiversiteit wordt behouden voor toekomstige generaties (erflaatswaarde), of het feit dat er in de toekomst op een bepaalde manier gebruik gemaakt van kan worden (optiewaarde). Tevens kan het betrekking hebben op het belang dat eraan gehecht wordt dat planten en dieren een plek voor zichzelf hebben en door een gebied kunnen migreren. Voor dergelijke effecten geldt dat kentallen een eerste inzicht kunnen geven in de mogelijke orde van grootte. Naast habitatverlies zijn versnippering en verstoring mogelijke effecten van de varianten. Daarbij treedt verstoring op indien het areaal met geluidshinder in natuurgebieden toeneemt. Versnippering treedt op als wegen barrières vormen waardoor interactie van soorten aan beide zijden van de weg wordt gehinderd. Dit effect kan zowel optreden bij nieuw aan te leggen infrastructuur, als ook bij verhoging van de verkeersintensiteit van bestaande infrastructuur. Naast versnippering en verstoring kan ook een mortaliteitseffect optreden als meer dieren zouden worden doodgereden dan in de referentiesituatie.

#### **d. Recreatie**

Bij recreatie spelen twee mogelijke typen effecten een rol. Ten eerste kan een verlies van een areaal recreatienatuur een mogelijk effect zijn. Dit zou niet alleen de huidige recreatie kunnen aantasten (gebruikswaarde), maar ook recreatiemogelijkheden voor toekomstige generaties (verervingswaarde). Ten tweede zou, ook als er geen verlies van areaal aan recreatienatuur zou optreden, de recreatiewaarde van een gebied verstoord kunnen worden door extra geluidsoverlast. Bijvoorbeeld als er een nieuwe weg langs een recreatie natuurgebied zou worden aangelegd of als de maximum snelheid omhoog gaat.

#### **e. Luchtkwaliteit**

Effecten op luchtkwaliteit hebben betrekking op de uitstoot van schadelijke stoffen door het wegverkeer, welke ademhalingsproblemen en longkanker kunnen veroorzaken. Het gaat daarbij met name om de uitstoot van roetdeeltjes (fijn stof) en zwavel- en stikstofoxiden ( $\text{SO}_2$  en  $\text{NO}_2$ ). Op grond van i) kentallen over de uitstoot van schadelijke stoffen per kilometer en ii) het aantal verkeerskilometers per jaar uit het verkeersmodel, is het effect op luchtkwaliteit bepaald. Daarnaast zijn TEEB-kengetallen beschikbaar om de toe- of afname van de uitstoot van schadelijke stoffen in geld te waarderen. Voor  $\text{SO}_2$  is het niet te verwachten dat de grenswaarde zal worden overschreden.

#### **f. Klimaat**

Effecten op klimaat hebben te maken met de uitstoot van broeikasgassen ( $\text{CO}_2$ ). Het wegverkeer is een belangrijke bron van uitstoot van  $\text{CO}_2$ . Een toe- of afname van het wegverkeer als gevolg van het project zal daarom effect hebben op het klimaat. Het effect op  $\text{CO}_2$ -uitstoot kan worden bepaald aan de hand van cijfers over uitstoot per kilometer. Door deze cijfers te vermenigvuldigen met de door het verkeersmodel gegenereerde verandering van kilometers ontstaat een beeld van de uitstoot van  $\text{CO}_2$ . Deze uitkomst kan via prijskengetallen monetair worden gewaardeerd. Naast het verkeerseffect kan

---

koolstofvastlegging door natuur (bos, heide, etc.) een rol spelen, omdat een verandering van het areaal natuur gevolgen zou kunnen hebben voor deze batenpost. Eerdere studies hebben echter laten zien dat deze baten vaak verwaarloosbaar klein zijn.

#### **g. Trillingshinder**

Vanuit Bureau Ruimtewerk (2013) zijn er geen aanwijzingen dat significante veranderingen in trillinghinder worden verwacht. Een verandering in de verdeling van trillinghinder is echter niet bij voorbaat uit te sluiten. Immers, in variant 7B (2015) wordt er meer verkeer verwacht, de weg ligt dicht bij woningen en zwaar defensieverkeer rijdt voortaan via de hoofdingang naar de Bernhardkazerne. Bovendien wordt er door ProRail gesproken over de toepassing van raildempers om ervoor te zorgen dat het spoor minder trilt als er een trein overheen rijdt.

#### **h. Geur**

Een verandering in geuroverlast werd in 2013 voor geen van de varianten verwacht. Maar ook hier geldt dat een verandering in de verdeling van de geurhinder in het gebied niet bij voorbaat is uit te sluiten. In variant 7B (2015) wordt er meer verkeer verwacht, de weg ligt dicht bij woningen en zwaar defensieverkeer rijdt voortaan via de hoofdingang naar de Bernhardkazerne, wat betekent dat er meer uitlaatgassen bij een andere, wellicht grotere groep bewoners terecht zal komen.

#### **i. Overige externe effecten**

In waarderingsonderzoeken zoals dat van KPMG (2012) komen ook wel andere externe effecten aan bod, zoals het positieve effect van groen op de (geestelijke) gezondheid (depressiviteit). In het plangebied van de westelijke ontsluiting is van een dergelijk verandering van het aanbod van groen geen sprake. Mogelijk kunnen varianten gevolgen hebben voor lichthinder van verkeer en wegverlichting voor omwonenden. Bij externe veiligheid zijn volgens Bureau Ruimtewerk (2013) voornamelijk niet gesprongen explosieven van belang. Voorts doorkruist het traject van variant 7B (2015) voor een aanzienlijk deel het retentie bassin, dat gelegen is nabij de kruising van de Daam Fockemalaan en de Barchman Wuytierslaan en ten zuiden van de spoorlijn. Dit bassin vervult een belangrijke rol in de opvang van (hemel)water en het voorkomen van wateroverlast; het (deels) opheffen van deze functie verhoogt de kans op wateroverlast in de omgeving, tenzij er geïnvesteerd wordt in waterberging op een andere plek.

#### *C. Indirecte effecten*

Indirecte effecten, bijvoorbeeld op de arbeidsmarkt en lokale economie, kunnen in MKBA's inzicht geven in verdelingseffecten. Het blindelings meetellen van indirecte effecten in een MKBA-saldo bergt echter het risico in zich van dubbeltellingen. De (aanvullende) richtlijnen OEI geven aan hier zorgvuldig mee om te gaan (Eijgenraam et al., 2000).

In alle onderzochte varianten verbetert de bereikbaarheid van het gebied van de Barchman Wuytierslaan ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de recreatieve bestemmingen gelegen aan de Barchman Wuytierslaan, zoals de diertuin, betekent dit dat het voor bezoekers makkelijker wordt om van en naar de bestemming te reizen. Met name de varianten die uitgaan van een ongelijkvloerse spoorwegovergang laten (ook) gunstige effecten zien op uren buiten de spits, waaronder het weekend. Dit zijn juist de piekmomenten voor bijvoorbeeld de diertuin. De kortere reistijden van en naar de diertuin zouden een positieve impuls kunnen geven aan de bezoekersaantallen. Dit is weer goed voor de omzet van de diertuin (lokale economie) en levert wellicht extra arbeidsplaatsen op.

Met andere woorden, de varianten hebben gunstige effecten op de bereikbaarheid van het westelijke gedeelte van Amersfoort. De lokale economie kan hiervan profiteren, maar de mate waarin is op dit moment niet in te schatten. Bij effecten voor de lokale economie in regionaal of landelijk perspectief gaat het voornamelijk om verdelingseffecten: meer mensen naar dierenpark Amersfoort betekent waarschijnlijk minder mensen naar bijvoorbeeld Ouwehands Dierenpark.

#### D. Kosten

Naast de baten brengt een MKBA ook de kosten in kaart van de investering, het onderhoud, alsmede de BTW. Het gaat daarbij om alle kosten gedurende de periode waarover in de MKBA de kosten en effecten worden beschouwd. Van alle varianten zijn de kosten in 2011 globaal geraamd met een nauwkeurigheds-marge van ca 35%. Voor de definitieve doorrekening van de MKBA is uitgegaan van de via de gemeente aangeleverde kostenramingen. Indien grondtransacties marktconform plaatsvinden, waarvan hier is uitgegaan, zijn met deze eigendomsoverdracht geen welvaartseffecten verbonden; deze blijven in een MKBA buiten beschouwing. Alleen in een financiële analyse spelen zij een rol, omdat zij door de opdrachtgever van een project (in dit geval de gemeente) wel betaald moeten worden (Wageningen UR & MuConsult, 2013).

De ramingen van de gemeente zijn opgesteld exclusief BTW. In de MKBA is de BTW, conform de aanbeveling van het CPB, in beide varianten wel meegenomen. Hierbij is gerekend met een BTW-tarief van 21%, op dit moment de meest waarschijnlijke verwachting voor de periode waarover doorrekening plaatsvindt. Er zijn geen definitieve ramingen gemaakt voor de jaarlijkse kosten van beheer en onderhoud van de infrastructuur. Indien geen specifieke raming bekend is voor de kosten van onderhoud, beheer en exploitatie van infrastructuur, raadt Rijkswaterstaat aan een jaarlijks normbedrag van 1,5% van de aanlegkosten van het desbetreffende project te hanteren (zie ook Handboek Economische Effecten Infrastructuur, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 1996). Het gaat dan om volledig nieuwe infrastructuur. Bij de westelijke ontsluiting gaat het deels om het upgraden c.q. het verplaatsen/anders gebruiken van bestaande infrastructuur, waarvoor ook in de referentie beheer- en onderhoudskosten gemaakt worden. Het netto-effect op de beheer- en onderhoudskosten is dus waarschijnlijk lager. Verondersteld is dat een normbedrag van 0,5% een reëlere inschatting betreft (Wageningen UR & MuConsult, 2013).

In de variant 7B (2015) zal een aantal gebouwen geamoveerd worden. Er wordt verondersteld dat de eigenaren hiervan vanuit de gemeente volledig gecompenseerd worden en dat de uitgaven die hiermee gemoeid zijn deel uitmaken van de investeringskosten (Wageningen UR & MuConsult, 2013).

**Tabel 3** Investeringskosten van de onderzochte varianten ten opzichte van de referentievariant

<b>Fysiek effect variant t.o.v. referentie</b>	<b>kosten/ baten</b>	<b>type</b>	<b>eenheid</b>
investeringen viaduct	kosten	infra	Euro
investeringen tunnel	kosten	infra	Euro
investeringen wegen	kosten	infra	Euro
investeringen voor verplaatsing woningen (*)	kosten	infra	Euro
investeringen voor overige verplaatsingen (bijvoorbeeld sportvelden)	kosten	infra	Euro
Aanlegkosten (inclusief BTW)	kosten	infra	Euro
mitigerend - natuurcompensatie	kosten	infra	Euro
mitigerend - geluidsschermen	kosten	infra	Euro
onderhoud viaduct	kosten	infra	Euro
onderhoud tunnel	kosten	infra	Euro
onderhoud wegen	kosten	infra	Euro
Beheer- en Onderhoudskosten (inclusief BTW)	kosten	infra	Euro
onderhoud - natuurcompensatie	kosten	miti	Euro
onderhoud - geluidsschermen	kosten	miti	Euro

#### E. Verdelingseffecten

Er zijn belangen te verwachten die niet terugkomen in het MKBA saldo. Een voorbeeld is randvoorwaarde 6.5: "de uiteindelijke oplossing moet een verbetering opleveren voor het totaal van alle inwoners en gebruikers". Een "verbetering voor het totaal" sluit aan bij de welvaartstheoretische achtergrond van MKBA, maar de verdeling van dat totaal over actoren en de mate waarin dat gewenst of ongewenst is maakt op zich geen deel uit van de MKBA systematiek.

---

Bij de verdelingseffecten gaat het om de mate waarin kosten en baten over verschillende actoren zijn verdeeld. Ten behoeve van de besluitvorming is het van belang inzicht te hebben wie baathebbers zijn van het project en welke actoren vooral de lasten dragen. Zo zullen de baten van een infrastructuurverbetering vooral bij de weggebruikers terechtkomen, terwijl de omwonenden vaak te maken krijgen met meer overlast door toename van het verkeer. Door voor de belangrijkste actoren de kosten en baten te analyseren, wordt inzicht verkregen in dergelijke verdelingseffecten. Indien verschillen in omvang van effecten tussen bijvoorbeeld woonwijken optreden worden deze expliciet benoemd.

---

### 3.4 Berekening kosten en baten: methodiek dataverzameling

De stap die volgt op het identificeren en kwantificeren van effecten is de waardering van effecten. De baten kunnen worden geschat op basis van kentallen. Dat past goed bij een snelle uitvoering van MKBA's, maar de vraag is of bepaalde kentallen niet situatie- en locatie specifiek zijn. Met name bij externe effecten die niet interacteren met de markt, zoals de ecologische gevolgen van de westelijke ontsluiting, speelt dit probleem. Als er discussie is over de juistheid van een methode om een effect in geld uit te drukken, kan het helpen om veronderstellingen te doen over de waardering van effecten, bandbreedtes daarover aan te geven en te bezien wat de gevoeligheid van de uitkomsten is voor de aannames op dit punt. Echter, als de gebruikte methode niet boven twijfel verheven is of als het onduidelijk is of de resulterende cijfers nog wat zeggen, dan is het de vraag of monetariseren van externe effecten verstandig is. De vraag is daarom niet alleen hoe externe effecten gemeten en in geld uitgedrukt zouden kunnen worden, maar vooral of het resultaat daarvan wordt geaccepteerd.

---

### 3.5 Berekening netto contante waarde: methodiek

Kosten en baten die zich op verschillende tijdstippen voordoen, worden verdisconteerd tot een Netto Contante Waarde (NCW). De NCW is in feite een gewogen optelsom van toekomstige kosten en baten. De uitkomst van de berekening – ook wel het saldo van maatschappelijke kosten en baten (MKBA-saldo) – geeft weer de mate waarin de maatschappelijk welvaart toe –of afneemt ten gevolge van een variant.

$$NCW = \sum_t \{ (B_t - K_t) / (1+r)^t \}$$

Waarin:

$B_t$  = totale baten in jaar  $t$

$K_t$  = totale kosten in jaar  $t$

$r$  = disconteringsvoet

Deze MKBA gaat uit van een tijdshorizon van 50 jaar en een discontovoet van 4,5% voor publieke fysieke investeringen en reistijdwinst als baten (Werkgroep Discontovoet, 2015; Steunpunt Economische Expertise RWS, 2016). Aangenomen is dat de investeringen in de Westelijke Ontsluiting vanaf 2019 gedaan worden.

---

## 4 Analyse varianten

Op verzoek van de betrokken bewonersgroepen zijn in het kader van deze studie andere varianten doorgerekend dan die in de MKBA-studie uit 2013 (Wageningen UR & MuConsult, 2013). Het gaat dan om de variant 7B (2015), de voorkeursvariant van de gemeente Amersfoort, en om variant 10+, het alternatief van betrokken bewonersgroepen. Om een deugdelijke vergelijking te maken tussen de verschillende varianten, is het zaak om alle varianten af te zetten tegen de referentievariant, die ook in de studie van Wageningen UR & MUConsult uit 2013 gebruikt is (de autonome ontwikkeling). Dit hoofdstuk analyseert achtereenvolgens variant 7B (2015) en variant 10+.

---

### 4.1 Variant 7B (2015)

#### *Directe effecten*

Variant 7B (2015) leidt ten opzichte van de referentievariant tot een betere doorstroming van het verkeer. Het tracé van deze variant is vrijwel gelijk aan dat van variant 7B (2013) uit Wageningen UR & MuConsult (2013). De doorstroming in deze variant is dan ook verondersteld vergelijkbaar te zijn met die in variant 7B (2013). In 2020 worden op basis daarvan 475.268 minder personenvoertuiguren en 28.134 minder voertuiguren in het vrachtverkeer verwacht. Door de verbeterde doorstroming op de Westelijke Ontsluiting verbetert ook in dit geval de betrouwbaarheid van de reistijd.

In variant 7B (2015) legt het verkeer wel meer kilometers af ten opzichte van de referentievariant. Hierdoor stijgen de reiskosten licht. De toename van het aantal voertuigkilometers leidt tot een stijging van de verkeersonveiligheid. Dit effect is monetair gewaardeerd op € 0,2 mln. in 2020. In variant 7B (2015) komen relatief veel voertuigkilometers voor op de Barchman Wuytierslaan, omdat de afwikkelingscapaciteit van deze variant daar het grootst is. Dit komt omdat in deze variant op het tracé maar 1 kruispunt met verkeerslichten voorkomt. Alle andere varianten hebben meer geregelde kruispunten.

#### *Fietsers en voetgangers*

Door de fietsbrug over het spoor hebben fietsers en voetgangers de voordelen van een ongelijkvloerse kruising, waardoor niet meer gewacht hoeft te worden voor de spoorwegovergang. Variant 7B (2015) leidt daarmee tot een betere doorstroming in vergelijking met de referentiesituatie. Dit geldt ook voor de daarmee samenhangende reistijdbesparingen van het langzame verkeer ten opzichte van de referentie-situatie, alsmede voor de betrouwbaarheid van de reistijd.

Ook zou een zekere mate van overstappen van automobilisten van de auto naar de fiets verwacht kunnen worden. Het gebruik van de fiets heeft belangrijke voordelen ten opzichte van de auto voor wat betreft externe effecten. De fiets produceert geen geluid en geen uitstoot van broeikasgassen en het gebruik van de fiets verbetert de gezondheid. Voor het bepalen van de omvang van deze directe en externe effecten zou informatie hierover uit het beschikbare verkeersmodel beschikbaar moeten zijn, hetgeen niet het geval is. Verondersteld wordt dat de omvang van deze effecten van het langzame verkeer beperkt is in relatie tot het totaal van de MKBA.

Tenslotte zijn er nog de comforteffecten, welke gerelateerd zijn aan het te winnen hoogteverschil. Het hoogteverschil zal vanwege de fietsbrug toenemen vergeleken met de referentievariant.

---

### *Externe effecten*

#### • **Geluidshinder omwonenden**

Voor geluidshinder voor omwonenden is gebruik gemaakt van Alcedo (2011), Alcedo (2012) en Alcedo (2013). Per wijk die door Alcedo wordt onderscheiden is per variant voor elke klasse van geluidshinder (48dB – 51dB, 51dB-54dB, ...) het aantal woningen gegeven dat in die geluidshinderklasse valt. Vervolgens is per wijk en per geluidshinderklasse het aantal extra woningen ten opzichte van de referentievariant in die geluidshinderklasse geteld. Daarna is het aantal dB woningen per wijk bepaald door per geluidshinderklasse het gemiddelde aantal dB boven de 48 dB te vermenigvuldigen met het aantal woningen.

#### • **Natuur**

In het rapport van Bureau Ruimtelijk (2013) wordt voor een aantal natuureffecten (EHS, functioneren; EHS, eenheid; mate van verstoring) per deelgebied van het geplande tracé een beoordeling gegeven. Variant 7B (2015) scoort minder goed op dit gebied dan de varianten 2 en 10+. Er worden, zoals het er naar uitziet op basis van de Bomen Effect Rapportages (Ekootree & De Bomenconsulent, 2015; Ekootree & De Bomenconsulent, 2016), 3.149 bomen gekapt ten behoeve van variant 7B (2015), waarmee verschillende baten verloren gaan. Daarnaast wordt er bij 341 bomen nog nader onderzocht of deze ook gekapt moeten worden. Zie bijlage 2 voor een indicatieve berekening van de effecten hiervan. Variant 7B (2015) voorziet wel in natuurcompensatie elders in de regio en natuurverrijking ter plaatse, waardoor tegenover verloren baten ook de baten van natuurontwikkeling op een andere plek staan. Het grootschalig kappen van bomen in het plangebied betekent wel een afname van de culturele en landschappelijke waarde rondom de Westelijke Ontsluiting. Deze achteruitgang wordt kwalitatief meegenomen in deze MKBA.

#### • **Recreatie**

Ruimtelijke verschillen in de geluidscontouren tussen variant 7B (2015) en de referentievariant doen zich hoofdzakelijk voor in de directe omgeving van de spoorwegovergang. Daarmee verschuift de 48 dB geluidscontour ongeveer 100 meter naar het westen over het Monnikenboschpad. Daarmee is de verstoring voor recreatie verwaarloosbaar.

### *Kosten*

De kosten voor variant 7B (2015) zijn door de gemeente verschillende malen geraamd sinds 2013. Voor de gemeente is het zaak om binnen het oorspronkelijke budget van het project te blijven. De dekking van het project wordt gevormd door bijdragen vanuit de programma's VERDER (provincie), Beter Benutten en Randstadspoor (RSS). In 2017 is er een extra bedrag vrijgemaakt uit het programma Randstadspoor.

Het totale geraamde budget bedraagt nu € 68,3 miljoen, terwijl de budgetraming (de IO-raming) van oktober 2018 na de "optimalisatie" € 68,2 miljoen is (prijspeil 2018). Zie het overzicht op de volgende bladzijde.



**Tabel 4** Overzicht budgetramingen 2013, 2015 en 2018

Budgetraming	Raadsvoorstel juni 2013	Raadsvoorstel sept 2015	IO okt 2018	IO okt 2018 'optimalisatie'
Bouw- of realisatiekosten	45.391.348*	47.947.988*	49.879.852	40.336.724
Verwervingen en planschade (incl. risicoreservering)	11.760.750	12.082.000	10.438.186	10.438.186
Planfase	2.000.000	4.360.000	14.683.148*	14.683.148
Natuurverrijking	600.000	600.000	600.000	600.000
Inflatie		2.108.412	2.725.022**	2.114.670**
Extra risicoreservering	7.300.000			
<b>Totaal (in miljoen €)</b>	<b>67.052.098</b>	<b>67.098.399</b>	<b>78.326.208</b>	<b>68.172.728</b>

Bron: Gemeente Amersfoort (2018)

\* In de bedragen 'bouwkosten' 2013 en 2015 (ontwerpraming) was een deel van de plan-/engineerings-kosten opgenomen. In de ramingen IO 2018 zijn deze plankosten niet opgenomen, maar apart geraamd en in de post 'Planfase' opgenomen. Dit verklaart ten dele het hogere bedrag 2018.

\*\* Dit betreft inflatie over de bouwkosten uit de raming. De overige inflatie is verwerkt in de kosten per onderdeel.

De investeringskosten van variant 7B (2013) werden geraamd op € 61,4 miljoen tot € 75,2 miljoen, inclusief BTW (Wageningen UR & MuConsult, 2013). Er zijn redenen om aan te nemen dat de kosten van variant 7B (2015) hoger liggen, onder andere vanwege de investering in de fietsbrug.

Kostenramingen voor deze fietsbrug zijn vanuit de gemeente Amersfoort niet bekend, maar het is aannemelijk dat het eerder om miljoenen euro's zal gaan dan om bedragen in de orde van enkele tonnen. Daarvoor is gekeken naar een fietsbrug die qua ontwerp overeen lijkt te komen met de fietsbrug voor de Westelijke Ontsluiting, en dat is de Burgemeester Waaijerbrug in Zoetermeer. Ook dit betreft een fietsbrug over zowel het spoor als een autoweg en deze brug kent eveneens een gevorkte scheiding van beide fietsbaanrichtingen. De kosten voor de Burgemeester Waaijerbrug zijn in de orde van grootte van circa € 7 miljoen exclusief BTW, inclusief BTW gaat het om zo'n € 8,5 miljoen (prijsspeil 2013).

Zie [http://www.verkeerskunde.nl/burgemeester-waaijerbrug-in-zoetermeer-\(vk-1.35458.lynkx](http://www.verkeerskunde.nl/burgemeester-waaijerbrug-in-zoetermeer-(vk-1.35458.lynkx).

Ervan uitgaande dat de jaarlijkse onderhoudskosten 0,5% zijn van de investeringskosten, komen deze kosten bij een brug van € 8,5 miljoen inclusief BTW uit op ruim € 42.000 per jaar, ofwel ruim € 830.000 verdisconteerd. Tezamen zou dit neerkomen op € 9,3 miljoen aan extra verdisconteerde kosten ten opzichte van variant 7B (2013) (prijsspeil 2013). Echter, omdat fietsers in variant 7B (2015) niet door de tunnel geleid worden, maar over de fietsbrug, worden er minder kosten voor de tunnel gemaakt.

Verder zijn er in variant 7B (2015) een aantal wijzingen doorgevoerd die bij elkaar opgeteld tot significante extra kosten leiden, zoals:

- Voor de Kabouterhut wordt een nieuw parkeerterrein van circa 100 parkeerplaatsen gerealiseerd op ongeveer de locatie waar nu de Barchman Wuytierslaan ligt;
- De Bernhardkazerne krijgt een nieuwe hoofdontsluiting en een ontsluiting voor calamiteiten;
- Er is een nieuwe robuuste ontsluiting voor het dierenpark ontworpen vanwege een toename van de bezoekersaantallen;
- Het parkeerterrein van Sportpark Birkhoven wordt verplaatst ten behoeve van een ecologische verbinding;
- De Barchman Wuytierslaan-Noord schuift enkele meters op ten behoeve van ruimtelijke kwaliteit;
- De Daam Fockemalaan wordt een woonstraat én een route voor doorgaand fietsverkeer;
- Natuurcompensatie vindt onder andere plaats door de aanplant van een bos nabij de Eem;
- Er worden een aantal maatregelen uitgevoerd op de westelijk gelegen parallelweg langs het zuidelijke deel van de Daam Fockemalaan;
- Tenslotte zal er nog € 600.000 worden geïnvesteerd in natuurverrijking.

Rekening houdend met deze extra investeringen en ingrepen en uitgaande van de budgetramingen van de gemeente, is het reëel om te veronderstellen dat de investeringskosten voor variant 7B (2015) gelijk zijn aan de budgetraming na "optimalisatie" van € 68,2 miljoen (oktober 2018, zie Tabel 1). De gemeente heeft zoals gebruikelijk de budgetramingen en kosten gepresenteerd exclusief BTW

---

(persoonlijke communicatie Helmer Nijland, gemeente Amersfoort, 1 februari 2019). De investeringskosten zijn inclusief BTW € 82,5 miljoen (prijsspeil 2018) en de beheer- en onderhoudskosten worden in dit geval geraamd op € 412.000 per jaar (prijsspeil 2018).

Voor inflatie wordt rekening gehouden met een bedrag van € 2.114.670. Dat komt neer op ruim 5% van de bouw- of realisatiekosten en ruim 3% van de totale kosten van variant 7B (2015) (op basis van de budgetraming na "optimalisatie").

Overigens hebben de provincie Utrecht en de gemeente Amersfoort een overeenkomst gesloten om het beheer en onderhoud van de Westelijke Ontsluiting neer te leggen bij de provincie. Het tracé van de Westelijke Ontsluiting ligt deels op bestaand tracé (deel Barchman Wuytierslaan, deel Daam Fockemalaan) en deels op een nieuw tracé. Over de delen bestaand tracé is conform de Wet Herverdeling Wegenverkeer (WHW) de afkoopsom van het beheer berekend die de gemeente aan de provincie Utrecht zal betalen. Over het nieuwe deel van het tracé (het verdiepte deel inclusief de spookruising) betaalt de gemeente geen afkoopsom aan de provincie. De jaarlijkse kosten van beheer en onderhoud zijn geraamd op € 80.492,67 per jaar. Deze kosten liggen lager dan in de ramingen voor beheer en onderhoud in deze MKBA op basis van de investeringskosten, maar daarbij moet bedacht worden dat ze alleen betrekking hebben op het bestaande tracé. De MKBA houdt daarom de berekende beheer- en onderhoudskosten aan.

---

## 4.2 Variant 10+

### *Directe effecten*

Variant 10+ vertoont grote overeenkomsten met variant 2 uit Wageningen UR & MuConsult (2013). Toch zijn er een aantal verschillen, met name door de aanleg van een ovonde voor fietsers aan de Noordkant van het spoor, het verplaatsen van enkele bushaltes, het beter reguleren van het fietsverkeer, het verplaatsen van de inrit van het leerhotel en het verplaatsen van de uitgang van de Bernardkazerne. Dat betekent minder overlast van legermaterieel, minder stoppende bussen bij de kazerne en minder overstekende fietsen op de rijbaan in het plangebied. Hierdoor zal de doorstroming van het verkeer naar verwachting van de betrokken bewonersgroepen verbeterd worden ten opzichte van de referentievariant en variant 2.

In de referentievariant zal er volgens het door de gemeente gehanteerde verkeersmodel op de Daam Fockemalaan / Barchman Wuytierslaan / Birkhoven / Bokkeduinen, het traject van de Westelijke Ontsluiting, gemiddeld een kleine 20 km/u gereden kunnen worden. In variant 2 is dat zo'n 30 km/u gemiddeld. Variant 10+ neemt aan dat de gemiddelde snelheid op het traject 36 km/u zal zijn. Dat is de gemiddelde snelheid die auto's volgens bewonersmetingen in de spits nu al rijden op dit traject. Er zijn daarvoor meer dan 200 metingen gedaan in 2016 en 2018. Gegevens uit de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (op basis van weglussen, navigatiekastjes en mobiele telefoons) suggereren een vergelijkbare doorstroombelasting van 35 km/u in de ochtendspits en 33 km/u in de avondspits (gegevens uit juni en november 2017 en juni 2018). Overigens is in hoofdstuk 5 juist voor deze aanname een gevoeligheidsanalyse opgenomen.

In de toekomst zal de doorstroombelasting in het plangebied eventueel meer onder druk komen te staan door een mogelijke toename van het treinverkeer tussen Utrecht en Amersfoort en door de groei van het wegverkeer door de uitbreiding van Amersfoort, ook al vindt het leeuwendeel van die uitbreiding plaats buiten het bedieningsgebied van de Westelijke Ontsluiting. Daar staat echter tegenover dat er ingrepen gedaan worden op het traject van het plangebied om de doorstroombelasting te bevorderen, dat er aanzienlijk minder sluipverkeer zal zijn als het knooppunt Hoevelaken (A1/A28) wordt aangepakt en dat in variant 10+ het (zware) defensieverkeer zich niet verplaatst over dit traject. Bovendien is door de verplaatsing van het ziekenhuis in 2014 de verkeersintensiteit op het traject al aanzienlijk afgenomen, met name in de ochtendspits in zuidelijke richting.

---

Uitgaande van een gemiddelde snelheid van 36 km/u, zal er in 2020 in het plangebied sprake zijn van 456.752 minder personenvoertuiguren en 26.774 minder voertuiguren in het vrachtverkeer. Door de verbeterde doorstroming op de Westelijke Ontsluiting verbetert ook de betrouwbaarheid van de reistijd: weggebruikers hebben meer zekerheid dat de werkelijke reistijd overeenkomt met de vooraf ingeschatte reistijd. Hierdoor hoeven weggebruikers minder marge aan te houden wanneer zij ergens op tijd moeten zijn.

#### *Externe effecten*

Aangezien variant 10+ lijkt op variant 2 uit Wageningen UR & MuConsult (2013), wordt verondersteld dat de externe effecten ook vergelijkbaar zijn. Hierbij gaat het over de volgende effecten:

- **Geluidshinder omwonenden**

Aangezien de geluidscontourenkaarten van Alcedo (2011) voor de referentievariant en variant 2 identiek zijn en variant 10+ op variant 2 lijkt, veronderstelt deze MKBA dat de effecten vergelijkbaar zijn. Daarmee is er ten aanzien van de hoeveelheid geluidshinder en de ruimtelijke verdeling ervan geen verschil tussen de referentievariant en 10+ en is dit effect per saldo nul.

- **Natuur**

Op basis van het gestelde in Brekelmans et al. (2012) worden voor de variant 10+ geen negatieve effecten op de natuur verwacht.

- **Recreatie: verstoring**

Aangezien de geluidscontourenkaarten van Alcedo (2011) voor de referentievariant en variant 2 identiek zijn en variant 10+ op variant 2 lijkt, veronderstelt deze MKBA dat de effecten vergelijkbaar zijn. Daarmee is er ten aanzien van de hoeveelheid geluidshinder en de ruimtelijke verdeling ervan geen verschil tussen de referentievariant en 10+ en is dit effect per saldo nul.

#### *Kosten*

Vanwege met name de investering in de ovonde zullen de investeringskosten van variant 10+ hoger liggen dan die van variant 2 uit Wageningen UR & MuConsult (2013). In variant 2 bedroegen de investeringskosten € 18,5 miljoen. De aanname is dat de aanlegkosten van de ovonde zo'n € 400.000,- zijn (zie bijvoorbeeld de kosten van de ovonde in Interra 2013) en dat de rest van de ingrepen uit variant 10+ samen zo'n € 600.000 zullen kosten (beide exclusief BTW). Daarmee zijn de investeringskosten van variant 10+ geraamd op € 19,7 miljoen, inclusief BTW (prijsspeil 2014). De jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten zijn ingeschat op 0,5% van de investeringskosten, oftewel bijna € 99.000 (prijsspeil 2014).

Bij deze ramingen is echter geen rekening gehouden met inflatie. Voor inflatie is uitgegaan van dezelfde berekening als voor variant 7B (2015); dat betekent dat de inflatie ruim 3% van de totale kosten van variant 10+ behelst. De investeringskosten van variant 10+ zijn dan op € 20,4 miljoen, inclusief BTW (prijsspeil 2018). De beheer- en onderhoudskosten zijn dan bijna € 102.000 per jaar (prijsspeil 2018).



## 5 Resultaten berekeningen en conclusies

### 5.1 Resultaten berekeningen

In deze notitie zijn MKBA-berekeningen gemaakt voor de varianten 7B (2015) en 10+. De belangrijkste uitkomsten zijn:

- Beide varianten hebben een positief MKBA-saldo ten opzichte van de referentievariant.
- Van de onderzochte effecten zijn de reistijdwinstbaten het grootst.
- Variant 10+ heeft het meest gunstige MKBA saldo (= surplus van baten over kosten).
- Variant 10+ heeft ook de meest gunstige verhouding van baten ten opzichte van kosten.

#### Uitkomsten MKBA

De MKBA-uitkomsten staan in onderstaande tabel weergegeven (in € miljoen, inclusief BTW). De uitkomsten zijn berekend ten opzichte van de referentievariant (autonome ontwikkeling).

**Tabel 5** Uitkomsten MKBA

		Variant 7B 2015	Variant 10+
Directe effecten	Totaal reistijdwinsten personen- en vrachtvervoer, besparing reiskosten personen- en vrachtvervoer, betrouwbaarheidsbaten personen- en vrachtvervoer	215,8	213,7
Niet-gekwantificeerde directe effecten	Fietsers	>0	>0
Totaal baten direct		215,8	213,7
Kosten aanleg		-82,5	-20,4
Kosten beheer en onderhoud		-8,1	-2,0
Externe effecten	Totaal veiligheid personen- en vrachtvervoer	-4,4	0,0
	Totaal overige externe effecten	10,2	0,0
Niet-gekwantificeerde externe effecten	Ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en niet-gesprongen explosieven	<0	
Totaal externe effecten		5,9	0,0
MKBA-saldo		131,1	191,3

### 5.2 Onzekerheden

Deze MKBA studie is gebaseerd op een aantal uitgangspunten. Een andere invulling van deze uitgangspunten kan mogelijk tot andere uitkomsten van de kosten- en batenberekeningen kunnen leiden. De belangrijkste aandachtspunten zijn daarbij als volgt:

- Voorafgaand aan het MKBA onderzoek is het WLO-scenario 'Global Economy' als uitgangspunt genomen voor het verkeersmodel. Van de vier WLO-scenario's gaat Global Economy uit van de grootste toename van de mobiliteit. Het is waarschijnlijk dat andere keuzes omtrent WLO-scenario's tot andere waarden van kosten en baten zouden hebben geleid.
- Voor de doorstroming van het verkeer is in variant 10+ uitgegaan van een gemiddelde snelheid op het traject Daam Fockemalaan / Barchman Wuytierslaan / Birkhoven / Bokkeduinen van 36 km/u. Aangezien deze gehanteerde snelheid gebaseerd is op een aanname op basis van het door de gemeente gehanteerde verkeersmodel, hebben we deze onderworpen aan een gevoeligheidsanalyse. Het is evident dat bij een lagere of hogere snelheid de baten zullen wijzigen, net zoals het MKBA-saldo. De onderstaande tabel laat de gevoeligheid zien van deze waarden voor

een wijziging van de gemiddelde snelheid tussen de 30 en 40 km/u. Bij 32 km/u is het MKBA-saldo van variant 10+ nagenoeg gelijk aan het saldo van variant 7B (2015) van € 131,1 miljoen.

**Tabel 6** Gevoeligheidsanalyse

<b>Snelheid</b>	<b>Baten in € miljoen</b>	<b>Kosten in € miljoen</b>	<b>Saldo in € miljoen</b>	<b>Verhouding baten/kosten</b>
30 km/u	116,1	-22,2	93,9	5,2
31 km/u	134,9	-22,2	112,7	6,1
32 km/u	152,7	-22,2	130,5	6,9
33 km/u	169,3	-22,2	147,1	7,6
34 km/u	185,0	-22,2	162,7	8,3
35 km/u	199,7	-22,2	177,5	9,0
36 km/u	213,7	-22,2	191,5	9,6
37 km/u	226,9	-22,2	204,6	10,2
38 km/u	239,3	-22,2	217,1	10,8
39 km/u	251,2	-22,2	229,0	11,3
40 km/u	262,5	-22,2	240,3	11,8

- De waardering van geluidshinder van omwonenden voor de komende 50 jaar is gebaseerd op recente waarden van vastgoed. Gezien de dynamiek op de vastgoedmarkt van de laatste jaren is niet uit te sluiten dat waarden van woningen in de toekomst verder veranderen en daarmee ook de waarde voor geluidshinder.
- De gevolgen voor beeldbepalende elementen en ruimtelijk-visuele kenmerken, alsmede voor cultuurhistorisch bepalende patronen, waardevolle structuren en niet-gesprongen explosieven zijn niet in euro's gewaardeerd. Voor enkele deelgebieden geldt dat variant 7B (2015) onvoldoende scoort op ruimtelijke visuele kwaliteit (onder andere de fietsbrug over het spoor). Daarmee zal het MKBA-saldo voor deze variant in werkelijkheid wat lager zijn.
- Voor de investerings- en beheer- en onderhoudskosten is uitgegaan van kostenramingen aangeleverd door de gemeente Amersfoort.
- In Wageningen UR & MuConsult (2013) is uitgegaan van de periode 2014-2063, bij een veronderstelde infrastructuraanleg in 2014. Voor de vergelijkbaarheid is in deze MKBA hetzelfde principe aangehouden, maar dan voor de periode 2019-2068, aangezien een groot deel van de investeringen pas na 2018 zal plaatsvinden. In principe maakt dat voor de berekening van de kosten en baten weinig uit, zowel de kosten als de baten zullen immers een aantal jaren opschuiven. Dat gaat echter voorbij aan de inflatie: inmiddels is er sprake van hogere prijzen dan in 2014, waardoor de kosten van de varianten zullen toenemen en het MKBA-saldo zal dalen. Uit de budgetraming van variant 7B (2015) blijkt dat daarin al rekening gehouden is met stijgende inputprijzen (inflatie van bouwkosten, onder het kopje Inflatie). Het gaat om ruim € 2 miljoen (prijspeil 2018). In variant 10+ gaat het om hogere investeringskosten van zo'n € 0,7 miljoen (prijspeil 2018), uitgaande van inflatie van ruim 3%.
- In Wageningen UR & MuConsult (2013) is gerekend met een discontovoet van 5,5%. Sindsdien zijn er nieuwe regels opgesteld voor disconteren, waarbij ook de discontovoet is aangepast (zie Werkgroep Discontovoet, 2015; Steunpunt Economische Expertise RWS, 2016). Conform deze nieuwe regels is in dit rapport gerekend met een discontovoet van 4,5% voor publieke fysieke investeringen en reistijdwinst als baten. Hierdoor zijn de uitkomsten niet één op één vergelijkbaar met die in Wageningen UR & MuConsult (2013).
- De gevolgen van varianten voor het fietsverkeer zijn niet in de MKBA-berekeningen betrokken, omdat deze niet zijn gekwantificeerd.

---

# Referenties

Alcedo (2011), Westelijke ontsluiting Amersfoort - akoestische aspecten: Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaï

Alcedo (2012), Westelijke ontsluiting Amersfoort - akoestische aspecten: Verkennend varianten –en maatregelen onderzoek. Notitie

Alcedo (2013), Westelijke ontsluiting Amersfoort - akoestische aspecten: Verkennend onderzoek naar variant 7. Notitie

Bos, E. en T. Vogelzang (2017), Westelijk ontsluiting Amersfoort (interne notitie). Wageningen Economic Research, Den Haag.

Brekelmans, F.L.A., G.J. Brandjes, M. Boonman, L. Leusink, I. Raemakers en M. Japink (2012), Natuurwaarden Westelijke ontsluiting Amersfoort: Onderzoek naar beschermde soorten en EHS in het zoekgebied van een nieuwe ontsluitingsweg. Bureau Waardenburg BV, Culemborg.

Bureau Ruimtewerk (2012), Strategische Milieu Beoordeling Westelijke ontsluiting Amersfoort, versie juli 2012. Zwolle

Bureau Ruimtewerk (2013), Strategische Milieu Beoordeling Westelijke ontsluiting Amersfoort, concept versie 2, maart 2013. Zwolle.

CBS (2018), Grond-, weg- en waterbouw (GWW); inputprijsindex 2010 = 100, versie 30 november, geraadpleegd op 18 november 2018, zie:  
<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=82261NED&D1=a&D2=a&D3=a&HDR=T,G1&STB=G2&VW=T>

Eijgenraam, C.J.J., C.C Koopmans, P.J.G. Tang en A.C.P. Verster (2000). Hoofdrapport Evaluatie van grote infrastructuurprojecten; Leidraad voor kosten-baten analyse, Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur, CPB en NEI

Ekootree & De Bomenconsulent (2015) Bomen Effect Rapportage; Project Westelijke ontsluiting, 13 februari 2015

Ekootree & De Bomenconsulent (2016) Aanvulling Bomen Effect Rapportage; Aanvullende BER Westelijke ontsluiting Amersfoort, juli 2016

Gemeente Amersfoort (2015), Afwegingsnotitie Westelijke Ontsluiting, september 2015, zie:  
[https://www.planviewer.nl/imro/files/NL.IMRO.0307.BP00093-0201/b\\_NL.IMRO.0307.BP00093-0201\\_tb3.pdf](https://www.planviewer.nl/imro/files/NL.IMRO.0307.BP00093-0201/b_NL.IMRO.0307.BP00093-0201_tb3.pdf)

Gemeente Amersfoort (2018) Financiële budgetraming Westelijke Ontsluiting in relatie tot de raadsopdracht second opinion; Bijlage bij Raadsinformatiebrief 2018-106; Financiën aanleg Westelijke ontsluiting, opgesteld door Helmer Nijland, 27 november 2018

Interra (2013) Gemeente Ooststellingwerf; Oosterwolde; Ontwerp - Masterplan Centrum - Venekoten Noord; versie inspraak, 27 augustus 2013

KPMG (2012). Groen, gezond en productief: The Economics of Ecosystems & Biodiversiteit (TEEB): natuur en gezondheid.

LNV (2006), Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap: Hulpmiddel bij MKBA's. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid, Den Haag.

---

Planbureau voor de Leefomgeving (2011) Nederland in 2040: een land van regio's. Ruimtelijke Verkenning 2011

Scoppola, L., A. Biedenkapp, S. Thakur, M. Koumendea, A. Martinus, A-M. van Noord en A. Swank (2018), West-tangent: New infrastructure plan in Amersfoort. Evaluation of the project and Recommendations. Science Shop Wageningen University & Research, Wageningen.

Steunpunt Economische Expertise RWS (2016), Nieuwe regels rond disconteren per 1.4.2016; Voorbeelden van vragen bij het gebruik van de nieuwe discontoregels en antwoorden op die vragen, Steunpunt Economische Expertise RWS, 11 mei 2016, versie 2

Ruijgrok, E.C.M, R. Brouwer en H. Verbruggen (2004), Waardering van natuur, water en bodem in Maatschappelijke Kosten Baten Analyses, Een handreiking ter aanvulling op de OEI-leidraad, Ministeries van V&W, EZ en LNV, Den Haag.

Ruijgrok, E.C.M. et al. (2006) 'Kengetallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap, Hulpmiddel bij MKBA's.' Ministerie van LNV (kengetallenboek N8)

Verkeerskunde (2018), Burgemeester Waaijerbrug in Zoetermeer (VK 1/2014), maandag 3 februari 2014, geraadpleegd op 20 december 2018, zie:  
[http://www.verkeerskunde.nl/burgemeester-waaijerbrug-in-zoetermeer-\(vk-1.35458.lynkx](http://www.verkeerskunde.nl/burgemeester-waaijerbrug-in-zoetermeer-(vk-1.35458.lynkx), g

Wageningen UR & MuConsult (2013) MKBA westelijke ontsluiting Amersfoort, inclusief de varianten 7, 7A en 7B, Gemeente Amersfoort, Amersfoort, juni 2013

Werkgroep Discontovoet (2015) Rapport Werkgroep Discontovoet 2015, Ministerie van Financiën, Den Haag

Wesseling, J.P. et al. (2004) 'Effecten van groenelementen op NO2 en PM10 concentraties in de buitenlucht.' TNO

<https://www.teebstad.nl/>



---

# Bijlage 1 Beschrijving aanpassingen in variant 7B (2015) t.o.v. variant 7B (2013)

*Hieronder volgt een beschrijving van de aanpassingen in variant 7B (2015) ten opzichte van 7B (2013), zoals opgeschreven in Afwegingsnotitie Westelijke Ontsluiting van september 2015 (Gemeente Amersfoort, 2015).*

Op 9 juli 2013 heeft de gemeenteraad besloten tot de aanleg van de Westelijke Ontsluiting conform variant 7B. Variant 7B gaat van zuid naar noord uit van een ligging op bestaand tracé tot aan het benzinestation en vervolgens van de aanleg van een verdiept tracé parallel aan de Aletta Jacobslaan, over het terrein van de Bernhardkazerne. Vervolgens wordt de spoorlijn gekruist met een onderdoorgang voor auto's en een viaduct voor fietsers/voetgangers. Op de Barchman Wuytierslaan-Noord wordt het bestaande tracé gevolgd. Hierbij wordt extra ruimte gecreëerd voor fietsers.

In nauwe samenspraak met bewoners en belanghebbenden heeft de gemeente het tracé voor de Westelijke Ontsluiting nader uitgewerkt. Per deelgebied zijn een aantal bewonersavonden georganiseerd waarin ideeën zijn opgehaald. Alle ideeën zijn door de ambtelijke projectgroep uitgewerkt en tijdens bewonersavonden besproken. Hieruit is een voorstel naar voren gekomen waarin zoveel mogelijk gebruik is gemaakt van alle input.

Deze bijlage gaat niet in op de onderdelen die al in het basisontwerp zaten (variant 7B); alleen die onderdelen die zijn gewijzigd of die nader zijn uitgewerkt komen in deze bijlage aan de orde.

## *1. Aanpassing parallelweg langs het zuidelijk deel van de Daam Fockemalaan*

Er worden een aantal maatregelen uitgevoerd op de westelijk gelegen parallelweg langs het zuidelijke deel van de Daam Fockemalaan.

- De parallelweg wordt ter hoogte van de ontsluitingsweg naar het Klooster (de verlengde Prins Frederiklaan) geknipt. Hier zijn een aantal redenen voor:
  - Versterken doorgaande karakter van de fietsroute over de Daam Fockemalaan. Het huidige éénrichting bereden fietspad aan de oostzijde van de Daam Fockemalaan wordt verbreed en geschikt gemaakt voor tweerichting fietsverkeer;
  - De zichtlijn vanaf de Prins Frederiklaan richting het Klooster wordt rustiger. Door van de route naar het Klooster ter plaatse van de kruising met de Westelijke ontsluiting een aansluiting weg te halen wordt het wegbeeld rustiger;
  - Het weghalen van de aansluiting geeft meer mogelijkheid om het hoogteverschil landschappelijk beter in te passen.
- Het deel van de parallelweg van de Westelijke ontsluiting tussen twee aansluitingen in (één aansluiting op de Daam Fockemalaan en één aansluiting op de buitenring van de Stichtse rotonde) wordt als éénrichting weg ingericht. Het autoverkeer rijdt op dit deel in zuidelijke richting. Het profiel van dit deel van de parallelweg wordt heringericht waarbij de fietsers die tegen het autoverkeer inrijden een fietsstrook krijgen. Door deze inrichting wordt de verkeersveiligheid voor met name fietsers vergroot. Deze maatregel is afgestemd met zowel Het Leerhotel als het Meridiaancollege.
- Ter hoogte van het benzinestation wordt de weg iets verschoven. In de huidige situatie ligt het benzinestation pal tegen de weg aan waarbij de vulpunten op zeer korte afstand van de weg staan. Dat is ongewenst. Daarom wordt ter plaatse van het benzinestation een berm van 2,0 meter gemaakt.
- In de driehoek tussen het fietspad, de doorgetrokken Prins Frederiklaan en de Westelijke ontsluiting wordt een grondophoging gemaakt. Hiervoor zijn een aantal redenen:
  - Deze grondwal fungeert als geluidwering, daarmee wordt voorkomen dat hier een geluidscherm moet worden geplaatst.
  - Het voorkomt doorzicht over de oude route, daarmee is het duidelijk hoe in de nieuwe situatie het verloop van de wegen is.
  - Het draagt bij aan het oplossen van het hoogteverschil tussen het viaduct naar het klooster en de omgeving.

2. *Met een verschoven ligging langs de Aletta Jacobslaan blijft het aanwezige groen grotendeels behouden*

Conform de wens van de gemeenteraad, wordt de verdiepte ligging van het tracé ter plaatse van de Aletta Jacobslaan zo ver mogelijk opgeschoven in de richting van de kazerne. Hiervoor is uitvoering overleg gepleegd met Defensie. Dit heeft er uiteindelijk toe geleid dat er een wigvormig deel van het kazerneterrein aangekocht kan worden. De kleinste verschuiving wordt gerealiseerd ter plaatse van de hoek van de Aletta Jacobslaan en de grootste verschuiving wordt gerealiseerd bij de aansluiting Aletta Jacobslaan – Barchman Wuytierslaan. Door deze verschuiving wordt een gedeelte van de groenstrook langs de Aletta Jacobslaan gespaard en komt de weg verder van de woonbebouwing af te liggen.

3. *Gewijzigde ontsluiting en inrichting van de Beroemde Vrouwenbuurt*

In overleg met de bewoners van de Beroemde Vrouwenbuurt is de ontsluiting van de buurt gewijzigd:

- De aansluiting van de Aletta Jacobslaan op de Daam Fockemalaan – Prins Frederiklaan wordt geknipt. Door deze knip worden de woningen aan de Maria Montessorilaan, de Anna Maria van Schuurmanlaan door middel van een lus ontsloten. Er ontstaan geen doodlopende wegen. Doodlopende wegen zijn vanuit beheersoogpunt onwenselijk (bv. vuilniswagen);
- Het deel van de Aletta Jacobslaan in de bocht wordt verwijderd. Dit is het smalste deel van het tracé waar de Westelijke ontsluiting langs moet. De ruimte is te beperkt om de Aletta Jacobslaan in stand te houden. Ook is de ruimte te beperkt om een fietspad en/of voetpad over het huidige tracé van de Aletta Jacobslaan te laten lopen. Er ontstaat hierdoor een wigvormig stuk grond waar geen doorgang is. Vanuit beheersoverwegingen is dit een ongewenste situatie. Daarom is het aanbod aan de bewoners van de Maria Montessorilaan 2 en 4 en de Anna Maria van Schuurmanlaan 12 gedaan om deze grond bij hun tuin te betrekken. Hier is met deze bewoners nog geen overeenstemming over. In het bestemmingsplan wordt de mogelijkheid hiervoor wel geboden.
- De huidige afsluiting van de Aletta Jacobslaan op de Barchman Wuytierslaan wordt opgeheven, deze verbinding wordt weer opengesteld. Doordat de Aletta Jacobslaan geen rechtstreekse verbinding meer heeft met de Prins Frederiklaan kan het deel van de Aletta Jacobslaan tussen de Anna Maria van Schuurmanlaan en de Maria Montessorilaan versmald worden. De weg kan hetzelfde dwarsprofiel krijgen als de Anna Maria van Schuurmanlaan en de Maria Montessorilaan. Op verzoek van de bewoners van de Anna Maria van Schuurmanlaan 1 en de Maria Montessorilaan 2 wordt de versmalling aan de woningzijde gerealiseerd zodat ook deze bewoners een strook grond aan hun tuin kunnen toevoegen. Ook hier is nog geen overeenstemming over maar dit zal in het bestemmingsplan mogelijk worden gemaakt. Er komt wel een voetpad als verbinding tussen de Aletta Jacobslaan en de Prins Frederiklaan.
- Ook voor de woning aan de Daam Fockemalaan geldt dat er door het opheffen van het laatste stuk van de Aletta Jacobslaan er grond vrijkomt die bij de tuin gevoegd kan worden. Ook hier is nog geen overeenstemming over maar dit zal in het bestemmingsplan mogelijk worden gemaakt.
- Het kruisingsvlak van de Prins Frederiklaan met de Daam Fockemalaan moet iets worden opgetild. Dit heeft twee oorzaken:
  - de Westelijke ontsluiting ligt niet diep genoeg ter hoogte van het viaduct naar OLV ter Eem. Het lengteprofiel van de Westelijke ontsluiting kan niet worden aangepast, het dwangpunt ligt bij het benzinestation, eerder beginnen met de helling kan daarom niet. Ook het toepassen van een steilere helling is niet mogelijk;
  - Het lengteprofiel van de Prins Frederiklaan richting OLV ter Eem in een helling naar beneden. Ter plaatse van de aansluiting met de Daam Fockemalaan heeft dit lengteprofiel een kuil. Door het kruisingsvlak op te tillen kan er een meer constante helling worden gemaakt.
- De verbinding voor langzaam verkeer vanaf de fietsbrug naar de Beroemde Vrouwenbuurt wordt niet in het verlengde van de Aletta Jacobslaan gelegd maar iets verderop. Dit is op verzoek van bewoners die de kans groot achten dat er bij een verbinding in het verlengde van de Aletta Jacobslaan veel fietsverkeer door de Beroemde Vrouwenbuurt gaat rijden. Met deze verschuiving is de meest logische route via de Daam Fockemalaan. De Daam Fockemalaan is de hoofd fietsroute en is ook als zodanig vormgegeven.

Door de buurt op deze wijze te ontsluiten wordt, in tegenstelling tot de huidige situatie, voorkomen dat de buurt als doorgaande route door fietsers wordt gebruikt. De Aletta Jacobslaan fungeert in de huidige situatie als doorgaande route voor fietsverkeer. De doorgaande fietsroute is in de nieuwe

situatie via de Daam Fockemalaan. De buurt heeft twee ontsluitingen, dit in verband met onderhoudswerkzaamheden en calamiteiten zodat er altijd tenminste één ontsluiting beschikbaar is.

#### 4. *Fietsers kruisen het spoor met een fietsbrug*

Conform de wens van de gemeenteraad zullen fietsers het spoor kruisen met een fietsbrug. Op verzoek van enkele bewoners is nogmaals onderzocht of fietsers ook in een tunnel het spoor kunnen kruisen. De afweging tussen de fietsbrug en de fietstunnel is gemaakt op de volgende aspecten:

- Sociale veiligheid. CROW publicatie 237 (Handboek sociale veiligheid in de verplaatsingsketen) noemt de volgende aandachtspunten bij een fietstunnel en viaducten:
  - Zicht:
    - het einde van een tunnel is bij het inrijden te zien
    - zo min mogelijk hoeken en pilaren in de zichtlijnen
    - opening geeft een ruime indruk
  - verlichting: een goede overgang van de lichtsterkte
  - aankleding: een prettige, aangename, verzorgde aankleding van de tunnel
  - onderhoud en beheer:
    - geen zwerfvuil
    - een goede regeling voor het verwijderen van graffiti
- In dit specifieke geval is het niet mogelijk om een tunnel met doorzicht te maken. Vanaf de Barchman Wuytierslaan gaat de helling naar beneden en is onderaan een haakse bocht. Er is geen zicht op hetgeen zich om de bocht bevindt. Vanwege de haakse bocht moeten de fietsers snelheid terugnemen om de bocht te kunnen nemen, de snelheid van de fietser is dan zeer gering. Vluchten kan dan alleen door weer de helling te beklimmen. Bij het fietsviaduct is er sprake van overzicht en de fietser is boven het spoor op het hoogste punt. Vluchten kan dan door weer naar beneden te fietsen. Zicht en vluchtmogelijkheden maken de fietsbrug sociaal veiliger.
- Verkeersveiligheid. Door de toepassing van de fietsbrug is het mogelijk om boven de EHS een splitsing te maken in het fietspad waardoor er ter weerszijden van het noordelijk deel van de Barchman Wuytierslaan een twee richting bereden fietspad gerealiseerd kan worden. Hierdoor worden op het noordelijk deel van de Barchman Wuytierslaan oversteekbewegingen voorkomen. In het geval van de toepassing van de fietsers in de tunnel is dat niet mogelijk; in de tunnel ligt aan één zijde een tweerichting bereden fietspad. Daardoor zijn er meer oversteekbewegingen op het noordelijk deel van de Barchman Wuytierslaan. Ook de haakse bocht ter plaatse van de aansluiting Barchman Wuytierslaan – Westelijke ontsluiting is verkeersonveilig. Fietsers komen met snelheid de helling naar beneden en er is geen overzicht op het langzaam verkeer dat uit de tunnel komt. In verband met de onderdoorgang is het niet mogelijk om deze haakse bocht ruimer vorm te geven voor meer zicht. Minder oversteekbewegingen en goed zicht maken de fietsbrug verkeersveiliger;
- Het verschil in te overbruggen hoogteverschil is 20 centimeter. Bij de toepassing van het fietsviaduct moet maximaal 6,80 m hoogteverschil worden overwonnen, bij de toepassing van de fietsonderdoorgang 6,60 m. Daarbij is rekening gehouden dat de fietsers minder diep onder het spoor doorgaan dan het autoverkeer.
- Comfort en berijdbaarheid. Een veel gebruikt argument voor de toepassing van fietstunnels ten opzichte van een fietsviaduct is dat de snelheid die de fietser ontwikkelt als hij/zij naar beneden rijdt gedeeltelijk gebruikt wordt om de helling omhoog te beklimmen. Dat argument geldt met name bij korte tunnels. In dit geval is er sprake van een lange tunnel (circa 60 meter) en is er een haakse bocht bij één van de tunnelmonden. Dat betekent dat de snelheid die de fietser naar beneden ontwikkelt niet gebruikt kan worden om de helling omhoog te rijden. Het hellingspercentage voor zowel de tunnel als de fietsbrug bedraagt minder dan 4%.
- Leefbaarheid. In de onderdoorgang worden de fietsers en voetgangers blootgesteld aan de uitlaatgassen van het autoverkeer. Dat is bij toepassing van een fietsbrug niet het geval.
- Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat de toepassing van een fietsbrug ten opzichte van de fietsers in de tunnel voor het autoverkeer met name voordelen biedt voor sociale veiligheid en verkeersveiligheid. Daarom is in het ontwerp uitgegaan van de toepassing van een fietsviaduct.

#### 5. *De Bernhardkazerne krijgt een nieuwe hoofdontsluiting en een ontsluiting voor calamiteiten*

De Bernhardkazerne wordt ontsloten via de kruising van de Barchman Wuytierslaan met de Daam Fockemalaan. Tevens wordt een viaduct over de Westelijke ontsluiting aangelegd en een nieuw

---

opstelsterrein buiten de poort van de kazerne. Bezoekers voor de kazerne dienen zich eerst te melden bij het entreegebouw en kunnen vervolgens met de auto het kazerneterrein op rijden. De wijze van ontsluiting is vastgelegd in een overeenkomst met de Staat (Besluit B&W d.d. 4 november 2014).

Op verzoek van het Ministerie van Defensie is ook een rechtstreekse ontsluiting van de kazerne op de Westelijke ontsluiting in het ontwerp meegenomen. Deze zal incidenteel worden gebruikt voor colonnes en in geval van calamiteiten. Wanneer de aansluiting wordt gebruikt zet de marechaussee de weg af om het in- en uitrijden mogelijk te maken. In de normale situatie is de aansluiting door middel van een hek afgesloten.

In overleg met Defensie zijn ook andere ontsluitingsvormen onderzocht:

- Een viertakskruispunt ter plaatse van de aansluiting Barchman Wuytierslaan
- Een T-aansluiting ter plaatse van de calamiteiten aansluiting op de Westelijke ontsluiting

De viertakskruising is op de volgende punten onderzocht:

- Verkeersafwikkeling. Ondanks de toevoeging van extra rijstroken ter plaatse van de kruising gaat de doorstroomsnelheid op de Westelijke ontsluiting achteruit. Dit is voor de gemeente onwenselijk.
- Inpassing. Om het hoogteverschil tussen het diepliggende kruispunt en de toegang van Defensie te overbruggen moet de verbindingsweg in een lus en in een helling worden gelegd. Deze situatie is weliswaar passend te maken maar leidt tot een ongewenste inpassing. Het opstelsterrein voor de toegang komt in een bocht en in een helling te liggen. Dat is voor defensie onwenselijk.
- Meerkosten. Vanwege de aansluiting moeten er rijstroken op het kruispunt worden toegevoegd, deze extra rijstroken zijn ook in de spoortunnel nodig waardoor de spoorkruising met 2 rijstroken moet worden verbreed. Daar komt bij dat de aansluiting op het diepste punt van het tracé ligt en in het grondwater ligt. De waterdichte constructie ter plaatse van de aansluiting moet aanzienlijk groter worden. De meerkosten zijn geraamd op circa € 8,5 miljoen. Daar is zowel bij de gemeente als bij Defensie geen dekking voor.

Defensie en de gemeente Amersfoort hebben gezamenlijk geconcludeerd dat de toepassing van een viertakskruising niet wenselijk is.

Ten aanzien van de toepassing van een T-aansluiting heeft Defensie aangegeven grote inpassingproblemen te zien en hebben zij aangegeven geen nut te zien in een verdere uitwerking van deze oplossing.

De inrichting van het voorterrein van het kazerneterrein zal door Defensie zelf worden ontworpen, dit staat nog niet op tekening.

#### *6. De Daam Fockemalaan wordt een woonstraat en een route voor doorgaand fietsverkeer*

De voorgestelde vormgeving van het gedeelte van de Daam Fockemalaan tussen de Prins Frederiklaan en de Barchman Wuytierslaan is in samenspraak met de bewoners tot stand gekomen. Het uitgangspunt voor de herinrichting is de bestaande wegenstructuur en weginrichting op de Berg geweest. Hiervoor zijn in een aantal avonden alternatieven gepresenteerd en besproken. Dit deel van de Daam Fockemalaan wordt heringericht tot fietsstraat; er komt in het midden één rijbaan, waarop fietsstroken in twee richtingen worden gemarkeerd. Dit is tevens de route voor het doorgaande fietsverkeer (hoofd fietsroute).

In het ontwerp is opgenomen dat de woningen aan de Daam Fockemalaan die hun eraansluiting via de achterzijde hebben gemaakt weer de ontsluiting aan de voorzijde kunnen maken.

Het snelheidsregime op de Daam Fockemalaan wordt 30 km/h.

#### *7. Ontsluiting en parkeren Dierenpark Amersfoort en Kabouterhut*

Ten gevolge van de aanleg van de Westelijke ontsluiting zullen circa 306 van de 959 parkeerplaatsen van het Dierenpark Amersfoort verdwijnen. Dit is alleen als gevolg van het ruimtebeslag van de Westelijke ontsluiting, hierbij wordt niet gekeken naar het functioneren van het voorterrein. Als wel

---

rekening met het functioneren van het voorterrein rekening gehouden wordt verdwijnen er 465 parkeerplaatsen. Het voorterrein is dan zodanig ingericht dat er voldoende opstelgelegenheid is voor auto's. De verschillende verkeersstromen (fiets, voetgangers en auto's) worden zoveel mogelijk gescheiden in het ontwerp. En er is rekening gehouden met een groene inpassing van het voorterrein.

Er gaan meer parkeerplaatsen verloren dan in het oorspronkelijke plan van variant 7B. De reden hiervoor is dat het Dierenpark in 2014 meer bezoekers heeft getrokken dan in de voorafgaande jaren, waardoor de aansluiting zoals deze in variant 7B was ontworpen niet meer voldoet. Er is een nieuwe robuuste ontsluiting ontworpen die echter meer ingrijpt op het voorterrein en het parkeerterrein van het Dierenpark. Deze ontsluiting is als voorrangssplein vormgegeven. Deze ontsluiting kan functioneren zonder verkeerslichten en heeft geen effect op de doorstroomsnelheid op de Westelijke ontsluiting. Bovendien is geconstateerd dat de inrichting van het voorterrein deels de reden is voor de afwikkelingsproblemen rond het Dierenpark. In nauwe samenwerking met het Dierenpark is daarom een herinrichtingsvoorstel voor het voorterrein tot stand gekomen. De herinrichting bestaat uit de volgende elementen:

- Ontvlechten van autoverkeer en voetgangers. In de huidige situatie kruist de voetgangersstroom die van het parkeerterrein af komt vlak voor de slagboom het autoverkeer. Dat zorgt op drukke dagen voor stagnatie en wachtrijvorming tot op de Barchman Wuytierslaan. Door de slagboom verder op het terrein te leggen en de voetgangers op een andere plaats het autoverkeer te laten kruisen wordt dit voorkomen;
- Herinrichting bestaande parkeervelden. Door een optimalisatieslag kunnen meer auto's op het huidige parkeerterrein parkeren;
- Herinrichting voorterrein. Door de ontvlechting van autoverkeer en voetgangers komen de voetgangers via een andere route op het entreeplein, de route gaat via de plek van de huidige fietsenstalling. Deze moet daarom verplaatst worden. De nieuwe situering zorgt er voor dat ook de fietserstroom niet de voetgangerstrook kruist. Het voorplein wordt groter. Het Dierenpark heeft aangegeven dat op drukke dagen het voorplein vol staat en dat een vergroting wenselijk is;
- Nieuwe locatie parkeren gehandicapten. Deze parkeerplaats komt vlak bij de ingang van het Dierenpark te liggen.

Voor het Dierenpark is het essentieel dat parkeerplaatsen in de nabijheid van het park worden gecompenseerd. Hiervoor worden twee mogelijkheden onderzocht, te weten:

- de aanleg van een parkeerterrein op maaiveldniveau op het terrein van het klooster van de Mgr. Blomstichting. De looproute vanaf het parkeerterrein is voor de instituten langs en via de oversteekvoorziening recht voor de entree van het Dierenpark. De Westelijke ontsluiting kan per rijrichting worden overgestoken;
- de realisatie van een parkeergarage op het huidige parkeerterrein van het Dierenpark. Deze parkeergarage is voorzien op het huidige parkeerterrein. Dit terrein ligt op een verhoging in het landschap. Door de parkeergarage in te graven wordt de impact op de omgeving beperkt gehouden. De zijkanten van de rug worden intact gehouden. De parkeergarage kan als split-level garage worden vormgegeven. Door steeds een halve verdieping te stijgen worden de hellingbanen in de parkeergarage zo kort mogelijk gehouden. In het huidige ontwerp wordt uitgegaan van een groene inpassing.

De tweede optie heeft zowel ruimtelijk als verkeerstechnisch de voorkeur en heeft ook de voorkeur van het Dierenpark. Deze optie is echter ook duurder. Omdat nog geen keuze is gemaakt worden in het bestemmingsplan beide opties beschreven.

De Westelijke ontsluiting gaat ook over het parkeerterrein van de Kabouterhut. Daarom wordt voor de Kabouterhut een nieuw parkeerterrein van circa 100 parkeerplaatsen gerealiseerd op ongeveer de locatie waar nu de Barchman Wuytierslaan ligt. In de huidige situatie ligt de Kabouterhut met zijn voorzijde aan de Barchman Wuytierslaan. In de nieuwe situatie is de Kabouterhut met de achterzijde naar de Westelijke ontsluiting gericht. Het restaurant wordt dan ontsloten via een parallelweg. Er komt wel een rechtstreekse verbinding vanaf het fietspad naar de Kabouterhut.

---

8. *De Barchman Wuytierslaan Noord schuift enkele meters op ten behoeve van ruimtelijke kwaliteit*

Op dit tracédeel schuift de Westelijke ontsluiting op in westelijke richting en over enkele meters meer dan in het oorspronkelijke ontwerp. De reden hiervoor is dat in de nadere uitwerking van variant 7B op het noordelijk deel van de Barchman Wuytierslaan zonder verschuiving een nagenoeg aaneengesloten verharding komt te liggen. Op die plaatsen waar het fietspad zo ver in het bos ligt dat er bomen tussen de hoofdrijbaan en het fietspad kunnen staan is er een aaneengesloten verharding van circa 14 meter (parallelweg en hoofdrijbaan). Op die plaatsen waar de tussenberm tussen het fietspad en de hoofdrijbaan te smal is voor bomen is er een nagenoeg aaneengesloten verharding van circa 18-20 meter (parallelweg – hoofdrijbaan - fietspad). Met name de bewoners van dit deel van de Barchman Wuytierslaan hebben gepleit voor verhoogde verkeersveiligheid bij de uitritten en een betere landschappelijke inpassing.

In het nieuwe ontwerp wordt de berm tussen de hoofdrijbaan en de parallelweg verbreed tot 6 meter. Dit betekent echter dat de weg en het fietspad gedeeltelijk in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) komen te liggen. Om te onderzoeken of deze verschuiving wettelijk mogelijk is, is een "nee-tenzij" toets uitgevoerd. Deze "nee – tenzij" toets is beoordeeld door de Provincie Utrecht. Het resultaat van de "nee – tenzij" toets is dat er voor de ecologie in het gebied voldoende plussen staan tegenover de minnen van de aantasting. De "nee – tenzij" toets is als bijlage bij het bestemmingsplan gevoegd.

De verschuiving van het tracé heeft als gevolg dat ook het fietspad in het bos verplaatst moet worden. De nieuwe ligging is tot stand gekomen op basis van de boom effectrapportage en de ecologische waarden in het gebied. Het resultaat is dat het fietspad meanderend in het bos ligt. Het fietspad is tevens verbreed tot 3 meter om fietsverkeer in twee richtingen mogelijk te maken. De maat van het fietspad is eigenlijk te smal, 3,5 meter is eigenlijk het minimum. Omdat er aan beide zijden van de Westelijke ontsluiting twee richting bereden fietspaden komen en het fietsverkeer voornamelijk 's ochtends in zuidelijke richting rijdt en 's middags in noordelijke richting en het fietspad in de EHS ligt, is er gekozen voor een breedte van 3,0 m.

9. *Het parkeren van Sportpark Birkhoven wordt verplaatst ten behoeve van een ecologische verbinding*

Op dit moment parkeren leden en bezoekers van de hockeyclub in het bos langs de Barchman Wuytierslaan. Deze parkeerplaatsen worden verplaatst naar een strook grond direct grenzend aan de hockeyvelden. Het bos zal worden ingericht als Ecologische Hoofdstructuur tussen het bosgebied van Birkhoven en de reeds bestaande ecoduike onder de Birkstraat. Daarmee wordt een ontbrekende ecologische schakel richting de Eemvallei ingevuld. De verplaatsing van het parkeerterrein is een belangrijke plusmaatregel om de verschuiving van het noordelijk deel van de Barchman Wuytierslaan te compenseren.

De toegangsweg naar het parkeerterrein bij de sportvelden wordt iets verlegd. Daardoor kan het voorraansplein iets groter worden, waardoor het beter gaat functioneren. De toegangsweg wordt met gescheiden rijstroken uitgevoerd, deze kunnen landschappelijk beter worden ingepast. Ook de oversteekbaarheid voor dieren wordt daardoor beter. Tevens heeft deze indeling het voordeel dat er niet meer in de bermen en half op de toegangsweg geparkeerd kan worden, de ruimte is daarvoor te beperkt. Dat gebeurt in de huidige situatie wel en dat zorgt voor overlast.

Behalve de ecologische voordelen die deze maatregel biedt zijn er ook voordelen voor de gebruikers:

- Er wordt een heldere situatie gemaakt voor "Kiss & Ride" voor de ingang van het hockeyterrein.
- Er komt een doorsteek voor fietsers en voetgangers vanaf de Amsterdamseweg / Birkstraat naar de entree van de sportterreinen. Voor fietsers wordt de afstand vanaf de Amsterdamseweg naar de entree van de sportvelden verkort en voor voetgangers wordt de afstand vanaf het parkeerterrein bij de Middelhofseweg naar de entree van de sportterreinen verkort.
- Het parkeerterrein wordt overzichtelijk ingericht. De huidige situatie kent volgens onze telling 310 parkeerplaatsen. Het huidige parkeerterrein kent geen vakindeling, dat maakt het zeer lastig om een exact aantal te bepalen als parkeer capaciteit. Rekening houdende met bestaande bomen wordt de parkeer capaciteit van het nieuwe parkeerterrein 316 parkeerplaatsen.

- Door de doorsteek die gemaakt is aan het einde van het parkeerterrein wordt de loopafstand vanaf het parkeerterrein bij de Middelhoefseweg een stuk korter. Hierdoor is het aantrekkelijker voor bezoekers aan het sportpark om op piekdagen van dit terrein gebruik te maken. Bij evenementen en toernooien kunnen bezoekers hier op gewezen worden. Het parkeerterrein aan de Middelhoefseweg wordt ook gebruikt voor de toekomstige uitbreiding met het 6e hockeyveld. Deze maatregel is ontworpen in overleg met SRO en met de hockeyvereniging AMHC (als grootste gebruiker). Beide partijen staan positief tegenover deze maatregel.

#### 10. *Wettelijke natuurcompensatie*

In het kader van het bestemmingsplan wordt alleen gekeken naar de wettelijke verplichtingen tot compensatie, zoals deze zijn verwoord in onder andere de Boswet, de Flora- en Faunawet, de APV en de EHS. De kap van bomen zal gedeeltelijk worden gecompenseerd door de herplant van bomen in het gebied.

Bureau Waardenburg heeft in opdracht van de gemeente onderzoek verricht naar de aanwezige natuurwaarden, zij hebben de effecten bepaald als gevolg van de realisatie van de Westelijke ontsluiting en maatregelen uitgewerkt om negatieve effecten te voorkomen en waar mogelijk de natuur te versterken. Dit is weergegeven in het rapport "Realisatie Westelijke ontsluiting, Effectstudie natuurwaarden en maatregelen natuurwetgeving" (Bureau Waardenburg).

De belangrijkste ecologische maatregelen zijn:

- Opheffen gelijkvloerse spoorwegovergang en het aanbrengen van een ecoduct om de spoordriehoek te verbinden met de EHS;
- De parkeerplaats bij sportpark Birkhoven verplaatsen en de vrijkomende ruimte toevoegen aan de EHS;
- Het maken van faunapassages bij de BW-laan noord;
- Het maken van een bos van circa 4 ha in het verlengde van de Melksteeg.

#### 11. *Bovenwettelijke natuurcompensatie en natuurverrijking*

In de Nota van Randvoorwaarden van de Westelijke ontsluiting is vastgelegd dat alle ecologische schade, hoe klein ook, zal worden gecompenseerd. Daartoe is de ecologische schade door de aanleg van de weg in kaart gebracht. Samen met natuurorganisaties zijn opties geïnventariseerd voor de wijze waarop de schade kan worden gecompenseerd. De gemeenteraad heeft besloten dat naast natuurcompensatie ook 600.000 euro zal worden geïnvesteerd in natuurverrijking. In het rapport "Natuur rond de Westelijke Ontsluiting Amersfoort, Maatregelen in het kader van verrijking en bovenwettelijke compensatie" (Bureau Waardenburg, 20 juli 2015) worden maatregelen voorgesteld voor de bovenwettelijke compensatie en de natuurverrijking.

Bovenwettelijke compensatie: hiervoor is in eerste instantie in beeld gebracht wat de schade is die wordt toegebracht als gevolg van de aanleg van de Westelijke ontsluiting. Het landschap is hiervoor in verschillende groentypen onderverdeeld (bijvoorbeeld agrarisch, berm met bomen, parklandschap, etc.) en vervolgens per type het aantal m<sup>2</sup> in beeld gebracht. Binnen het plan wordt ook weer groen teruggebracht. Hiervoor is een groenbalans opgesteld. Als resultaat heeft deze balans dat er circa 1,5 ha groen verdwijnt als gevolg van de aanleg van de Westelijke ontsluiting. Dit is in geval van aanleg van het parkeerterrein voor het Dierenpark op het terrein van de Mgr. Blomstichting. Als het parkeerterrein daar niet gerealiseerd wordt is er sprake van het verdwijnen van circa 0,5 ha.

De te treffen maatregelen hebben voornamelijk betrekking op kwaliteitsverbetering waardoor bestaande gebieden met een lage natuurwaarde een hogere natuurwaarde krijgen.

Natuurverrijking: voor de natuurverrijking worden 22 mogelijke maatregelen voorgesteld. De maatregelen worden gewogen op een aantal criteria. Het resultaat van deze weging is dat de realisatie van een natuurgebied langs de A.P. Hilhorstweg (maatregel 1) het meeste effect heeft. Het is een aaneengesloten gebied van circa 3 ha. en heeft in de huidige situatie een lage ecologische waarde

---

Aanvullend worden de volgende maatregelen voorgesteld:

- de realisatie van de vleermuistunnel (maatregel 5) en –bunker (maatregel 6)
- kleinschalige maatregelen voor de sleedoornpage (maatregel 4)
- beoordeling mogelijkheden passeerbaar maken hekken bewoners (maatregel 12)

Deze maatregelen zijn kleinschalig en niet kostbaar maar leveren belangrijke winst voor natuur.

Waardenburg trekt in haar rapport de volgende conclusie:

“Wanneer we kijken naar het totale maatregelenpakket – wettelijk, bovenwettelijk en verrijking - dan kunnen we niet anders dan concluderen dat natuur en ecologie in en rond het plangebied verrijkt en versterkt worden ten opzichte van de huidige situatie. Niet alleen wordt de barrièrewerking van met name het noordelijke gedeelte van de BW-laan sterk verminderd, ook worden verbindingen naar de omgeving versterkt en worden biotopen en leefgebieden van soorten kwalitatief en kwantitatief verbeterd.”



---

## Bijlage 2 Indicatieve berekening effecten bomenkap

In 2015 hebben Ekootree & De Bomenconsulent een bomeneffectrapportage uitgevoerd ten behoeve van het Project Westelijke Ontsluiting. Ze hebben geïnventariseerd of bomen in het plangebied behouden kunnen blijven of gekapt moeten worden. In totaal zijn er 5.403 bomen onderzocht, waarvan meer dan de helft (2.902 bomen) gekapt moet worden. Naar ruim 300 bomen moest nog nader onderzoek gedaan worden of ze behouden konden blijven en een kleine 2.220 bomen konden blijven staan (Ekootree & De Bomenconsulent, 2015). In een aanvullende bomeneffectrapportage is vastgesteld dat er nog eens 247 bomen gekapt moeten worden en dat er naar 13 bomen nog nader onderzoek gedaan moet worden (Ekootree & De Bomenconsulent, 2016). In totaal komt dit dus neer op 3.149 bomen die gekapt moeten worden en 341 bomen die nader onderzocht moeten worden. In het geval dat alle bomen die nader onderzocht zijn ook gekapt moeten worden, gaat het om 3.490 bomen.

### **Waarde functies van bomen**

Aan bomen worden, afgezien van houtproductie, diverse functies toegeschreven: waterretentie (minder erosie, hemelwaterafvoer en anti-verdroging), productie van zuurstof, koolstofvastlegging, temperatuurregulering en luchtzuivering (fijnstof). Het kwantificeren en moneteriseren van deze functies is echter niet evident, omdat de waarde vaak niet wordt uitgedrukt in geld en de fysieke effecten niet altijd bekend zijn. Bovendien wordt de waarde vaak sterk bepaald door de context. In MKBA-studies wordt er doorgaans teruggegrepen op kentallen (gemiddelde waarden, eventueel met bandbreedtes), zowel voor de fysieke effecten als voor de prijs, kosten of baten. We zullen hieronder aan de hand van kentallen ingaan op de afgenomen gezondheidsbaten en koolstofvastlegging door het verdwijnen van 3.149 bomen.

### ***Minder gezondheidsbaten door minder groen***

Bomen vangen onder meer fijnstof af. Dit doen bomen continu, waarmee dit een jaarlijkse baat is. De berekening van deze verloren baat is gebaseerd op de hoeveelheid afvang per boom per jaar en de gezondheidsbaten van minder fijnstof (PM10) in de lucht. De omvang van de boom bepaalt de hoeveelheid en ook de ondergroei is bepalend. Het effect op de gezondheid is binnen de bebouwde kom groter dan buiten de bebouwde kom. Uitgaande van loofbomen zonder ondergroei en het verdwijnen van 2.902 bomen bij de uitvoering van scenario 7B (2015), dan is de berekening op basis van kentallen als volgt (Wesseling et al., 2004; Ruijgrok et al., 2006):

$3.149 \text{ bomen} \times 0,1 \text{ kg fijnstofafvang} / \text{boom} = 315 \text{ kg fijnstofafvang}$

Conform TEEB Stad gaan we uit van een prijs voor fijnstofafvang van 405 euro/kg (binnen bebouwde kom) (Ruijgrok et al., 2006).

$315 \text{ kg fijnstofafvang} \times \text{€ } 405,- \text{ kg fijnstofafvang} / \text{boom} = \text{€ } 127.535 \text{ per jaar}$

Als we ervan uit gaan dat alle loofbomen ondergroei hebben, zal dit bedrag meer dan twee keer zo hoog liggen, namelijk € 280.576 per jaar. Zodoende zijn de verloren gegane gezondheidsbaten door de kap van 3.149 bomen zo'n € 127.535 tot € 280.576 per jaar.

Zouden we uitgaan van de kap van 3.490 bomen, dan zouden de baten liggen tussen € 141.345 en € 310.959 per jaar.

Over de afvang en prijzen voor ultrafijnstof is vooralsnog niets bekend.

---

Op vergelijkbare wijze kan ook het effect van minder afvang van NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> berekend worden:

- Uitgaande van 0,41 kg NO<sub>x</sub>-afvang per boom per jaar en een prijs voor NO<sub>x</sub>-afvang van 15 €/kg (binnen bebouwde kom), gaat het om een verloren baat van € 19.366 per jaar (3.149 bomen) of € 21.464 per jaar (3.490 bomen).
- Uitgaande van 0,36 kg SO<sub>2</sub>-afvang per boom per jaar en een prijs voor SO<sub>2</sub>-afvang van 13 €/kg (binnen bebouwde kom), is de verloren baat € 14.737 per jaar (3.149 bomen) of € 16.333 per jaar (3.490 bomen).

***Minder CO<sub>2</sub>-vastlegging door minder groen***

Volgens Ruijgrok et al. (2006) leggen loofbossen 1,37 ton C per hectare per jaar vast en naaldbossen 2,19 ton C per ha per jaar. De baten van koolstofvastlegging kunnen gemonetariseerd worden op basis van internationaal vastgestelde waarden. Afgaande op Ruijgrok et al. (2006) ligt de prijs op € 49,50 per ton C, wat betekent dat de afgenomen baat slechts enkele honderden euro's betreft.





---

Wageningen University & Research  
Wetenschapswinkel  
Postbus 9101  
6700 HB Wageningen  
T (0317) 48 39 08  
E [wetenschapswinkel@wur.nl](mailto:wetenschapswinkel@wur.nl)

**[www.wur.nl/wetenschapswinkel](http://www.wur.nl/wetenschapswinkel)**

---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

