



Provincie Utrecht

## MKBA kruispunt N233 - Achterbergsestraatweg

Eindrapport, 12 mei 2025

## TITEL

MKBA kruispunt N233 - Achterbergsestraatweg

## DATUM

12 mei 2025

## STATUS RAPPORT

Eindrapport

## OPDRACHTGEVER

Provincie Utrecht

## PROJECTTEAM DECISIO

5.1.2.e (projectleider MKBA, 5.1.2.e [@decisio.nl](mailto:@decisio.nl))

5.1.2.e

5.1.2.e

5.1.2.e (Tauw)

## CONTACTGEGEVENS DECISIO | ECONOMISCH ONDERZOEK EN ADVIES

Valkenburgerstraat 212

1011 ND Amsterdam

T 020 – 67 00 562

E [info@decisio.nl](mailto:info@decisio.nl)

I [www.decisio.nl](http://www.decisio.nl)

Foto voorblad: kruising Achterbergsestraatweg, bron Cyclomedia

## Inhoudsopgave

Samenvatting	1
1. Inleiding	7
1.1 Achtergrond	7
1.2 Varianten	8
1.3 Leeswijzer	9
2. Probleemanalyse en alternatieven	10
2.1 Nulalternatief en probleemanalyse	10
2.2 Projectalternatieven	16
2.3 Uitgangspunten	20
3. Effecten	22
3.1 Financiële effecten	22
3.2 Bereikbaarheidseffecten	24
3.3 Verkeersveiligheidseffecten	29
3.4 Effecten leefomgeving	32
3.5 Opties inrichting gelijkvloerse kruising	35
4. Resultaten	38
4.1 Resultaat MKBA	38
4.2 Gevoeligheidsanalyses	40
5. Conclusies	43
Bijlage 1. Kengetallen	44
Literatuurlijst	47

## Samenvatting

### Aanleiding

De provinciale weg N233 ('Lijnweg') bij het kruispunt met de Achterbergsestraatweg in Rhenen kampt met capaciteitsproblemen die de verkeersveiligheid en doorstroming onder druk zetten. Op dit moment zijn er geregeld lange wachtrijen voor de verkeerslichten in de spits. Wachttijden kunnen door de verkeerstoename als gevolg van de uitbreiding van de Rijnbrug en woningbouw in de regio, oplopen tot boven de 5 minuten als niet wordt ingegrepen<sup>1</sup>. Bovendien is het kruispunt onoverzichtelijk door de samenkomst van meerdere verkeersstromen bij de verkeerslichten en is er een risico op opstoppingen op de spoorwegovergang. Bewoners verenigd in de bewonersgroep 'Wij willen veilig oversteken' (WWVO) maken zich zorgen over een veilige oversteekbaarheid van de kruising. De oversteek bij de N233 is een belangrijke fietsroute voor de schoolgaande kinderen uit Achterberg die in Rhenen op school zitten. Deze situatie vraagt om een structurele oplossing om zowel de doorstroming als de verkeersveiligheid te verbeteren.

Sinds 2013 is er gewerkt aan diverse ontwerpvoorstellen en optimalisaties om deze knelpunten aan te pakken. Provincie Utrecht en gemeente Rhenen hebben samengewerkt om tot een gedragen voorkeursvariant te komen. Zo is in 2018 besloten om een gelijkvloerse kruising uit te werken. Vanuit omwonenden en WWVO is gevraagd om een ongelijkvloerse uitwerking. Er is daarom een principiële keuze te maken: wordt het kruispunt gelijkvloers of een ongelijkvloers gerealiseerd? Om dit vraagstuk van zoveel mogelijk objectieve beslisinformatie te voorzien, is Decisio gevraagd om een MKBA op te stellen.

### Onderzochte varianten

In de MKBA zijn twee varianten afgezet tegen de huidige situatie:

1. Een gelijkvloerse oplossing waarbij er een extra opstelstrook op de N233 bij het verkeerslicht voor rechtdoorgaand verkeer komt. Dit vergroot de capaciteit en verkort de wachtrijen. Ook op de Achterbergsestraatweg op de oosttak komt er een extra opstelstrook.
2. Een ongelijkvloerse variant, waarbij de N233 verdiept wordt aangelegd en ontsloten via een Turbotonde die wordt aangesloten op de Bergweg via een nieuw aan te leggen verbindingsweg. Fietzers blijven daarbij op maaiveld rijden. De N233 kan ongelijkvloers via een viaduct worden overgestoken.

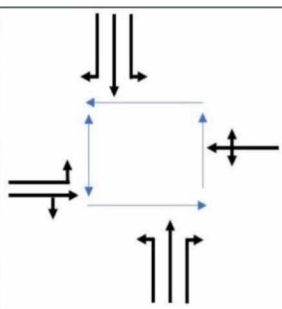
---

<sup>1</sup> Arcadis (2022), Verkeerskundig onderzoek Kruispunt N233 & Achterbergsestraatweg

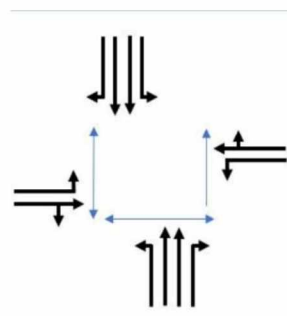


De onderstaande figuren 1-3 geven de varianten schematisch weer.

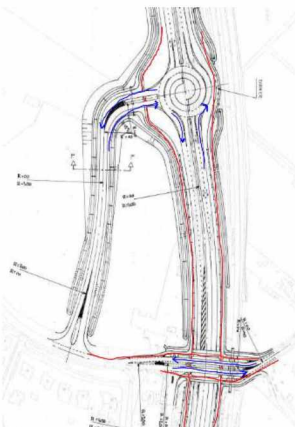
*Figuur S 2 Huidige situatie*



*Figuur S 1 Gelijkvloerse oplossing*



*Figuur S 3 Ongelijkvloerse oplossing*



## Resultaat MKBA

Tabel S 1 vat de resultaten van de MKBA samen. Daaruit valt op te maken dat de baten opwegen tegen de kosten (voor zover beiden in euro's uit te drukken zijn) voor de gelijkvloerse variant. De baten zijn ongeveer twee keer zo hoog als de kosten. De ongelijkvloerse variant heeft iets hogere baten, maar bijna 5 keer hogere kosten. De verhouding tussen baten en kosten komt daardoor ruim onder de 1 te liggen: de baten zijn dus ruimschoots lager dan de kosten. Hieronder lichten we kort de belangrijkste posten toe.

Als kosten en baten zijn voor een periode van 30 jaar meegenomen en uitgedrukt in contante waarden, oftewel 'de waarde van vandaag de dag'. Hoe later in de tijd een effect plaatsvindt, hoe minder zwaar dit weegt.

Tabel S 1 Eindresultaat MKBA N233 (contante waarde, in mln. €, prijspeil 2024)

Effect	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
<b>Financiële effecten</b>	<b>-€ 11,0</b>	<b>€ 52,2</b>
Investeringskosten	-€ 10,0	-€ 34,7
Onderhoudskosten	-€ 1,1	-€ 17,5
<b>Mobiliteitseffecten</b>	<b>€ 20,6</b>	<b>€ 22,9</b>
Reistijd autoverkeer	€ 15,8	€ 18,5
Reistijd fietsverkeer	€ 0,7	€ 1,6
Reiskosten autoverkeer	€ 0,0	-€ 3,3
Betrouwbaarheid autoverkeer	€ 4,0	€ 5,6
Betrouwbaarheid fietsverkeer	€ 0,2	€ 0,4
<b>Verkeersveiligheid</b>	<b>+</b>	<b>+ / -</b>
<b>Effecten leefomgeving</b>	<b>€ 0,9</b>	<b>-€ 0,1</b>
Klimaat en luchtkwaliteit	€ 0,9	€ 0,0
Geluidshinder	€ 0,0	-€ 0,1
Kappen van bomen	-	-
Groene contour-gebied	0 / -	-
Complexe aankoop gronden	-	--
Impact op uitzicht	0 / -	-
<b>Totaalresultaat</b>	<b>€ 10,4</b>	<b>€ 29,5</b>
<b>Baten/Kosten-verhouding</b>	<b>1,9</b>	<b>0,4</b>

NB: onder het autoverkeer valt ook vracht- en ander gemotoriseerd verkeer.

#### Financiële effecten

De financiële effecten bestaan uit de investeringen en de beheer en onderhoudskosten. De investeringen van de ongelijkvloerse variant zijn aanzienlijk hoger dan van een gelijkvloerse oplossing. Maar een relatief nog groter verschil komt voort uit het beheer en onderhoud. Bij de gelijkvloerse oplossing bestaat het extra onderhoud uit een strook asfalt van een paar honderd meter en een extra verkeerslicht. Verder wordt er geen extra infrastructuur aangelegd die leidt tot extra onderhoud. Voor de ongelijkvloerse variant geldt dat er een nieuwe verbindingsweg wordt aangelegd, een viaduct én een tunnelbak. Het onderhoud daarvan (over een periode van 30 jaar) brengt extra kosten met zich mee: onderhoud van tunnels en viaducten is bovendien aanzienlijk kostbaarder dan het onderhoud van een weg op maaiveldniveau.

#### Bereikbaarheid

De bereikbaarheidseffecten zijn de belangrijkste batenpost. Dat is ook logisch: de aanleiding voor de ingreep is de doorstroming die onder druk komt te staan. De doorstroming van de N233 – en met name op de toeleidende wegen uit Rhenen en Achterberg - verbetert het sterkst in de ongelijkvloerse variant. De rotonde en

ongelijkvloerse kruising zorgen ervoor dat wachttijden grotendeels verdwijnen. Echter moet lokaal verkeer van en naar Rhenen in deze variant ook omrijden om de N233 te bereiken. Dat doet een deel van deze baten teniet. Uiteindelijk is het verschil tussen beide varianten daardoor relatief beperkt. De baten voor het fietsverkeer zijn relatief klein doordat het aantal fietsers aanzienlijk lager ligt dan het aantal motorvoertuigen. Per fietser zijn de effecten juist relatief groot. Het scheelt tot enkele minuten wachttijd, zeker voor de fietsers die twee wegen over moeten steken om op het juiste fietspad uit te komen.

## *Verkeersveiligheid*

De verkeersveiligheid is een aandachtspunt en in het bijzonder de zorgen voor kwetsbare schoolgaande kinderen die met de fiets oversteken. De oversteek is in principe niet onveilig: verkeerslichten regelen het verkeer en er zijn geen ongevallen tussen (vracht)auto's en fietsers bekend in de afgelopen jaren. De meeste ongevallen betreffen kop-staartbotsingen tussen automobilisten. De subjectieve veiligheid, oftewel de ervaren en beleefde veiligheid, wijkt echter af van de ongevallenstatistieken. De situatie is onoverzichtelijk waardoor bewoners zich zorgen maken over de veiligheid voor hun schoolgaande kinderen. De gelijkvloerse variant betekent een verbetering van de belangrijkste verkeersveiligheidsrisico's voor alle weggebruikers: het kruispunt wordt overzichtelijker ingericht, risico's op opstoppingen bij de spoorwegovergang verkleind én kortere wachttijden betekenen een kleinere kans op risicovol weggedrag (door rood rijden, schuin overstekende fietsers, snel het groene licht halen). Scholieren moeten nog steeds een drukke weg oversteken, maar door een betere inrichting en doordat lang wachten bij verkeerslichten wordt voorkomen, gebeurt dit op veiligere manier dan in de huidige situatie.

De ongelijkvloerse variant zorgt ervoor dat de N233 conflictvrij overgestoken kan worden. Een belangrijk ervaren knelpunt wordt daarmee weggenomen. Maar de ongelijkvloerse variant introduceert juist een extra risico bij de fietsoversteek bij de turbotronde: automobilisten rijden daar met relatief hoge snelheid op een (niet met verkeerslichten gereguleerde) fietsoversteek af. Dit risico is waarschijnlijk groter dan de huidige oversteek van de N233 en een belangrijk aandachtspunt in het uiteindelijke ontwerp. Daarmee is de ongelijkvloerse variant niet direct veiliger dan een gelijkvloerse variant voor fietsers. Voor automobilisten is dit wel de meest veilige oplossing, want botsingen met hoge snelheid worden vrijwel uitgesloten door de ongelijkvloerse kruising met rotonde. Bij de uiteindelijke inrichting zijn er in beide varianten optimalisaties mogelijk om de verkeersveiligheid verder vorm te geven, ook specifiek gericht op schoolgaande kinderen. In deze MKBA staan we alleen stil bij de principiële verschillen tussen de gelijkvloerse en ongelijkvloerse variant.

## *Effecten leefomgeving*

Door de reductie van files, worden minder schadelijke stoffen uitgestoten. Bij de ongelijkvloerse variant moet echter worden omgereden, wat dit effect grotendeels teniet doet. Daarnaast moet voor beide varianten grond worden aangekocht voor de wegwitbreiding, wat effect kan hebben op te kappen bomen, het uitzicht en de Groene Contour. Voor de gelijkvloerse variant is deze impact beperkt: het gaat om een kleine strook en waarschijnlijk zonder of met zeer beperkt effect op omwonenden. Voor de ongelijkvloerse kruising zijn de effecten negatiever: het gaat in het bijzonder om de bewoners van de Helling waar deze parallel loopt aan de Bergweg. Zij krijgen een nieuwe ontsluitingsweg voor de deur, meer verkeer (dus meer geluid) en het uitzicht wordt ook aangetast door het verdwijnen van de boomkwekerij die moet worden uitgekocht om de Bergweg te verbinden met de N233.

## *Verdeling van effecten*

De kosten – ervan uitgaande dat de provincie Utrecht de investering grotendeels draagt – komen terecht bij alle inwoners uit de provincie Utrecht. We zien dat grootste batenpost - de bereikbaarheidseffecten - voor het grootste deel toekomen bij het doorgaande verkeer op de N233. Circa 65% van de bereikbaarheidsbaten is voor het doorgaande verkeer en 35% voor het verkeer dat hier richting Rhenen en Achterberg rijdt. Dat komt vooral doordat de omvang van de doorgaande verkeersstroom het grootste is. Per weggebruiker (fietser en automobilist) profiteert het lokale verkeer het meest: de N233 heeft prioriteit bij de verkeerslichten, dus een verbeterde doorstroming verlaagt vooral de wachttijd voor het lokale verkeer op dat via de Bergweg en Achtbergstraatweg van en naar Rhenen rijdt.

De objectieve verkeersveiligheid verbetert waarschijnlijk ook het sterkst voor het autoverkeer op de N233 (in beide varianten), maar subjectief zijn vooral de inrichting van het kruispunt en de toeleidende wegen voor het fietsverkeer van belang voor de bewoners van Rhenen en Achterberg. De ongelijkvloerse kruising introduceert voor fietsverkeer langs de N233 een nieuw veiligheidsrisico. De negatieve leefbaarheidseffecten zijn zeer lokaal. In het geval van de gelijkvloerse variant lijken deze beperkt, maar bij de ongelijkvloerse variant zijn deze negatief voor de bewoners aan de Helling langs de Bergweg.

## **Conclusies**

Op basis van de MKBA kunnen we de volgende zaken concluderen:

- De gelijkvloerse oplossing komt gunstiger uit de analyse dan de ongelijkvloerse oplossing. De gelijkvloerse variant kent een positief saldo van maatschappelijke



kosten en baten. Deze conclusie is in de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses robuust gebleken.

- Het belangrijkste doel om de doorstroming te garanderen en de verkeersveiligheid te verbeteren, wordt bereikt met de gelijkvloerse variant.
- De ongelijkvloerse variant verbetert de bereikbaarheid iets meer en is ook veiliger voor het autoverkeer, maar introduceert een nieuw risico voor overstekende fietsers bij de turbotonde. Bovendien is deze aanzienlijk duurder. Deze heeft daardoor een negatief saldo in de MKBA.
- Niet alle effecten laten zich in euro's waarderen. Belangrijk is de ruimtelijke inpassing: voor beide varianten zijn er negatieve effecten verbonden aan de wegwitbreiding, zoals de kap van bomen en bouwen in de Groene Contour. Bij de ongelijkvloerse kruising treedt hier de grootste negatieve impact op. Deze impact is wel zeer lokaal: alleen de bewoners van de vijf huizen aan de Helling langs de Bergweg kunnen een significant effect verwachten.
- Tot slot zijn er – ongeacht de variant die gekozen wordt - nog diverse inpassingskeuzes te maken en meekoppelkansen mogelijk. Met name op en rond de toeleidende wegen naar Rhenen en Achterberg: de Bergweg en de Achterbergsestraatweg. Het comfort en de verkeersveiligheid kan hier verbeterd worden, maar er zijn in deze MKBA geen inrichtingsvarianten onderzocht. Deze MKBA gaat vooral over de principe-afweging van een gelijkvloerse en een ongelijkvloerse kruising.



# 1. Inleiding

## 1.1 Achtergrond

De provinciale weg N233 ('Lijnweg') bij het kruispunt met de Achterbergsestraatweg in Rhenen kampt met capaciteitsproblemen die de verkeersveiligheid en doorstroming onder druk zetten. Op dit moment zijn er geregeld lange wachtrijen voor de verkeerslichten in de spits. Wachttijden kunnen door de verkeerstoename als gevolg van de uitbreiding van de Rijnbrug en woningbouw in de regio, oplopen tot boven de 5 minuten als niet wordt ingegrepen<sup>2</sup>. Bovendien is het kruispunt onoverzichtelijk door de samenkomst van meerdere verkeersstromen bij de verkeerslichten en is er een risico op opstoppingen op de spoorwegovergang. Bewoners verenigd in de bewonersgroep 'Wij willen veilig oversteken' (WWVO) maken zich zorgen over een veilige oversteekbaarheid van de kruising. De oversteek bij de N233 is een belangrijke fietsroute voor de schoolgaande kinderen uit Achterberg die in Rhenen op school zitten. Deze situatie vraagt om een structurele oplossing om zowel de doorstroming als de verkeersveiligheid te verbeteren.

Sinds 2013 is er gewerkt aan diverse ontwerpvoorstellen en optimalisaties om deze knelpunten aan te pakken. Provincie Utrecht en gemeente Rhenen hebben samengewerkt om tot een gedragen voorkeursvariant te komen. Zo is in 2018 besloten om een gelijkvloerse kruising uit te werken. Vanuit omwonenden en WWVO is gevraagd om een ongelijkvloerse uitwerking. Er is daarom een principiële keuze te maken: wordt het kruispunt gelijkvloers of een ongelijkvloers gerealiseerd? Om dit vraagstuk van zoveel mogelijk objectieve beslisinformatie te voorzien, is Decisio gevraagd om een MKBA op te stellen.

### Wat is een MKBA?

De MKBA is een verschillenanalyse waarin alle effecten die optreden door een bepaalde beleidsmaatregel in beeld worden gebracht en zoveel mogelijk in euro's worden uitgedrukt (gemonetariseerd). Welke financiële kosten en baten hangen er samen met beleidskeuzes (investeringen, beheer en onderhoud), welke andere effecten hangen er samen met deze keuzes (bereikbaarheid, milieuhinder (lucht & geluid), verkeersveiligheid, ruimtegebruik, etc.)? Het gaat nadrukkelijk om een integrale afweging waarbij alle relevante positieve en negatieve maatschappelijke effecten worden meegenomen en afgezet tegen de financiële consequenties van een beleidsmaatregel.

De effecten van de aanleg van het kruispunt bij de N233 worden afgezet tegen het nulalternatief: de situatie als het kruispunt niet wordt aangepast. Dat is niet gelijk aan 'niets doen': autonome ontwikkelingen en vaststaand beleid worden voortgezet. Verkeer

<sup>2</sup> Arcadis (2022), Verkeerskundig onderzoek Kruispunt N233 & Achterbergsestraatweg

neemt toe en de omgeving verandert, alleen het kruispunt zelf blijft qua inrichting nagenoeg ongewijzigd (kleine optimalisaties, zoals andere afstellingen van verkeerslichten, kunnen wel plaatsvinden). De MKBA is dus een verschillenanalyse, over een langere tijdsperiode en gebaseerd op de economische (brede) welvaartstheorie.

De MKBA brengt op deze wijze systematisch effecten in beeld en maakt ze vergelijkbaar, waarmee het mogelijk wordt om:

- **Een investeringsbeslissing of beleidswijziging te onderbouwen**, door het maatschappelijk rendement van een beleidswijziging in beeld te brengen.
- **Alternatieven met elkaar te vergelijken en tegen elkaar af te wegen**, zowel op het totaalsaldo, maar juist ook op onderlinge verschillen in effecten tussen beleidsopties.
- **Alternatieven te optimaliseren**. Inzichten in renderende en minder renderende elementen van een beleidsalternatief maken het mogelijk om een alternatief te optimaliseren qua samenstelling van maatregelen of fasering van maatregelen en synergie met andere projecten.
- **Risico's in beeld te brengen**. Via gevoeligheidsanalyses en scenario's ontstaat inzicht in de grootste onzekerheden en risico's van een alternatief. Dit maakt het mogelijk om met een *calculated risk* een beleidsafweging te maken.
- **Inzicht geven in de verdeling van lusten en lasten**. Tegenover positieve effecten voor de één, staan vaak ook negatieve effecten voor de ander. De MKBA maakt deze inzichtelijk.

De MKBA is een informatief instrument, maar nooit een vervanging voor politieke besluitvorming. De MKBA geeft op een gestructureerde en vergelijkbare manier inzicht in de verschillen tussen beleidsopties. Echter: niet alle effecten kunnen in euro's worden uitgedrukt. Ook doet de MKBA geen uitspraak over de gewenste verdeling van effecten. Binnen de bandbreedte van gevoeligheden en scenario's kunnen uitkomsten van verschillende beleidsopties bovendien sterk verschillen. Een goede politieke afweging en onderbouwing blijft daarmee altijd nodig.

Methoden die we in de MKBA toepassen zijn gebaseerd op de Algemene MKBA-leidraad die door het Centraal Planbureau en het Planbureau voor de Leefomgeving is opgesteld (Romijn en Renes, 2013) en de Werkwijzer MKBA bij MIRT-verkenningen (Rijkswaterstaat, 2018).

## 1.2 Varianten

Voor de MKBA worden drie varianten voor het kruispunt met elkaar vergeleken:

1. **Nul-variant/nulalternatief<sup>3</sup>**: Het handhaven van de huidige situatie zonder infrastructurele aanpassingen aan het kruispunt.
2. **Gelijkvloerse variant**: Uitbreiding van de gelijkvloerse kruising met extra opstelstroken op de N233 (2x2) en een opstelstrook aan de oostkant van het

<sup>3</sup> De Provincie Utrecht hanteerde in eerder studie de term nul-variant. In de MKBA is het nulalternatief de situatie waartegen projectalternatieven/varianten worden afgezet. In dit rapport spreken we daarom verder over het nulalternatief.

kruispunt. De fietsers krijgen één tweerichtingoversteek over N233. De capaciteit van het kruispunt wordt daarmee aanzienlijk vergroot, waardoor files minder snel ontstaan.

3. **Ongelijkvloerse variant:** de N233 wordt verdiept aangelegd, de fietspaden langs de N233 gaan (i.v.m. ruimtelijke beperkingen) niet naar beneden en blijven op maaiveld, Rhenen en Achterberg worden aangesloten op de N233 via een turbotonde en een verbindingsweg die uitkomt op de Bergweg-west. De verkeerslichten kunnen hierdoor verdwijnen en de N233 wordt conflictvrij overgestoken.

Naast de principekeuze voor een gelijkvloerse of ongelijkvloerse variant, zijn er vele mogelijke inrichtingsvarianten. Verschillende opties zijn de revue gepasseerd in eerdere onderzoeken. In deze MKBA staan we in beginsel stil bij de inrichting van de hoofdkruising N233 – Achterbergsestraatweg/Bergweg. De opties daarvoor zijn gebaseerd op de eerdere ontwerpen van Sweco (ongelijkvloers) en Arcadis (gelijkvloers): van deze ontwerpen is duidelijk dat ze inpasbaar zijn en de doorstroming richting 2040 voldoende garanderen. Maar we beschouwen niet alle onderdelen van deze ontwerpen. De exacte inrichting, zoals hoe de ontsluitingswegen naar Rhenen en Achterberg worden vormgegeven of de ligging van de fietspaden, zijn voor de uitwerking in een vervolgfase. In dit onderzoek gaat het om de hoofdafweging tussen een ongelijkvloerse oplossing en een gelijkvloerse aanpassing van het kruispunt om de doorstroming en veiligheid te verbeteren, afgezet tegen behoud van de huidige situatie.

## 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 werken we het probleem verder uit en geven we een uitgebreide beschrijving van de varianten. In hoofdstuk 3 beschrijven we de effecten die samenhangen met deze varianten. In hoofdstuk 4 vatten we de resultaten samen en trekken we conclusies.



## 2. Probleemanalyse en alternatieven

Het kruispunt N233 – Achterbergsestraatweg/Bergweg vraagt al sinds 2013 om aandacht door zijn capaciteits- en veiligheidsbeperkingen. Toekomstige woningbouw, de verbreding van de Rijnbrug en rondweg bij Veenendaal zorgen ervoor dat het verkeer toeneemt en de problematiek verergert. Maar de gemeente Rhenen en de provincie Utrecht zijn nog niet tot een gedragen voorkeursalternatief gekomen met afspraken over de financiering. In de tussentijd veranderden inzichten over verkeersvolumes en kosten, waardoor diverse actualisaties en varianten de revue hebben gepasseerd. Verkeerskundig onderzoek door Arcadis uit 2022 laat zien dat het kruispunt tijdens spitsperioden de maximale verkeerscapaciteit overschrijdt. Dit zorgt voor onder andere voor opstoppen en risicovolle verkeerssituaties bij de spoorwegovergang. De meest actuele versie van het verkeersmodel van de provincie Utrecht uit 2024 laat ook nog steeds aanzienlijke opstoppen zien.

In dit hoofdstuk beschrijven we de problematiek en de verschillende varianten. Hierin nemen we de toekomstige ontwikkelingen en specifieke aandachtspunten mee. We beginnen met een analyse van de huidige situatie en de gevolgen zonder aanpassing van het kruispunt: het nulalternatief. Vervolgens lichten we de verandering van het kruispunt door de projectalternatieven toe. De effecten op veiligheid, doorstroming en overzichtelijkheid komen hierin aanbod, op volgorde: gelijkvloers (2.2) ongelijkvloers (2.3).

### 2.1 Nulalternatief en probleemanalyse

In de huidige situatie is het kruispunt N233 - Achterbergsestraatweg/Bergweg een viertaks kruispunt beheerd door een verkeersregelininstallatie (VRI). De bewaakte spoorwegovergang (aan de oostzijde van de N233) is ook gekoppeld aan de VRI. De verkeersdoorstroming en veiligheid zijn de twee belangrijkste aandachtspunten voor het kruispunt die we hieronder uitwerken.

#### 2.1.1 Doorstroming komt onder druk te staan

De hoofdstroom op het kruispunt rijdt op de Lijnweg, de N233. Vanuit het noorden en zuiden komen er dagelijks circa 10.000 voertuigen per richting op het kruispunt af. Dit groeit naar 13.000 in 2040, waarbij in de drukke avondspitsuren circa 1.300 voertuigen per uur op het kruispunt afkomen per richting. Het lokale verkeer (fiets en gemotoriseerd) op de oost- en -westtakken is relatief laag in intensiteit. Het gaat om een kleine 2.000 motorvoertuigen per dag die vanuit beide richtingen op het

kruispunt afkomen, waarbij het grootste deel (circa 95%) de N233 oprijdt. Er is dus weinig autoverkeer tussen Rhenen en Achterberg.

Het aantal fietsbewegingen op het kruispunt ligt aanzienlijk lager dan het autoverkeer. Dagelijks passeren rond de 780 fietsers het kruispunt. De noord-zuidrichting is hier de belangrijkste richting: meer dan de helft blijft langs de N233 fietsen. Ongeveer 20% van de fietsers steekt over en reist tussen Rhenen en Achterberg (west-oost (WO) en oost-west (OW)). Het restant van de fietsers uit Rhenen en Achterberg slaat af naar het fietspad langs de N233 en vervolgt dit vooral in zuidelijke richting.

Het verkeerspunt is druk en loopt momenteel vooral in de avondspits geregeld vast. Op doordeweekse dagen tussen 16.30 en 18.30 uur staan er vaak files, met een piek rond 17.30 uur. In Figuur 2.1 is de huidige druk op het kruispunt zichtbaar. Het verkeer zal verder toenemen met de groei van woningen, de geplande verbreding van de Rijnbrug en de verdiepte ligging van de N233 bij Veenendaal. De verwachte toename van autoverkeer in 2040 ligt rond de 30%, waarvan 20% komt door de demografische ontwikkeling en 10% door de verbreding van de Rijnbrug en verdiepte ligging van Veenendaal<sup>4</sup>.

Het kruispunt heeft dus onvoldoende capaciteit om al het verkeer af te wikkelen. Om als het wachtende verkeer in één cyclus af te handelen, zal de cyclustijd van de VRI oplopen tot meer dan 300 seconden. Deze tijd ligt ver boven de standaardnorm van 120 seconden voor kruispunten<sup>5</sup>. Een cyclustijd van 300 seconden betekent dat fiets- en autoverkeer op de oost-westtakken in de spits 5 minuten moet wachten op groen licht. Er kan uiteraard gekozen worden om sneller groen licht te geven aan iedere richting en de cyclustijd te verkorten. Dit zal echter negatief uitpakken voor de verkeersafwikkeling en totale wachttijd en leiden tot lange files op de N233: immers kan dan niet ieder voertuig dat wacht voor het verkeerslicht mee in de groenfase, waarmee wachtrijen oplopen.

---

<sup>4</sup> Vooral tijdens de avondspits voorspelt het verkeersmodel een aanzienlijke toename van het verkeersvolume, tot wel bijna 50% meer verkeer in vergelijking met de huidige situatie. Of de verdeling van verkeerstoename over de dag in praktijk ook zo uitpakt is onbekend. In de gevoeligheidsanalyse in hoofdstuk 4 is ook met een lagere verkeersgroei gerekend.

<sup>5</sup> Provincie Utrecht (2023), VARIANTEN N233 ACHTERBERGSESTRAATWEG



Figuur 2.1. Donderdagavondspits N233



Bron: Google traffic

### 2.1.2 Onoverzichtelijke situatie en belangrijke route scholieren zijn aandachtspunt voor verkeersveiligheid

Het kruispunt N233 – Achterbergsestraatweg/Bergweg is onoverzichtelijk als gevolg van de parallelwegen die samenkomen bij de verkeerlichten. Bewoners verenigd in de bewonersgroep 'Wij willen veilig oversteken' maken zich zorgen over de veiligheid, vooral van hun schoolgaande kinderen. De oversteek is belangrijk voor kinderen uit Achterberg die in Rhenen op school zitten.

Op de N233 zijn in de afgelopen jaren de nodige verkeersveiligheidsmaatregelen genomen: zo is ter hoogte van het kruispunt de maximumsnelheid verlaagd van 80 naar 60 kilometer per uur en staat er een flitspaal om te handhaven op de snelheid en het verkeerslicht. Mede als gevolg van deze maatregelen, is er geen sprake van een black spot in de ongevallenstatistieken.

Tussen 2000 en 2013 zijn er 33 verkeersongevallen geweest, voor het overgrote deel kop-staartbotsingen met alleen bliksschade. Er was in die periode één keer een fietser betrokken. Ook uit recente cijfers (zie Tabel 2.1 en

Tabel 2.2) blijkt dat het aantal ongevallen relatief beperkt is. Tussen 2019 en 2023 waren er 13 ongevallen, waarbij één keer een fietser en bromfietser elkaar hebben geflankeerd. Er zijn geen registraties van ongevallen tussen fietsers en (vracht)auto's in de geanalyseerde periode: een belangrijk zorgpunt van bewoners. Ongevallenstatistieken registreren niet 100 procent van de ongevallen, met name ongevallen met alleen materiële schade of lichte verwondingen worden slecht geregistreerd. Maar de statistieken laten geen grote verkeersveiligheidsproblemen zien.

Dat wil niet zeggen dat dit kruispunt geen aandachtspunten op het gebied van verkeersveiligheid heeft:

1. Aan de westzijde is het kruispunt onoverzichtelijk doordat de parallel aan de N233 lopende Achterbergsestraatweg-west uitkomt bij de verkeerslichten. Daarmee is er eigenlijk een 'vijfde tak' bij dit kruispunt. De fietsoversteek bij de N233 is slecht bereikbaar en er is geen aparte fietsvoorziening. Fietsers die van de Bergweg-west afkomen moeten daarom geregeld zigzaggen tussen de opgestelde auto's.
2. Aan de oostzijde is het juist de parallel lopende Bergweg-oost die voor risico's zorgt. Lange vrachtwagens die hieruit komen en voor het rode licht moeten stoppen, blokkeren de Achterbergsestraatweg. Dit is niet alleen hinderlijk, maar ook een risico in verband met het spoor. Tussen de overweg en het kruispunt zit slechts 30 meter. Als er een grote verkeersstroom van de N233 richting Achterberg rijdt, is er een risico dat deze op de spoorwegovergang stil komt te staan. De huidige VRI voldoet niet aan de eisen voor een veilige ontruiming van de spoorwegovergang.

*Figuur 2.2 Fietsbeweging door gebrek aan aparte opstelstrook*



*Figuur 2.3 Overweg Achterbergsestraatweg, gezien vanaf de westzijde*



Bron: provincie Utrecht (2023), VARIANTEN N233  
 ACHTERBERGSESTRAATWEG

- Fietzers steken geregeld schuin over of fietsen tegen het verkeer in om niet twee keer voor de het rode licht te hoeven wachten en/of gebruiken het voetgangerslicht. De N233 wordt bijna nooit door rood overgestoken, maar de Achterbergsestraatweg en de Bergweg wel.

- De wegen die uitkomen op het kruispunt zijn niet allemaal ingericht conform de eisen van duurzaam veilig. Zo delen op de Achterbergsestraatweg-west fietsers en auto's een weg waar 50 kilometer per uur gereden kan worden. Wanneer het kruispunt wordt aangepakt, zijn er ook (meekoppel)mogelijkheden om deze zaken te verbeteren.

Figuur 2.4 Voorbeelden onwenselijke oversteek van fietsers



Bron: SWOV (2016) ,Objectieve en subjectieve verkeersveiligheid van het N233-kruispunt Rhenen-Achterberg

Alle bovenstaande punten zorgen vooral voor onoverzichtelijke situaties en risico's die in praktijk niet tot ongevallen hebben geleid. Verkeer op de parallelwegen Bergweg-oost/Achterbergsestraatweg rijdt immers niet hard (het komt op T-splitsing af en moet afremmen), is vanaf grote afstand te zien en kent de situatie (het grootste deel is bestemmingsverkeer). De kans dat twee partijen elkaar niet zien en beiden niet corrigeren en hard met elkaar in aanraking komen, is daardoor klein. Ook zijn de verkeersstormen relatief klein, waardoor het aantal conflicten in praktijk meevalt. Maar zigzaggend verkeer tussen de auto's door, schuin overstekende fietsers of auto's vanaf de parallelweg die vlug groen licht willen halen, zorgen voor veiligheidsrisico's die bij voorkeur worden voorkomen. Bovendien gaat het om een belangrijke route voor veel scholieren: een groep die nog niet altijd goed in staat is gevaren in te schatten<sup>6</sup>. Er is dus wel aanleiding om deze aspecten te verbeteren.

Het grootste risico ontstaat mogelijk pas op langere termijn. Door de verwachte toename in verkeersvolume zullen de wachttijden bij de verkeerslichten fors toenemen en daarmee de kans vergroten op risicovol gedrag (snel door groen, rood licht negatie e.d.). Dit doet de onveiligheid van het kruispunt toenemen. Verbetering van de doorstroming, is dus ook van belang voor een verbeterde verkeersveiligheid.

Tabel 2.1 Ongevallen met schade 2019-2023 op de kruising N233

Jaren	Uitsluitend Materiële Schade (UMS)	Letsel	Dodelijk	Totaal
2019	1	0	0	1

<sup>6</sup> <https://swov.nl/nl/fact/jongeren-6-wat-zijn-belangrijke-oorzaken-van-ongevallen-met-jongeren>

2020	1	1	0	2
2021	2	0	0	2
2022	4	0	0	4
2023	4	0	0	4
<b>Totaal</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>13</b>

\*Over 2024 zijn op dit moment (t/m 28 oktober) 9 ongevallen geregistreerd. Dit zijn allemaal UMS-ongevallen.

Tabel 2.2 Botspartner en type ongeval 2019-2023 op de kruising N233

Botspartner	Aard van het ongeval			Totaal
	Flank	Kop/staart	Obstakel	Totaal
bromfiets - fiets	1	0	0	1
personenauto - personenauto	4	3	0	7
personenauto - obstakel	0	0	1	1
personenauto - vrachtauto	0	1	0	1
personenauto (3x)	0	2	0	2
personenauto (2x) - bestelauto	0	1	0	1
<b>Totaal</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>13</b>

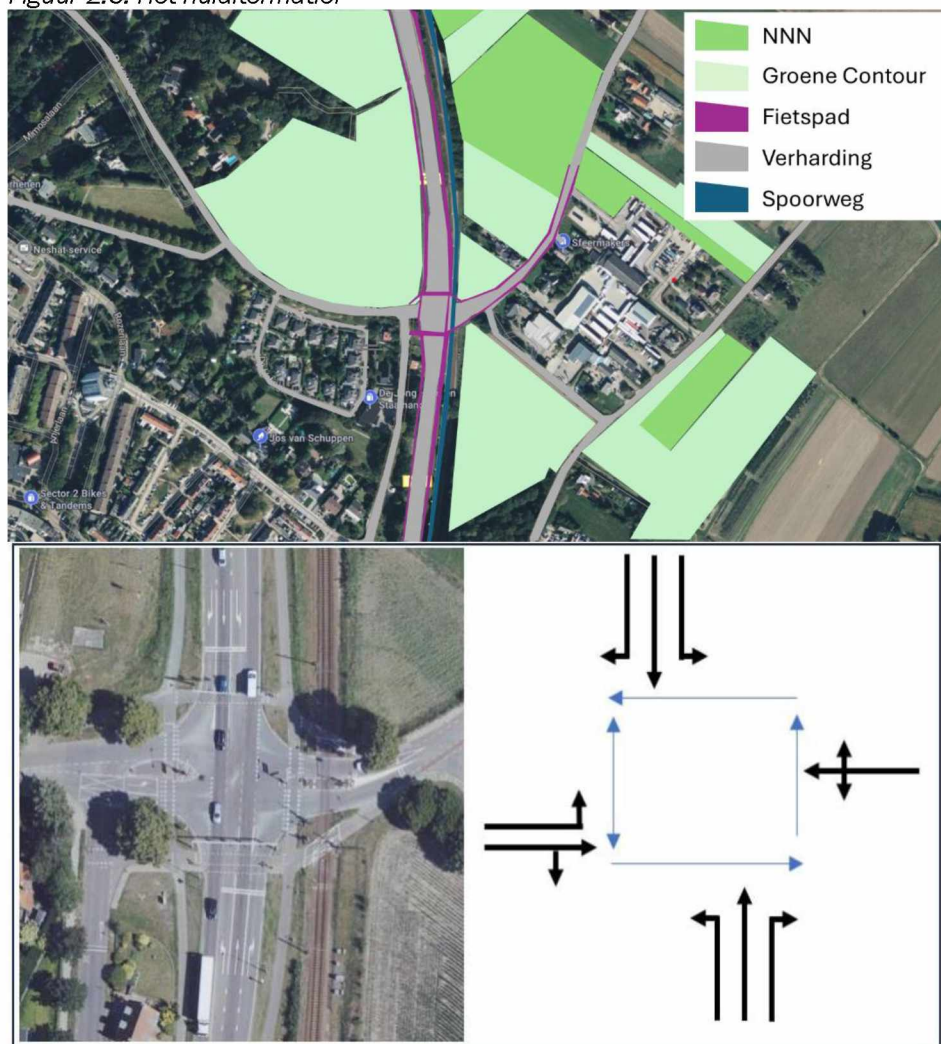
Bron: ongevallenanalyse provincie Utrecht o.b.v. ViaStat

### 2.1.3 Nulalternatief

In het nulalternatief wordt het kruispunt niet aangepast en verergert de bovenstaande problematiek dus. Kleine optimalisaties, zoals een andere afstelling van verkeerslichten bij veranderende verkeersstromen, kunnen wel worden doorgevoerd. Maar een echte aanpassing van het kruispunt is niet eenvoudig en maakt daarom onderdeel uit van de te onderzoeken varianten en niet van het nulalternatief. De ruimte is beperkt: het kruispunt is omgeven door de Groene Contour (zoekgebied voor natuuruitbreiding, o.a. op het gebied van de boomkwekerij), er is een waterbassin aan de westzijde en de spoorlijn van Veenendaal naar Rhenen is gelegen langs de N233.



Figuur 2.5. Het nulalternatief



Figuur 1: Overzicht met schematische weergave huidige situatie

## 2.2 Projectalternatieven

De twee projectalternatieven moeten doorstroming, overzichtelijkheid en verkeersveiligheid verbeteren. In deze paragraaf beschrijven we dit en de omgevingsimpact voor de twee alternatieven.

### 2.2.1 Gelijkvloerse variant

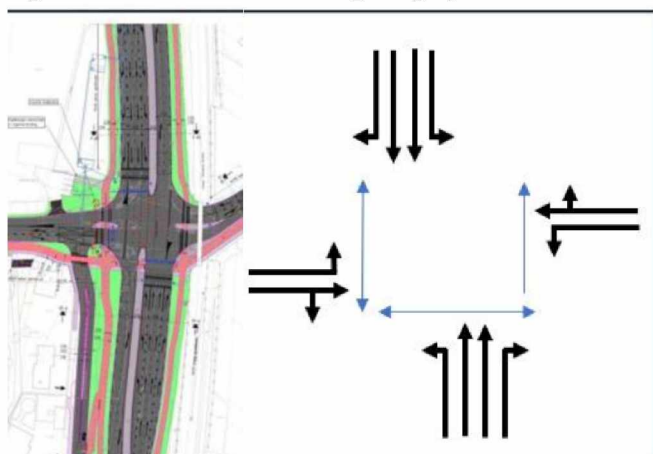
De meest eenvoudige verbetering is een gelijkvloerse capaciteitsuitbreiding van het kruispunt. In deze variant komt er een extra opstelstrook rechtdoor bij de VRI op de N233. Dit gaat gepaard met een extra rijstrook over een lengte van circa 150 meter aan beide zijden van het kruispunt. In Figuur 2.6 zijn deze uitbreidingen lichtgrijs

gemarkeerd. Aan de oostzijde van het kruispunt wordt er ook een rijstrook toegevoegd en een extra opstelstrook bij de VRI. Fietzers krijgen een tweerichtingsoversteek over de N233 en een eigen fase in de VRI. Een middenberm wordt geplaatst op de N233 voor voetgangers en fietsverkeer.

*Figuur 2.6. De gelijkvloerse variant*



*Figuur 2.7 Schematische weergave gelijkvloerse variant*



NB: De exacte configuratie van opstelstroken en ligging fietspaden is nog niet uitgekristalliseerd, het gaat om de principes die de uiteindelijke bereikbaarheids- en veiligheidseffecten mogelijk maken: een tweerichtingsfietsoversteek over de N233, een extra opstelstrook op de Achterbergsestraatweg en een extra opstelstrook voor rechtdoorgaand verkeer op de N233

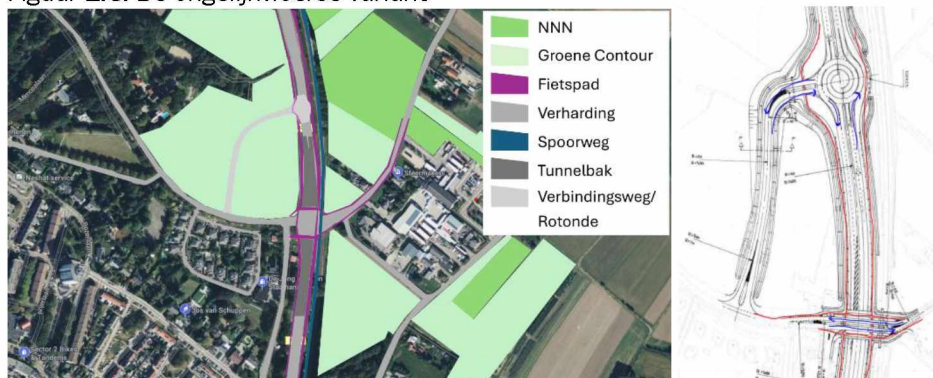
Er zijn daarnaast verschillende mogelijkheden om de verkeersveiligheid, zoals de risico's bij de spoorwegovergang, fietspaden op de Bergweg en Achterbergsestraatweg of de 'vijfde tak' aan de westzijde anders in te richten. Dat

laten we hier buiten beschouwing. De wegbuitbreiding zal tot slot gepaard gaan met grondaankoop en ten koste gaan van een stuk groen waarvan een deel de Groene Contour betreft. De effecten daarvan beschrijven we in het volgende hoofdstuk.

### 2.2.2 Ongelijkvloerse variant

In de ongelijkvloerse variant gaat de N233 (exclusief het fietspad) in een half verdiepte tunnelbak en worden de Achterbergsestraatweg en Bergweg met elkaar verbonden met een viaduct over de N233. De VRI die nu op het kruispunt aanwezig is verdwijnt. In Figuur 2.8 is de nieuwe verbindingsweg zichtbaar naar de turborotonde die het gemotoriseerd verkeer tussen Rhenen en Achterberg aansluit op de N233. Hierdoor zijn er twee nieuwe punten waar gemotoriseerd verkeer en fietsers kruisen. De eerste is bij de turborotonde voor de fietsers die richting het zuiden fietsen. De tweede is op de Bergweg-west waar fietsers voorrang hebben op de T-splitsing die de Bergweg-west naar de turboronde leidt. Fietsers langs de N233 blijven op maaiveld rijden en behouden hun gelijkvloerse kruising met de Bergweg en Achterbergsestraatweg.

Figuur 2.8. De ongelijkvloerse variant



De aandachtspunten voor de ongelijkvloerse variant hebben te maken met de inpassing in de omgeving en verkeersveiligheid. De ongelijkvloerse variant heeft een grote impact op de omgeving ten noordwesten van de kruising door de nieuwe verbindingsweg die aansluit op de turborotonde. Deze gaat door 'de Groene Contour'. Daarnaast vormen de boomkwekerij en het waterbassin obstakels voor de aanleg van de nieuwe weg en de verdiepte ligging. De boomkwekerij moet worden uitgekocht, het waterbassin mogelijk vervangen.

### 2.2.3 Overzichtstabel: belangrijkste gevolgen voor verkeer rond het kruispunt

In de onderstaande tabel geven we de belangrijkste verschillen weer voor de verkeersstromen per variant.



Gemotoriseerd verkeer N233			
Rijrichting	Huidig (O-situatie)	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
N233 doorgaand verkeer	Verkeer kan zich op één rijstrook opstellen bij de VRI. In de spits ontstaan er lange wachtrijen.	Verkeer kan zich verdelen over twee opstelstroken bij de VRI, die later weer worden samengevoegd tot één rijstrook. Wachtrijen in de spits worden korter.	Verkeer gaat onder het kruispunt door, komt bij de turbotonde. In de Z-N richting is deze conflictvrij (bypass). In de N-Z richting moet gewacht worden op verkeer dat driekwart rond gaat (vanuit het zuiden en naar Rhenen/Achterberg) en zijn conflicten mogelijk met verkeer uit Rhenen/Achterberg dat naar het Noorden gaat.
Rhenen – N233	Verkeer uit Rhenen stelt zich op één van de twee opstelstroken bij de VRI. Voor verkeer naar Rhenen is een aparte opstelstrook op de N233.	Gelijk aan nulalternatief. Grotere kans dat men de opstelstrook op kan rijden, door minder filevorming voor de VRI (zowel van als naar Rhenen).	Vanaf de Bergweg-west rijdt men de verbindingsweg op (richting het noorden) om via de turbotonde de N233 op te draaien. Voor verkeer dat via de N233 van/naar het zuiden rijdt, is dat een omweg.
Achterberg – N233	Vanuit Achterberg is de VRI afgestemd op de spoorwegovergang. Verkeer vormt een rij op één rijstrook voor alle richtingen. De VRI in de andere richting, richting Achterberg, is ook afgestemd op de spoorwegovergang, maar er bestaat een risico dat het verkeer stil komt te staan als een vrachtwagen de Achterbergsestraatweg blokkeert.	Extra rijstrook voor verkeer dat de N233 op moet rijden. Grotere kans dat men de opstelstrook op kan rijden, door minder filevorming voor de VRI (zowel van als naar Achterberg). Er zijn nog meerdere mogelijke oplossingen uit te werken om het risico's op blokkades van de spoorweg te beperken.	Vanaf de Achterbergsestraatweg kan men conflictvrij de N233 oversteken, daarna via de Bergweg naar de verbindingsweg rijden en de turbotonde nemen om op de N233 te komen. Dit is een omweg. Er zijn geen risico's meer op spoorblokkades.
Achterberg – Rhenen	Verkeer uit Achterberg stelt zich op de enige opstelstrook op. Verkeer uit Rhenen stelt zich op de opstelstrook voor rechtdoor en rechtsaf.	Verkeer uit Achterberg stelt zich op de (nieuwe) opstelstrook op voor rechtdoor en rechts-of linksaf. Verkeer uit Rhenen stelt zich op de opstelstrook voor rechtdoor en rechts- of linksaf.	Verkeer kan conflictvrij de N233 oversteken en heeft geen verkeerslicht meer.
Fiets			
Rijrichting	Huidig (O-situatie)	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
N233 doorgaand verkeer	Fietsers rijden langs de N233 en gaan bij de VRI mee met het rechtdoorgaande autoverkeer. Wachttijden zijn daardoor kort.	Fietsers rijden langs de N233 en gaan bij de VRI mee met het rechtdoorgaande autoverkeer. Wachttijden zijn daardoor kort.	Fietsers rijden langs de N233 en steken nu de Achterbergsestraatweg en Bergweg over zonder VRI. De wachttijden zijn korter, maar fietsers moeten wel beter opletten op het verkeer. Verkeer in de noord-zuid richting krijgt een extra oversteek bij de verbindingsweg die de turbotonde ontsluit met Rhenen en Achterberg. Auto's rijden daar met hoge snelheid.

Rhenen – N233	Verkeer gaat via een onoverzichtelijke situatie bij de Achterbergstraatweg-west richting de N233. Richting noord en vanuit het zuiden moet twee keer voor een verkeerslicht worden gewacht: om de N233 over te steken (lange wachttijd) en om de Achterbergsestraatweg/Bergweg over te steken (korte wachttijd). De andere richtingen (uit noord, naar zuid) gebruiken geen VRI's. Fietzers op de Bergweg fietsen relatief hard op het kruispunt met de N233 af als gevolg van de helling die naar beneden loopt.	De situatie bij de Achterbergstraatweg-west wordt verbeterd (nog uit te werken). Richting noord/vanuit het zuiden hoeft minder lang gewacht te worden om de N233 over te steken en door de komst van de tweerichtingsfietsoversteek kan mogelijk een VRI om de Achterbergsestraatweg/Bergweg over te steken worden vermeden.	Fietzers steken nu de N233, de Achterbergsestraatweg en Bergweg over zonder VRI. Dit betekent een extra oversteek bij de turbotonde voor fietsers uit het noorden (risicovol). Ook fietsers over de Bergweg richting Rhenen krijgen een extra kruispunt met de verbindingsweg (minder risicovol: de snelheid ligt daar lager).
Achterberg – N233	Verkeer gaat via de Achterbergstraatweg-oost richting de N233 en passeert het spoor. Richting zuid en vanuit het noorden moet twee keer voor een verkeerslicht worden gewacht: om de N233 over te steken (lange wachttijd) en om de Achterbergsestraatweg/Bergweg over te steken (korte wachttijd). De andere richtingen (naar noord, uit zuid) worden geen VRI's gebruikt.	Verkeer gaat via de Achterbergstraatweg-oost richting de N233 en passeert het spoor. Er hoeft minder lang gewacht te worden om de N233 over te steken en door de komst van de tweerichtingsfietsoversteek kan mogelijk een VRI om de Achterbergsestraatweg/Bergweg over te steken worden vermeden.	Fietzers steken de N233 en steken nu de Achterbergsestraatweg en Bergweg over zonder VRI. Verkeer uit het noorden heeft de extra oversteek bij de turbotonde (risicovol).
Achterberg – Rhenen	Verkeer rijdt naar de VRI, moet daar (relatief lang, vooral in de spits) wachten want VRI gaat niet mee met het autoverkeer. Verkeer uit Rhenen naar Achterberg heeft te maken met het onoverzichtelijke kruispunt bij de Achterbergsestraatweg-west.	Kortere wachttijden dan in het nulalternatief en een veiligere inrichting (maar exacte vormgeving uit te werken). Mogelijk wel een extra oversteek over de Bergweg / Achterbergsestraatweg i.v.m. het tweerichtingsfietspad.	Verkeer kan conflictvrij de N233 oversteken. Er is bij de Bergweg wel een extra kruispunt door de verbindingsweg waar het autoverkeer van/naar de turbotonde overheen rijdt.

## 2.3 Uitgangspunten

In de MKBA hanteren we aantal uitgangspunten.

- Prijspeil 2024: alle prijzen zijn uitgedrukt in de waarde van het jaar 2024.
- Zichtjaar effecten: 2040. Dit is het jaar waarvoor we de jaarlijks optredende effecten weergeven. Dit komt overeen met het jaar waarvoor de verkeersberekeningen mee gemaakt zijn.
- Zichtperiode: 30 jaar. De provincie Utrecht hanteert een standaard zichtperiode van 30 jaar. Dat betekent dat effecten tot 30 jaar na de investering worden meegenomen. Grote ingrepen, zoals een ongelijkvloerse kruising, hebben naar verwachting voor een langere periode effect. Daarom voeren we ook een gevoeligheidsanalyse uit met een zichtperiode van 50 en 100 jaar.



- Investerings en onderhoudskosten zijn exclusief BTW. De provincie Utrecht betaalt geen BTW en gedeelde BTW-inkomsten, het zogenaamde 'inverdieneffect'<sup>7</sup>, speelt alleen op nationale schaal.
- Alle in euro's gewaardeerde effecten worden uitgedrukt in contante waarden. Dat wil zeggen dat toekomstige baten worden teruggerekend naar wat ze vandaag de dag waard zijn. Dat heet verdisconteren. De standaard discontovoet bedraagt 2,25%: ieder jaar dat een effect verder in de toekomst optreedt wordt dit 2,25% minder waard. Voor bereikbaarheidseffecten door het oplossen van het capaciteitsknelpunt is deze discontovoet 2,9% en voor investeringen en beheer en onderhoud 1,6%. Dit is conform het advies van de werkgroep discontovoet.
- Voor de economische ontwikkelingen gaan we uit van een middenscenario. Voor details bij de uitgangspunten verwijzen we naar de bijlage. We voeren gevoeligheidsanalyses uit op de belangrijkste aannames (zie hoofdstuk 4).

---

<sup>7</sup> CPB (2011), De btw in kosten-batenanalyses

### 3. Effecten

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de effecten variant. We geven hier zoveel mogelijk een kwantitatieve waarde aan. We presenteren de effecten per jaar en in contante waarde (CW) effecten over de gehele zichtperiode van 30 jaar. Oftewel: wat zijn alle toekomstige effecten bij elkaar opgeteld vandaag de dag waard?

#### 3.1 Financiële effecten

In deze paragraaf beschrijven we de financiële effecten. Het gaat dan om de investeringen in het nieuwe kruispunt en de beheer en onderhoudskosten (extra t.o.v. de huidige situatie).

##### 3.1.1 Investeringskosten

De investeringskosten voor beide varianten zijn op verschillende momenten bepaald. De kostenraming van de ongelijkvloerse variant stamt uit 2017 en die van de gelijkvloerse variant uit 2022. Op basis van de gemiddelde kostenstijging in de grond-, weg- en waterbouw (GWW) zijn deze ramingen geactualiseerd naar prijspeil 2024. Dan blijkt dat de ongelijkvloerse variant ruim €35 miljoen kost en de gelijkvloerse variant €10 miljoen. De investeringskosten van de ongelijkvloerse variant zijn dus 3,5 keer hoger dan van de gelijkvloerse variant. Doordat de ongelijkvloerse variant een langere bouwtijd kent, zijn de effecten in contante waarden (CW) iets lager: deze worden over meer jaren uitgespreid.

*Tabel 3.1 Investeringskosten per variant (excl. BTW, in mln. €, prijspeil 2024)*

	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
Investeringskosten (nominaal)	-€ 10,0	-€ 35,6
<b>Investeringskosten (CW)</b>	<b>-€ 10,0</b>	<b>-€ 34,7</b>

Let op: deze ramingen zijn indicatief op basis van eerste ontwerpen en hebben nog een ruime onzekerheidsmarge (+/- 30 procent). Immers: er is geen volledig vaststaand ontwerp en de lokale specifieke omstandigheden kunnen zorgen voor hogere of lagere kosten. In de gevoeligheidsanalyse beschouwen we deze onzekerheid.

##### 3.1.2 Beheer en onderhoud

De beheer- en onderhoudskosten zijn niet geraamd. Daarom is in de MKBA een opslagpercentage over de investeringskosten gehanteerd. Voor nieuwe infrastructuur hanteert de provincie Utrecht een gemiddeld percentage van 3

procent<sup>8</sup>. Dit is het bedrag dat gemiddeld nodig is voor klein onderhoud, reparaties, beheer (inspecties, schoonmaak, energieverbruik, etc.), groot onderhoud en toekomstige vervangingsinvesteringen bij nieuwe infrastructuur.

Echter: het gaat bij de gelijkvloerse variant om een relatief kleine uitbreiding (extra Verkeerslicht en een klein stukje extra asfalt). We hanteren voor deze variant daarom een opslagpercentage van 0,5 procent. De ongelijkvloerse variant betreft voor een groot deel nieuwe infrastructuur: het asfalt op de N233 en voor fietsroutes wordt niet uitgebreid en de VRI verdwijnt, maar er komt wel een brug, tunnelbak, rotonde en verbindingsweg die er nu nog niet zijn. We hanteren hier daarom een opslagpercentage van 2,5 procent. De gemiddelde jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten (inclusief vervangingsinvesteringen) voor de gelijkvloerse variant komen daarmee uit op circa 50 duizend euro en voor de ongelijkvloerse variant en op 900 duizend euro voor de ongelijkvloerse variant. De ongelijkvloerse variant heeft daarmee meer dan 15 keer hogere beheer en onderhoudskosten dan de gelijkvloerse variant. Over een looptijd van 30 jaar zorgt dit voor € 17,5 miljoen (CW) aan extra kosten voor de ongelijkvloerse variant terwijl dit € 1,1 miljoen (CW) is voor de gelijkvloerse variant.

*Tabel 3.2 Beheer- en onderhoudskosten per variant (excl. BTW, in mln. €, prijspeil 2024, verschil met nulalternatief)*

	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
Beheer en onderhoud (per jaar)	-€ 0,05	-€ 0,89
<b>Beheer en onderhoud (CW)</b>	<b>-€ 1,1</b>	<b>-€ 17,5</b>

### 3.1.3 Totaal financiële effecten

Kijken we naar de totaalsom van financiële effecten, dan zien we dat de ongelijkvloerse variant bijna 5 keer zo duur is als de gelijkvloerse variant. In contante waarde zijn de kosten voor de gelijkvloerse variant bij elkaar opgeteld € 11 miljoen, terwijl deze voor de ongelijkvloerse variant € 52 miljoen bedragen.

*Tabel 3.3 Totaal financiële effecten per variant (contante waarden, excl. BTW, in mln. €, prijspeil 2024, verschil met nulalternatief)*

	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
Investeringen	-€ 10,0	-€ 34,7
Beheer en onderhoud	-€ 1,1	-€ 17,5
<b>Totale financiële effecten</b>	<b>-€ 11,0</b>	<b>-€ 52,2</b>

<sup>8</sup> MKBA model provincie Utrecht

## 3.2 Bereikbaarheidseffecten

Zoals uit de probleemanalyse blijkt, heeft het kruispunt N233 – Achterbergsestraatweg/Bergweg te maken met structurele opstoppingen in de spits die verder toe zullen nemen. De aanpassingen aan het kruispunt zorgen ervoor dat het oponthoud bij de verkeerslichten sterk gereduceerd wordt. Dit zorgt ervoor dat verkeersdeelnemers sneller én betrouwbaarder op hun bestemming aankomen. Deze effecten beschrijven we in deze paragraaf.

### 3.2.1 Effect op de wachttijden

#### *Gemotoriseerd verkeer (autoverkeer<sup>9</sup>)*

Zonder aanpassingen aan het kruispunt N233 – Achterbergsestraatweg/Bergweg lopen de wachttijden op tot meerdere minuten in de spits. Vooral op de afslagen (de Bergweg en Achterbergsestraatweg) lopen de wachttijden op, omdat de N233 prioriteit heeft in de verkeersafwikkeling. Het aantal voertuigverliesuren<sup>10</sup> in het nulalternatief (zonder aangepast kruispunt) bedraagt 213 uur per etmaal in 2040. Dat is gemiddeld een halve minuut per motorvoertuig, maar gegeven het feit dat er een groot deel van de dag geen opstoppingen zijn, betekent dat meerdere minuten vertraging voor gemotoriseerd verkeer in de spits. Met name het verkeer van en naar Rhenen en Achterberg moet lang wachten op groen licht. Het verkeer dat de N233 op moet draaien, of moet oversteken wacht 3 tot 4 keer zo lang als het doorgaande verkeer op de N233.

Tabel 3.4 Voertuigverliesuren per etmaal in 2040

	Nulalternatief	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant*
N233	98	2,9	0
Afslagen (Bergweg en Achterbergsestraatweg)	115	60,9	0
<b>Totaal</b>	<b>213</b>	<b>63,8</b>	<b>0</b>

Bron: Sweco (2024), Verkeersmodel N233 en provincie Utrecht (2023), VARIANTEN N233 ACHTERBERGSESTRAATWEG

\*Geen berekeningen, maar capaciteit turboronde is voldoende om verkeer vlot af te wikkelen

Bij de gelijkvloerse variant verdwijnen de opstoppingen op de N233 bijna helemaal. Op de afslagen, de ontsluiting van Rhenen en Achterberg, halveert de gemiddelde

<sup>9</sup> Circa 90 procent van het verkeer op de N233 is autoverkeer en 10 procent is vrachtverkeer. Het verkeersmodel rekent vrachtwagens om naar personenauto-equivalenten. Bij aantallen voertuigen gaat het dus feitelijk om personenauto-equivalenten. Als we het in dit rapport over autoverkeer hebben, gaat het over al het gemotoriseerde verkeer, waarvan het overgrote deel auto's betreft.

<sup>10</sup> Een voertuigverliesuur is het verschil in reistijd in de situatie met en zonder opstoppingen bij het kruispunt; de 'free flow' in de nachtelijke uren met nauwelijks verkeer op de weg.



wachttijd. Wachttijden van langer dan 2 minuten voor het verkeerslicht komen dan nauwelijks nog voor. Bij de ongelijkvloerse variant zijn er geen wachttijden. Uiteraard moet verkeer wel afremmen voor de rotonde (net als bij een VRI), maar de capaciteit is ruim voldoende voor een goede doorstroming. Eventuele wachttijden zijn daarom verwaarloosbaar klein.

De bovenstaande effecten zijn berekend voor 2040: er is dan 30% meer verkeer per dag dan in 2024. De capaciteit van beide oplossingen blijft naar verwachting ook voldoende tot ver na 2040 (zie kopje robuustheid op de volgende pagina).

## *Fietsverkeer*

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) telde in 2016 circa 670 fietsers op het kruispunt<sup>11</sup>. Omdat niet alle uren van de dag zijn geteld<sup>12</sup>, verwachten we dat circa 800 fietsers het kruispunt passeerden. Ervan uitgaande dat deze telling representatief is voor een gemiddelde dag, verwachten we rond 2040 dat circa 1000 fietsers het kruispunt dagelijks passeren. Meer dan de helft daarvan rijdt parallel aan de N233 (noord-zuid/zuid-noord richting), 30 procent moet oversteken en de rest gaat rechtsaf zonder een verkeerslicht te passeren van/naar de N233. Dagelijks steken dus circa 250 fietsers de N233 over. Dit zal groeien naar circa 300 fietsers per dag in 2040.

Fietsverkeer heeft niet direct te maken met filevorming, maar moet wel voor het rode licht wachten. Met name de wachttijd om de N233 over te steken kan sterk oplopen in de spits door de groei van het autoverkeer. De VRI is erop gericht om het autoverkeer op de N233 goed door te laten stromen<sup>13</sup>. Voor de fietsers die parallel aan de N233 rijden is de wachttijd daardoor ook relatief beperkt. Het fietsverkeer dat de N233 over moet steken moet echter steeds langer wachten in de spits en fietsverkeer dat voor twee verkeerslichten moet wachten, kan (als een fietser aan komt rijden als het verkeerslicht net op rood springt) meer dan 5 minuten moeten wachten in 2040. Doordat de verkeersvolumes aanzienlijk lager liggen dan van het autoverkeer, is het aantal verliesuren ook lager: circa 19 uur per etmaal in 2040.

<sup>11</sup> SWOV (2016). Objectieve en subjectieve verkeersveiligheid van het N233-kruispunt Rhenen-Achterberg

<sup>12</sup> Tussen 10-11, 14-15 en 23-7 uur is niet geteld

<sup>13</sup> NB: hier kan ook een andere beleidskeuze voor gemaakt worden, maar dat zou een aanzienlijke impact hebben op de congestie in de spitsen. En aangezien er 30 keer zoveel auto's (en andere motorvoertuigen) het kruispunt passeren als fietsers, zou het verlies voor de automobilisten vele malen groter zijn dan de winst voor de fietsers (wat vanuit een beleidsovertuiging nog steeds te onderbouwen is). Voor de voorliggende analyse gaan we van de meest optimale beleidsneutrale analyse: zo goed mogelijke doorstroming voor de grootste groep (conform de huidige afstelling van de VRI).

Tabel 3.5 Wachttijden fietsers per etmaal in 2040

Wachttijd fietsers (in seconden)	Nulalternatief	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
Gemiddelde wachttijd AS	98	54	0
Gemiddelde wachttijd OS	70	44	0
Gemiddelde wachttijd RD	24	19	0
Maximale wachttijd AS*	358	197	0
<b>Totale wachttijd alle fietsers (uren per etmaal)</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>0</b>

Eigen berekening Decisio o.b.v. cyclustijdberekeningen Arcadis (2022) en aantallen fietsers SWOV (2016) \*bij 2 oversteken om op het juiste fietspad te komen

Bij de gelijkvloerse variant gaat de wachttijd aanzienlijk omlaag: de cyclustijd van de VRI neemt immers fors af, met name in de spitsperiode. Tijdens de restdag zijn de effecten beperkt. Wanneer ongelijkvloerse oplossing wordt gekozen, zijn er geen wachttijden meer: de VRI is immers verdwenen. De gelijkvloerse oversteken die gedaan moeten worden zijn bij relatief rustige wegen, waar nooit lang gewacht hoeft te worden.

#### Robuustheid

Arcadis heeft getoetst in hoeverre een acceptabele cyclustijd mogelijk is met de gelijkvloerse variant bij 20% hogere verkeerscijfers (in de avondspits piek) dan nu in het verkeersmodel zitten. Voor de gelijkvloerse variant is daarbij een cyclustijd te halen die past binnen de norm van maximaal 120 seconden. Oftewel: de wachtrijen bij de VRI kunnen worden weggewerkt, zonder dat (fiets- en autoverkeer) langer dan 2 minuten hoeft stil te staan voor een rood licht. Alleen als het voetgangerslicht wordt gebruikt (wat zeer weinig gebeurt; er zijn hier weinig overstekende voetgangers) loopt de cyclustijd hoger op.

Ook de ongelijkvloerse kruising met een turboronde is robuust. De verzadigingsgraad, die de verhouding tussen de capaciteit en het verkeersvolume aangeeft, ligt onder de 0,6 in de avondspits (bij circa 20% hogere verkeersvolume dan in het meest actuele verkeersmodel)<sup>14</sup>. Dat betekent dat nog een behoorlijke verkeersgroei mogelijk is voordat deze vastloopt (bij 0,8 begint filevorming te ontstaan). Het maakt wel uit welke richting het sterkst groeit: het verkeer dat de rotonde driekwart rond gaat belast de rotonde zwaarder dan het overige verkeer.

#### Effecten in euro's gewaardeerd

Reistijd is tijd die niet gebruikt kan worden voor werk of ontspanning: de reis is een middel om ergens te komen, de tijd besteedt men liever aan iets anders. Wachten in de file of voor verkeerslichten wordt bovendien als oncomfortabel ervaren. Hoe

<sup>14</sup> Provincie Utrecht (2023), VARIANTEN N233 ACHTERBERGSESTRAATWEG

korter en comfortabeler de reis, hoe prettiger dat is. Een kortere reistijd waarderen we dus positief. Om de reistijd in euro's uit te drukken, maken we gebruik van de meest recente reistijdwaarderingskengetallen van het Kennisinstituut voor Mobiliteit<sup>15</sup>. In de berekening is rekening gehouden met de toename van verkeer en daarmee de wachttijd in de tijd: het effect van het nieuwe kruispunt is dus kleiner in de eerste jaren en groter in de latere jaren. Voor de aannames verwijzen we naar Bijlage 1,

Tabel 3.6 laat de in euro's gewaardeerde bereikbaarheidseffecten zien.

*Tabel 3.6 Wachttijden (in mln. €, CW, prijspeil 2024, verschil met nulalternatief)*

	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
Vermindering wachttijd autoverkeer	€ 15,8	€ 22,6
Vermindering wachttijd fietsverkeer	€ 0,7	€ 1,6
Totaal	€ 16,5	€ 24,2

Beide varianten zorgen voor een verbetering van de bereikbaarheid voor het autoverkeer en de fiets. De automobilist profiteert het sterkst doordat het volume groter is. Gerekend per verkeersdeelnemer hebben de fietsers die de N233 oversteken relatief grote baten. De wachttijd van deze fietsers neemt aanzienlijk af in de gelijkvloerse variant en hij verdwijnt zelfs bij de ongelijkvloerse variant.

Het lokale verkeer profiteert het sterkst van de ongelijkvloerse kruising met rotonde. Circa de helft van de bereikbaarheidsbaten komt bij verkeer van en naar Rhenen en Achterberg terecht. Voor de gelijkvloerse variant komt circa 35 procent van de baten terecht bij het lokale verkeer en de rest bij het verkeer op de N233. Voor het doorgaande verkeer op de N233 zijn beide varianten relatief vergelijkbaar in effectiviteit.

### 3.2.2 Effect op omrijden

In de gelijkvloerse variant hoeft het verkeer niet om te rijden, de routes blijven immers gelijk. Maar bij de ongelijkvloerse variant moet het afslaande verkeer omrijden dat van en naar het oosten (richting Achterberg) en van en naar het zuiden gaat (de N233 op/af). Verkeer van en naar Achterberg moet immers eerst de N233 oversteken en via de nieuwe verbindingsweg naar de N233 rijden: dat scheelt 200 meter. Verkeer van/naar het zuiden moet eerst naar de rotonde rijden die ten noorden van het huidige kruispunt ligt, voor het de N233 op kan: dat scheelt circa 300 meter. Op basis van de huidige verkeersstromen zou er met de ongelijkvloerse

<sup>15</sup> Kennisinstituut voor Mobiliteit (2023), *Nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd, betrouwbaarheid en comfort*

variant bijna 1500 kilometer per dag extra worden afgelegd, wat oploopt tot bijna 1900 kilometer in 2040. Per jaar zijn dat in 2040 meer dan 550 duizend extra gereden kilometers. De verkeersstroom vanuit Achterberg naar het zuiden moet per verplaatsing 500 meter extra omrijden en ervaart het grootste effect.

Voor de fiets verandert er niets in de fietsafstanden. De infrastructuur wordt enkele meters verschoven, maar de routes blijven grotendeels gelijk.

Het omrijden leidt tot extra reistijd en extra reiskosten (en uitstoot, zie paragraaf 3.4). Bij elkaar leidt dit tot de in euro's gewaarde tijd- en reiskosten zoals weergegeven in Tabel 3.7.

*Tabel 3.7 Omrijden: reistijd en reiskosten (in miljoenen €, CW, prijspeil 2024, verschil met nulalternatief)*

	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
Extra reistijd autoverkeer door omrijden	€ 0,0	-€ 4,1
Extra reiskosten autoverkeer door omrijden	€ 0,0	-€ 3,3
<b>Totaal</b>	<b>€ 0,0</b>	<b>-€ 7,4</b>

De ongelijkvloerse variant leidt dus tot kortere wachttijden. Het omrijden zorgt juist voor een langere reistijd en hogere reiskosten.

### 3.2.3 Effect op de betrouwbaarheid

De reistijdbetrouwbaarheid beschrijft hoe zeker het is dat men op tijd aan komt. Reizigers staan liever elke dag 5 minuten in de file, dan gemiddeld 5 minuten waarbij het de ene dag 0 minuten en de andere 10 minuten is. Als je ergens op tijd wilt zijn, moet je immers rekening houden met de kans dat je 10 minuten in de file staat. De voorspelbaarheid van de reistijd is dus wat waard. Dit heet de reistijdbetrouwbaarheid. Behalve dat de reistijd korter wordt in de twee onderzochte varianten, verbetert ook deze betrouwbaarheid. We hebben geen gedetailleerde berekening gemaakt van de variatie in reistijd. Om deze reden wordt met een opslag gewerkt van 25% op de reistijd die door wachttijden ontstaat.



Tabel 3.8 Reistijdbetrouwbaarheid (in mln. €, CW, prijspeil 2024, verschil met nulalternatief)

	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
Betrouwbaarheid autoverkeer	€ 4,0	€ 5,6
Betrouwbaarheid fietsverkeer	€ 0,2	€ 0,4
<b>Totaal</b>	<b>€ 4,1</b>	<b>€ 6,1</b>

### 3.2.4 Totale effecten bereikbaarheid

Het verschil tussen beide varianten in totale bereikbaarheidseffecten is relatief klein (zie Tabel 3.9). In de ongelijkvloerse variant verbetert de doorstroming sterker dan in de gelijkvloerse variant, maar door het extra omrijden wordt een groot deel van deze doorstromingseffecten weer tenietgedaan. Er is wel een verschil tussen specifieke verkeersstromen. Het lokale verkeer tussen Rhenen en Achterberg profiteert het sterkst van de ongelijkvloerse kruising (maar dat is ook de kleinste verkeersstroom).

Tabel 3.9 Bereikbaarheid (in mln. €, CW, prijspeil 2024, verschil met nulalternatief)

	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
Reistijd autoverkeer	€ 15,8	€ 18,5
Reistijd fietsverkeer	€ 0,7	€ 1,6
Reiskosten autoverkeer	€ 0,0	-€ 3,3
Betrouwbaarheid autoverkeer	€ 4,0	€ 5,6
Betrouwbaarheid fietsverkeer	€ 0,2	€ 0,4
<b>Totaal</b>	<b>€ 20,6</b>	<b>€ 22,9</b>

## 3.3 Verkeersveiligheidseffecten

In hoofdstuk 2 is weergegeven hoeveel ongevallen er momenteel plaatsvinden op het kruispunt. In de afgelopen 5 jaar zijn er één ongeval met letsel en 12 ongevallen met alleen materiële schade geregistreerd. De maatschappelijke schade die daarmee samenhangt komt uit op circa €20 duizend per jaar. Bekend is dat niet alle ongevallen worden geregistreerd: licht letsel en materiële schade wordt vaak niet geregistreerd. Ook is de vraag hoe representatief deze periode is. In de periode 2000 – 2013 waren er vier ongevallen met ernstig letsel: de maatschappelijke schade in die periode bedroeg daardoor gemiddeld €300 duizend per jaar. Dat is hoger dan in de afgelopen 5 jaar, maar in die periode was mogelijk de inrichting, maximum snelheid bij het kruispunt, de flitspaal en VRI anders dan nu. Er zijn geen dodelijke ongevallen geregistreerd.

Er zit dus een onzekerheid in de omvang van de huidige (objectief vast te stellen) problematiek, waarmee een verbetering ervan ook lastig te bepalen is. De effecten van de maatregelen op de verkeersveiligheid zijn (mede daardoor) op voorhand niet goed in te schatten. Ook de ontwikkeling van de verkeersveiligheid speelt een rol: techniek maakt auto's al jaren veiliger, maar de populariteit van de elektrische fiets verhoogt bepaalde ongevalsrisico's voor fietsers<sup>16</sup>. Ook ontwikkelingen in gedrag, demografie en verkeersvolumes zijn van invloed. Belangrijk is dat er veel signalen zijn dat het kruispunt als onveilig wordt ervaren en dat de toeleidende wegen met name voor de fietsers niet aan de richtlijnen voor een duurzaam veilige inrichting voldoen. We beschouwen om deze reden de effecten op de verkeersveiligheid alleen kwalitatief in deze MKBA.

## *Gelijkvloerse variant*

De exacte inrichting voor de gelijkvloerse variant is nog niet duidelijk. Echter is er een aantal duidelijke verbeteringen van een nieuwe inrichting. Uitgangspunt is dat er een tweerichtingsfietsoversteek komt met fietspaden die de overzichtelijkheid rond de Bergweg en Achterbergsestraatweg verbeteren. Dit verkleint de kans op diagonaal oversteken en vergroot de verkeersveiligheid voor fietsers. De fietsers krijgen ook een eigen signaalfase in de VRI, waardoor er geen conflicten meer zijn met afslaand autoverkeer.

Een andere belangrijke verbetering is de doorstroming, waardoor het verkeerslicht korter op rood staat voor al het verkeer. Dit verkleint de kans op risicovol gedrag zoals door rood rijden. Ook verkleint dit de kans op opstoppingen ver voor het kruispunt en daarmee het risico op kop-staart-botsingen op de N233.

Bij de uiteindelijke inrichting zijn nog meer opties mogelijk om de verkeersveiligheid te verbeteren. Bijvoorbeeld een duurzaam-veilige inrichting van de Bergweg of maatregelen om het risico op opstoppingen rond de spoorwegovergang te beperken. Deze aspecten kunnen verder worden uitgewerkt en beoordeeld na de principeafweging tussen een gelijkvloerse en ongelijkvloerse kruising.

## *Ongelijkvloerse variant*

De ongelijkvloerse variant leidt tot verschillende effecten. Voor automobilisten is deze situatie een verbetering: het risico op flank-aanrijdingen met hoge snelheid op het kruispunt verdwijnt en ook het risico op kop-staartbotsingen neemt af door de verbeterde doorstroming. Het risico om stil komen te staan op de

<sup>16</sup> Zie bijvoorbeeld: <https://www.veiligheid.nl/actueel/zorgen-om-toename-ongevallen-met-een-fatbike>, of Westerhuis en de Waard (2023), Veiligheid E-fiets in interactie met andere weggebruikers

spoorwegovergang verdwijnt ook. Bij de Bergweg komt een extra kruispunt om de verbindingsweg te ontsluiten, maar dit is een rustig kruispunt waar met lage snelheid wordt gereden en de kans op ongevallen relatief klein is.

Voor fietsers kent deze oplossing een aantal aandachtspunten. De oversteek tussen Rhenen en Achterberg gebeurt conflictvrij. De onoverzichtelijke situatie bij het kruispunt bij de Achterbergsestraatweg-west is eveneens opgelost. Daarmee zijn de belangrijkste verkeersveiligheidsproblemen opgelost. Echter: er ontstaan ook nieuwe conflictpunten. Op de Bergweg richting Rhenen moeten fietsers de nieuwe verbindingsweg oversteken. Dit risico lijkt beperkt, omdat autoverkeer hier langzaam rijdt om de bocht om te gaan. Maar is wel een aandachtspunt bij de uiteindelijke inrichting. Het grootste risico ontstaat voor fietsverkeer dat in zuidelijke richting aan de westkant de afslag van de turborotonde moet oversteken. Een turborotonde is ingericht om verkeer met relatief hoge snelheid de bocht te laten nemen. Dit verkeer is voor de fietser niet goed te zien (nadert van achteren) en als fietsers zelf slecht zichtbaar zijn, vormt dit een belangrijk ongevalsrisico. Dit is bij het uiteindelijke ontwerp een belangrijk aandachtspunt, zeker omdat deze stroom fietsers groter is dan de oost-west stroom tussen Rhenen en Achterberg. De groep voor wie de verkeersveiligheid erop achteruit gaat, is dus groter dan de groep waarvoor deze verbetert.

## *Conclusie verkeersveiligheid*

Tabel 3.10 laat zien dat de gelijkvloerse variant een verbetering van de belangrijkste verkeersveiligheidsrisico's voor alle weggebruikers betekent. De ongelijkvloerse variant verbetert de huidige subjectieve én objectief vast te stellen risico's het meest. Het voegt daarentegen ook een belangrijk conflictpunt toe bij de turborotonde voor een grote groep kwetsbare verkeersdeelnemers. Dit is bovendien een conflictpunt dat niet eenvoudig op te lossen is. Daarmee is de ongelijkvloerse variant niet direct veiliger dan een gelijkvloerse variant.

Tabel 3.10 Verkeersveiligheid (kwalitatief oordeel t.o.v. huidige situatie)

	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
Risico ongevallen autoverkeer	+	++
Risico ongevallen fietsverkeer Rhenen -- > Achterberg	+	++
Risico ongevallen fietsverkeer Achterberg --> Rhenen	+	+
Risico ongevallen fietsverkeer N233 in Noordelijke richting	+	+
Risico fietsverkeer N233 in Zuidelijke richting	+	--
Risico bij spoorwegovergang	+	++
<b>Totaal</b>	<b>+</b>	<b>+/-</b>

## 3.4 Effecten leefomgeving

Ten slotte kan de inrichting van het kruispunt effect hebben op de bredere leefbaarheidsaspecten, zoals luchtkwaliteit, geluidshinder, milieu en klimaat. De aanpassing van het kruispunt zal geen significant effect hebben op de verkeersvolumes, waarmee de meeste effecten beperkt zijn. Stilstaand verkeer leidt wel tot hogere concentraties fijnstof, wat de luchtkwaliteit negatief beïnvloedt. De uitbreiding van de weg of gebruik van andere routes (zoals bij de ongelijkvloerse variant) kunnen daarnaast gepaard gaan met leefbaarheids- en milieueffecten. Deze beschrijven we in deze paragraaf.

### 3.4.1 Luchtkwaliteit en klimaat

De effecten op luchtkwaliteit en klimaat kennen twee componenten. Allereerst leidt minder stilstaand verkeer tot minder uitstoot van het broeikasgas koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) en lokaal schadelijke stoffen zoals fijnstof (PM<sub>10</sub>) en stikstof (NO<sub>x</sub>). Daarnaast leidt het omrijden in de ongelijkvloerse variant tot meer uitstoot. De effecten zijn relatief beperkt en nemen af in de tijd door voortzettende elektrificatie van het wagenpark. In Tabel 3.11 staan de effecten zien in jaarlijkse tonnen en kilogram uitstoot.

Tabel 3.11 Effecten op de uitstoot in 2040 (verschil t.o.v. nulalternatief)

Effecten in 2040	Gelijkvloerse variant			Ongelijkvloerse variant		
	CO <sub>2</sub> (ton)	PM <sub>10</sub> (kg)	NO <sub>x</sub> (kg)	CO <sub>2</sub> (ton)	PM <sub>10</sub> (kg)	NO <sub>x</sub> (kg)
Reductie uitstoot door minder files	-42	-5	-53	-60	-7	-76
Extra uitstoot door omrijden	0	0	0	59	7	74
<b>Totaal</b>	<b>-42</b>	<b>-5</b>	<b>-53</b>	<b>-2</b>	<b>0</b>	<b>-2</b>

Bron: analyse Decisio



In Tabel 3.12 zijn de effecten op het gebied van klimaat en luchtkwaliteit in euro's uitgedrukt. Hierin is een klein positief effect te zien voor de gelijkvloerse variant door de reductie van uitstoot, met name op het gebied van CO<sub>2</sub><sup>17</sup>. Voor de ongelijkvloerse variant geldt dat de positieve effecten van minder congestie wordt opgeheven door de negatieve effecten van het omrijden.

*Tabel 3.12 Klimaat en luchtkwaliteit (in mln. €, CW, prijspeil 2024, verschil met huidige situatie)*

	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
CO <sub>2</sub>	€ 0,8	€ 0,0
Fijnstof	€ 0,0	€ 0,0
Stikstof	€ 0,1	€ 0,0
<b>Totaal</b>	<b>€ 0,9</b>	<b>€ 0,0</b>

### 3.4.2 Ruimtelijke inpassing, natuur en milieu

In de gelijkvloerse variant wordt de N233 over een lengte van circa 300 meter verbreed met een extra rijstrook. Hiervoor moet grond worden aangekocht en mogelijk zullen ook bomen gekapt moeten worden. De kosten zijn opgenomen in de kostenraming, maar de exacte ruimtelijke gevolgen zijn nog niet bekend. Dit hangt af van de uiteindelijke inrichting. De impact op omwonenden is naar verwachting zeer beperkt, omdat er slechts een enkele woning is die uitkijkt op de N233.

Voor de ongelijkvloerse variant is ruimte nodig voor de tunnelbak en voor de maatregelen tijdens de bouw van de tunnel waarbij de N233 tijdelijk verlegd moet worden. Daarvoor zal grond moeten worden aangekocht langs de N233. Daarnaast is grond nodig voor de verbindingsweg tussen de Bergweg en de turbotonde. De huidige boomkwekerij – tevens Groene Contour gebied (zoekgebied om het Natuurnetwerk Nederland (NNN) uit te breiden in de toekomst) – zal daarvoor moeten worden gebruikt. De negatieve impact op het groen in de omgeving is daarmee groter in de ongelijkvloerse variant. De inpassing van de tunnel is bovendien complex door de spoorweg aan de oostzijde en het waterbassin aan de westzijde van de N233. De impact is vooral groot op de bewoners van het deel van de Helling dat parallel loopt aan de Bergweg. Hun uitzicht verandert aanzienlijk door de verbindingsweg en bovendien krijgen zij extra auto- en vrachtverkeer voorlangs rijden.

Tabel 3.13 geeft een overzicht waarbij de hierboven beschreven effecten kwalitatief zijn beoordeeld.

<sup>17</sup> Let op: dit effect is relatief hoog doordat de provincie Utrecht hoge waarden hanteert voor CO<sub>2</sub>-reductie in verband met ambitieus klimaatbeleid dat de provincie nastreeft.

Tabel 3.13 Effecten ruimtelijke inpassing, natuur en milieu (t.o.v. huidige situatie)

	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
Kappen van bomen	-	-
Groene Contour gebied	0 / -	-
Complexe aankoop gronden	-	--
Impact op uitzicht	0 / -	-

De bovenstaande effecten laten zich niet in euro's uitdrukken. Daarvoor is meer inzicht nodig in de uiteindelijke inpassing. De verwachting is dat deze niet van een dusdanige omvang zijn dat ze het in euro's uitgedrukte saldo van de MKBA significant beïnvloeden. Het gaat om uitbreiding van bestaande infrastructuur en geen grote stukken nieuwe infrastructuur. Milieueffecten zijn hier relatief eenvoudig te compenseren: het gaat om een kleine groenstrook. Doordat geen toename van verkeer wordt verwacht als gevolg van de kruispuntaanpassing, zal ook stikstofproblematiek geen rol spelen. In de uiteindelijk te maken overweging spelen de ruimtelijke effecten uiteraard wel een rol: het gaat om de permante impact waar bewoners mee te maken krijgen.

### 3.4.3 Geluidshinder

Voor de gelijkvloerse variant is er een zeer beperkt effect op de geluidshinder. Er ontstaan geen nieuwe verkeersstromen en de wegverbreding leidt niet tot een grote verandering in de afstand van de weg tot woningen. Er liggen bovendien weinig woningen langs de N233.

Voor de ongelijkvloerse variant spelen twee effecten. Ten eerste wordt geluidshinder verminderd door de verdiepte ligging van de N233. Omdat er nauwelijks woningen langs de weg liggen, is dat effect klein. Door de toename van verkeer langs woningen aan de Bergweg-west en de Helling zal de geluidsoverlast daar lokaal toenemen. Op basis van gemiddelde kengetallen per extra gereden kilometer, komen we op de volgende effecten uit.

Tabel 3.14 geluidshinder (in mln. €, CW, prijspeil 2024, verschil met huidige situatie)

	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
Geluidshinder	€ 0,0	-€ 0,1

De geluidshinder is een klein effect: het gaat om relatief kleine veranderingen in verkeersstromen en om een vijftal woningen dat hinder ondervindt van de ongelijkvloerse variant. Maar voor de individuele bewoner is dit een nadelig effect. Tot slot is er een verschil in het juridische aspect van geluidshinder tussen de varianten: de gelijkvloerse variant betreft een aanpassing van een *bestaande weg*.

Er is dan geen toets nodig of de weg voldoet aan de wettelijke standaard die geldt bij aanlegprojecten. De tunnel wordt gezien als een aanlegproject van *nieuwe infrastructuur*, waarbij gezorgd moet worden dat de weg wel aan de nieuwe wettelijke standaard voldoet. Dit is uiteindelijk een risico voor de kosten en inpassing. Voor de geluidseffecten in de MKBA wordt alleen gekeken naar de impact op geluidshinder voor bewoners zonder extra maatregelen die mogelijk vanuit wet- en regelgeving verplicht blijven.

#### 3.4.4 Effecten economie en barrièrewerking

De effecten op de economie lijken beperkt. De N233 is een barrière tussen Achterberg en Rhenen, maar de afstand tussen de woonkernen is een grotere barrière dan de oversteek. De ongelijkvloerse kruising laat de barrière van de N233 verdwijnen, maar er zijn geen belangrijke lokale functies (horeca, detailhandel, e.d.) die beter met elkaar verbonden worden. Er is op dit moment ook weinig verkeer dat op dit kruispunt van Rhenen naar Achterberg gaat. Als er op termijn plannen komen voor verdere verdichting (woningen en voorzieningen) rondom het kruispunt aan weerszijden, zou het opheffen van de barrièrewerking een grotere impact kunnen hebben. Vooralsnog zijn deze plannen er niet: de meeste plannen gaan juist over uitbreiding van natuur.

De boomkwekerij verdwijnt in de ongelijkvloerse variant, maar wordt daarvoor gecompenseerd (de uitkoopkosten zitten in de kostenraming). Daarmee verwachten we dat economische effecten van de kruispuntaanpassingen verwaarloosbaar klein zijn.

### 3.5 Opties inrichting gelijkvloerse kruising

Arcadis heeft een aantal opties in haar ontwerp voor een gelijkvloerse kruising opgenomen om resterende knelpunten aan te pakken. Deze opties beschouwen we kort op hun positieve en negatieve effecten. Omdat het ontwerp van het kruispunt nog meerdere kanten op kan gaan, is het nog onbekend in hoeverre deze opties relevant blijven. We hebben niet onderzocht of de kosten van deze opties opwegen tegen de baten.

#### 3.5.1 Tweerichtingenfietspad Bergweg – Achterbergsestraatweg

Een optie is om een groot deel van de Bergweg en Achterbergsestraatweg van een vrijliggend tweerichtingsfietspad te voorzien, zodat de aansluiting op de tweerichtingsoversteek eenvoudig is en de ruimte voor de fietser toeneemt. Daarmee worden de wegen ook duurzaam veilig ingericht. Dit verbetert waarschijnlijk de verkeersveiligheid en vooral de overzichtelijkheid. Zoals eerder

besproken is het aantal ongevallen met fietsers zeer beperkt, maar is het als route voor schoolgaande kinderen wel van belang dat ouders hier hun kinderen zelfstandig durven te laten fietsen.

Aandachtspunt bij het tweerichtingsfietspad zijn de uitritten bij de bedrijventerreinen aan de Achterbersestraatweg. Dit risico lijkt echter beperkt: momenteel gaan de fietsers (in één richting) ook al op de fietssuggestiestrook langs deze uitritten, bovendien gaat verkeer langzaam een uitrit in en uit. Fietsers rijden ook met relatief beperkte snelheid en zien de neus van een (vracht)auto op tijd aankomen. De intensiteit van het zowel het doorgaande fiets- en autoverkeer als verkeer van- en naar de bedrijventerreinen is beperkt, waardoor de situatie voor verkeer dat de uitrit inrijdt of verlaat overzichtelijk is. Tot slot kan nog met spiegels gewerkt om het overzicht verder te vergroten. De kans op ongevallen in de praktijk lijkt daarmee klein. Naar verwachting vergroot een vrijliggend tweerichtingsfietspad het comfort en de ervaren verkeersveiligheid.

### 3.5.2 Afsluiten Bergweg-oost voor gemotoriseerd verkeer

Om opstoppen bij de spoorwegovergang tegen te gaan, is het mogelijk om de huidige Bergweg-oost af te sluiten voor gemotoriseerd verkeer. Blokkades van de Achterbergsestraatweg met risico op congestie tot op het spoor, zijn dan niet meer mogelijk. Er moet dan wel een nieuwe vervangende weg ten oosten van het industrieterrein worden aangelegd. Hier ligt momenteel NNN-gebied. Dit betreft echter een klein strookje jonge natuur van 15 meter breed, dat mogelijk ook verplaatst kan worden. Het effect op de natuurwaarde lijkt daarmee (indien gecompenseerd wordt) beperkt, maar juridisch kan dit een uitdaging zijn.

Ongeveer een derde van het verkeer op de Bergweg-oost rijdt naar het zuiden<sup>18</sup> en moet omrijden als de weg verplaatst wordt. Voor tweederde van het verkeer is er geen effect. Voor de gebruikers van het industrieterrein zijn de effecten nog onbekend.

### 3.5.3 Achterbergsestraatweg-west als busbaan

Om een veiliger en overzichtelijker kruispunt bij de kruising van de Achterbergsestraatweg-west met de Bergweg bij de verkeerslichten van de N233 te realiseren, is als optie meegegeven de Achterbergsestraatweg-west als busbaan in te richten. Daarmee wordt het kruispunt overzichtelijker en wordt voorkomen dat fietsers zigzaggend tussen stilstaande auto's door moeten.

---

<sup>18</sup> Bron: Verkeersmodel Utrecht



Figuur 3.1 Situatie Achterbergsestraatweg met Conflictpunt tussen auto en fiets (links) en weergave ongewenste verkeersbewegingen door fietsers (rechts) 2



Bron: Arcadis (2022)

Dit bekend echter ook dat autoverkeer dat nu gebruik maakt van de Achterbergsestraatweg-west moet omrijden en meer kilometers moet maken door woonwijken om op de bestemming te komen. Dit leidt tot extra reistijd<sup>19</sup>, meer hinder en overlast van verkeer in de wijken en juist grotere risico's op ongevallen. Het gaat om ruim 1.000 voertuigen per dag die een andere route moeten kiezen. Aangezien er geen ongevallen bekend zijn tussen fietsers en autoverkeer bij dit kruispunt en de Achterbergsestraatweg zelf meer geschikt is voor autoverkeer dan de woonwijken eromheen, is de verwachting dat dit behalve negatief is voor de bereikbaarheid en leefbaarheid ook netto negatief is voor de verkeersveiligheid (waar deze aanpassing om te doen is).

<sup>19</sup> Tot maximaal 3 minuten, eerder door Arcadis gerapporteerd op basis van Google Traffic.

## 4. Resultaten

In dit hoofdstuk beschrijven we de belangrijkste resultaten van de MKBA en voeren we gevoeligheidsanalyses uit. In hoofdstuk 5 trekken we vervolgens de belangrijkste conclusies.

### 4.1 Resultaat MKBA

De onderstaande tabel (Tabel 4.1) vat de resultaten van de MKBA samen. Alle effecten zijn voor een periode van 30 jaar meegenomen en uitdrukt in contante waarden (waarde vandaag de dag). Uit de tabel valt op te maken dat de baten opwegen tegen de kosten (voor zover beiden in euro's uit te drukken zijn) voor de gelijkvloerse variant. De baten zijn ongeveer twee keer zo hoog als de kosten. De ongelijkvloerse variant heeft iets hogere baten, maar bijna 5 keer hogere kosten. De verhouding tussen baten en kosten komt daardoor ruim onder de 1 te liggen: de baten zijn dus ruimschoots lager dan de kosten. Hieronder lichten we kort de belangrijkste posten toe.

Tabel 4.1 Eindresultaat MKBA N233 (contante waarde, in mln. €, prijspeil 2024)

Effect	Gelijkvloerse variant	Ongelijkvloerse variant
<b>Financiële effecten</b>	<b>-€ 11,0</b>	<b>-€ 52,2</b>
Investeringskosten	-€ 10,0	-€ 34,7
Onderhoudskosten	-€ 1,1	-€ 17,5
<b>Mobiliteitseffecten</b>	<b>€ 20,6</b>	<b>€ 22,9</b>
Reistijd autoverkeer	€ 15,8	€ 18,5
Reistijd fietsverkeer	€ 0,7	€ 1,6
Reiskosten autoverkeer	€ 0,0	-€ 3,3
Betrouwbaarheid autoverkeer	€ 4,0	€ 5,6
Betrouwbaarheid fietsverkeer	€ 0,2	€ 0,4
<b>Verkeersveiligheid</b>	<b>+</b>	<b>+ / -</b>
<b>Effecten leefomgeving</b>	<b>€ 0,9</b>	<b>-€ 0,1</b>
Klimaat en luchtkwaliteit	€ 0,9	€ 0,0
Geluidshinder	€ 0,0	-€ 0,1
Kappen van bomen	-	-
Groene contour-gebied	0 / -	-
Complexe aankoop gronden	-	--
Impact op uitzicht	0 / -	-
<b>Totaalresultaat</b>	<b>€ 10,4</b>	<b>-€ 29,5</b>
<b>Baten/Kosten-verhouding</b>	<b>1,9</b>	<b>0,4</b>

## *Financiële effecten*

De financiële effecten zijn de investeringen en de beheer en onderhoudskosten. De investeringen van de ongelijkvloerse variant zijn aanzienlijk hoger dan van een gelijkvloerse oplossing. Maar een relatief nog groter verschil komt voort uit het beheer en onderhoud: voor de gelijkvloerse oplossing bestaat het extra onderhoud uit een strook extra asfalt over een paar honderd meter en een extra verkeerslicht. Voor de ongelijkvloerse variant komt er een tunnel met viaduct én een nieuwe verbindingsweg. De onderhoudskosten daarvan zijn over een periode van 30 jaar aanzienlijk hoger dan van de van de gelijkvloerse oplossing.

## *Bereikbaarheid*

De bereikbaarheidseffecten zijn de belangrijkste batenpost. Dat is ook logisch: de aanleiding voor de ingreep is de doorstroming die onder druk komt te staan. De doorstroming van de N233 – en met name op de toeleidende wegen uit Rhenen en Achterberg - verbetert het sterkst in de ongelijkvloerse variant. Echter moet er in deze variant ook worden omgereden om de N233 te bereiken, wat een deel van deze baten tenietdoet. Uiteindelijk is het verschil tussen beide varianten daardoor relatief beperkt. De baten voor het fietsverkeer zijn relatief klein door het beperkte aantal fietsers. Per fietser zijn de effecten juist relatief groot. Het scheelt tot enkele minuten wachttijd, zeker voor de fietsers die twee keer over moeten steken.

## *Verkeersveiligheid*

De verkeersveiligheid en met name zorgen voor kwetsbare schoolgaande kinderen die met de fiets oversteken is een aandachtspunt. De oversteek is in principe niet onveilig: de VRI regelt het verkeer en er zijn geen ongevallen tussen auto's en fietsers bekend in de afgelopen jaren. De meeste ongevallen betreffen kop-staartbotsingen tussen automobilisten. Maar de situatie is wel onoverzichtelijk voor fietsers en met name schoolgaande kinderen die risico's beperkt kunnen inschatten. De gelijkvloerse variant betekent een verbetering van de belangrijkste verkeersveiligheidsrisico's voor alle weggebruikers: het kruispunt wordt overzichtelijker ingericht, risico's bij de spoorwegovergang verkleind én kortere wachttijden betekenen een kleinere kans op risicovol weggedrag. De ongelijkvloerse variant zorgt ervoor dat de N233 conflictvrij overgestoken kan worden, maar introduceert juist een extra risico bij de fietsoversteek bij de turbotonde. Dit risico is waarschijnlijk groter dan de huidige oversteek van de N233 en een belangrijk aandachtspunt in het uiteindelijke ontwerp. Daarmee is de ongelijkvloerse variant niet direct veiliger dan een gelijkvloerse variant voor fietsers. Voor automobilisten is dit wel de meest veilige oplossing, want botsingen met hoge snelheid worden vrijwel uitgesloten door de ongelijkvloerse kruising met rotonde.

### *Effecten leefomgeving*

Door de reductie van files, worden minder schadelijke stoffen uitgestoten. Bij de ongelijkvloerse variant moet echter worden omgereden, wat dit effect grotendeels tenietdoet. Daarnaast moet voor beide varianten grond worden aangekocht voor de wegwitbreiding, wat effect kan hebben op te kappen bomen, het uitzicht en de Groene Contour. Voor de gelijkvloerse variant is deze impact beperkt: het gaat om een kleine strook en waarschijnlijk zonder of met zeer beperkt effect op omwonenden. Voor de ongelijkvloerse variant zijn de effecten negatiever: het gaat in het bijzonder om de bewoners van de Helling waar deze parallel loopt aan de Bergweg. Zij krijgen een nieuwe ontsluitingsweg voor de deur, meer verkeer (dus meer geluid) en het uitzicht wordt ook aangetast door het verdwijnen van de boomkwekerij die moet worden uitgekocht om de Bergweg te verbinden met de N233.

### *Verdeling van effecten*

De kosten – ervan uitgaande dat de provincie Utrecht de investering grotendeels draagt – komen terecht bij alle inwoners uit de provincie Utrecht. We zien dat grootste batenpost - de bereikbaarheidseffecten - voor het grootste deel toekomen bij het doorgaande verkeer op de N233. Circa 65% van de bereikbaarheidsbaten is voor het doorgaande verkeer en 35% voor het verkeer dat hier richting Rhenen en Achterberg rijdt. Dat komt vooral doordat de omvang van de doorgaande verkeersstroom het grootste is. Per weggebruiker (fietser en automobilist) profiteert het lokale verkeer het meest: de N233 heeft prioriteit bij de verkeerslichten, dus een verbeterde doorstroming verlaagt vooral de wachttijd voor het lokale verkeer op dat via de Bergweg en Achtbergstraatweg van en naar Rhenen rijdt.

De objectieve verkeersveiligheid verbetert waarschijnlijk ook het sterkst voor het autoverkeer op de N233 (in beide varianten), maar subjectief zijn vooral de inrichting van het kruispunt en de toeleidende wegen voor het fietsverkeer van belang voor de bewoners van Rhenen en Achterberg. De ongelijkvloerse kruising introduceert voor fietsverkeer langs de N233 een nieuw veiligheidsrisico. De negatieve leefbaarheidseffecten zijn zeer lokaal. In het geval van de gelijkvloerse variant lijken deze beperkt, maar bij de ongelijkvloerse variant zijn deze negatief voor de bewoners aan de Helling langs de Bergweg.

## 4.2 Gevoeligheidsanalyses

Aan de MKBA liggen verschillende aannames ten grondslag. Deze kennen een onzekerheid. In Tabel 4.2 beschouwen we de effecten van deze aannames. Hieruit



blijkt dat de beschouwde zichtperiode het grootste effect heeft op de resultaten. Geen van de gevoeligheidsanalyses leidt tot een andere conclusie over welke variant het meest gunstig uit de analyse komt.

Tabel 4.2 Effecten op basis van verschillende onzekerheden (in mln. €, CW prijspeil 2024)

	Gelijkvloerse variant			Ongelijkvloerse variant		
	Kosten	Baten	Saldo	Kosten	Baten	Saldo
<b>Basis</b>	<b>-€ 11,0</b>	<b>€ 21,5</b>	<b>€ 10,4</b>	<b>-€ 52,2</b>	<b>€ 22,8</b>	<b>-€ 29,5</b>
Kosten + 30%	-€ 14,4	€ 21,5	€ 7,1	-€ 67,9	€ 22,8	-€ 45,1
Kosten - 30%	-€ 7,7	€ 21,5	€ 13,7	-€ 36,6	€ 22,8	-€ 13,8
Autoverkeer +20%	-€ 11,0	€ 28,1	€ 17,0	-€ 52,2	€ 30,3	-€ 22,0
Autoverkeer -20%	-€ 11,0	€ 14,9	€ 3,8	-€ 52,2	€ 15,3	-€ 36,9
Hogere congestiegevoeligheid	-€ 11,0	€ 21,0	€ 9,9	-€ 52,2	22,1	-€ 30,1
Zichtperiode 50 jaar	-€ 11,5	€ 35,4	€ 23,9	-59,5	38,7	-€ 20,8
Zichtperiode 100 jaar	-€ 11,9	€ 65,4	€ 53,4	-€ 68,2	€ 74,5	€ 6,2

Toelichting op de gevoeligheidsanalyses:

- Kostenramingen kennen een onzekerheidsmarge. Om deze reden hebben we gerekend met 30 procent hogere en 30 procent lagere kosten. Dit heeft vooral effect op het saldo van de dure ongelijkvloerse variant, maar het saldo blijft negatief.
- Het verkeersvolume kan variëren als gevolg van economische en demografische ontwikkelingen, evenals door het al dan niet doorgaan van aanverwante projecten, of zich uiteindelijk minder concentreren in de avondspits. Als de Rondweg bij Veenendaal en verbreding van de Rijnbrug niet doorgaan, wordt er 10 procent minder verkeer verwacht. Wanneer het verkeer verandert met 20 procent, veranderen de baten met meer dan 20 procent: de congestie voor het verkeerslicht neemt exponentieel toe/af bij een verandering van verkeer. De aanname is dat de congestie (over de gehele dag) met 1,5 procent toeneemt als het verkeer met 1 procent groeit.
- De aanname over deze congestiegevoeligheid hebben we ook getest. Als we aannemen dat de congestie met 2 procent (i.p.v. 1,5 procent) toeneemt bij een 1 procent toename van verkeer, dan heeft dat nauwelijks effect op de uitkomsten van de analyse. Dat komt doordat op korte termijn het effect kleiner is dan berekend in de basisanalyse en op lange termijn groter. Met de huidige zichtperiode van 30 jaar heffen deze effecten elkaar nagenoeg op.
- De zichtperiode is de laatste variabele die we hebben getoetst. De provincie Utrecht hanteert een standaard zichtperiode van 30 jaar voor MKBA's. Dit komt overeen met de afschrijvingstermijn van de investering in infrastructuur, maar is relatief kort als de infrastructuur een blijvende impact heeft op de bereikbaarheid. Waar een nieuwe herinrichting van het kruispunt over 30 jaar niet uit te sluiten is, lijkt het onwaarschijnlijk dat een ongelijkvloerse kruising na

30 jaar wordt teruggedraaid. Deze blijft waarschijnlijk 50 tot 100 jaar liggen. Om deze reden is het ook redelijk om naar een langere zichtperiode te kijken. We zien dat bij een zichtperiode van 100 jaar de baten van een gelijkvloerse kruising opwegen tegen de kosten, maar dat het saldo nog steeds ruimschoots lager is dan van een gelijkvloerse oplossing. Daarbij komt dat een gelijkvloerse oplossing flexibeler en beter faseerbaar is: deze kan op termijn indien gewenst (bijvoorbeeld door ontwikkelingen in de omgeving) later nog omgebouwd worden naar een ongelijkvloerse variant.

## 5. Conclusies

Op basis van de MKBA kunnen we de volgende zaken concluderen:

- De gelijkvloerse oplossing komt gunstiger uit de analyse dan de ongelijkvloerse oplossing. De gelijkvloerse variant kent een positief saldo van maatschappelijke kosten en baten. Deze conclusie is in de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses robuust gebleken.
- Het belangrijkste doel om de doorstroming te garanderen en de verkeersveiligheid te verbeteren, wordt bereikt met de gelijkvloerse variant.
- De ongelijkvloerse variant verbetert de bereikbaarheid iets meer en is ook veiliger voor het autoverkeer, maar introduceert een nieuw risico voor overstekende fietsers bij de turbotonde. Bovendien is deze aanzienlijk duurder. Deze heeft daardoor een negatief saldo in de MKBA.
- Niet alle effecten laten zich in euro's waarderen. Belangrijk is de ruimtelijke inpassing: voor beide varianten zijn er negatieve effecten verbonden aan de wegbreiding, zoals de kap van bomen en bouwen in de Groene Contour. Bij de ongelijkvloerse kruising treedt hier de grootste negatieve impact op. Deze impact is wel zeer lokaal: alleen de bewoners van de vijf huizen aan de Helling langs de Bergweg kunnen een significant effect verwachten.
- Tot slot zijn er – ongeacht de variant die gekozen wordt – nog diverse inpassingskeuzes te maken en meekoppelkansen mogelijk. Met name op en rond de toeleidende wegen naar Rhenen en Achterberg: de Bergweg en de Achterbergsestraatweg. Het comfort en de verkeersveiligheid kan hier verbeterd worden, maar er zijn in deze MKBA geen inrichtingsvarianten onderzocht. Deze MKBA gaat vooral over de principe-afweging van een gelijkvloerse en een ongelijkvloerse kruising.

## Bijlage 1. Kengetallen

### Financiële effecten correctie gestegen bouwkosten

De kostenramingen kennen niet hetzelfde basisjaar en zijn inmiddels verouderd.

Om deze reden heeft indexatie plaatsgevonden. Op basis van de CBS-

prijzontwikkeling in de grond- water en wegenbouw (deelgebied 42/43, indexjaar

2015<sup>20</sup>) is het prijspeil van de ramingen opgehoogd naar prijspeil naar juli 2024

(index 147,9). Dit zorgt voor een ophoging van 16,5% (147,9/126,9) van de raming

van de gelijkvloerse variant die stamt uit 2022 en voor een ophoging van 43,3%

(147,9/103,2) voor de ongelijkvloerse variant waarbij de raming uit 2017 stamt. De

oorspronkelijke ramingen zijn dus als volgt bijgesteld.

Gelijkvloers prijspeil 2022 → 2024:

$$€8,6 \text{ mln.} \times \frac{147,9}{126,9} = € 10,0 \text{ mln.}$$

Ongelijkvloers prijspeil 2017 → 2024:

$$€ 24,8 \text{ mln.} \times \frac{147,9}{103,2} = € 35,6 \text{ mln.}$$

### Kengetallen beheer en onderhoud

Voor beheer en onderhoud van nieuwe infrastructuur gaat de provincie Utrecht

standaard uit van 3% van de investeringssom aan jaarlijkse beheer en

onderhoudskosten (inclusief vervanging). Omdat de gelijkvloerse variant nauwelijks

extra infrastructuur bevat, maar de ongelijkvloerse variant grotendeels uit nieuwe

infrastructuur (en bovendien kostbare infrastructuur) bestaat, is uitgegaan van

2,5% van de investeringen aan jaarlijkse extra kosten voor de ongelijkvloerse

kruising en 0,5% voor de gelijkvloerse oplossing.

### Verkeer, congestie en reistijdwaardering

Voor de ontwikkeling van het verkeer en de congestie zijn de onderstaande

uitgangspunten gehanteerd.

<sup>20</sup> [Grond-, weg- en waterbouw \(GWW\); inputprijsindex 2015=100 | CBS](#)



Tabel B1 Uitgangspunten ontwikkeling verkeer en congestie

Ontwikkeling verkeer	Ontwikkeling verkeer		Ontwikkeling congestie	
	Tot 2040	5.1.2.e	Tot 2040	5.1.2.e
Voertuigen - Auto	1,7%	0,6%	3,0%	0,9%
Voertuigen - Fiets	1,1%	-0,1%		

Bewerking Decisio o.b.v. MKBA-model Utrecht en congestie afgeleid uit verkeersberekeningen kruispunt N233 - Achterbergsestraatweg

De bezettingsgraad per voertuig bedraagt 1,31 in 2030, wat afneemt tot 1,25 in 2050. De onderstaande reistijdwaardering is per persoon, dus voertuigverliesuren zijn gecorrigeerd voor deze bezettingsgraad.

Tabel B2 Reistijdwaarderingskengetallen (MKBA-model Utrecht)

	Reistijdwaardering VOT (per uur 2024)	Reiskosten per km (2024)
Auto (MVT Licht)	€ 12,07	€ 0,28
Vrachtwagen (MVT Zwaar)	€ 56,59	€ 0,43
Fiets	€ 12,07	€ 0,10

### Verkeersveiligheid

Verkeersveiligheidseffecten van de alternatieven zijn niet in euro's gewaardeerd. Bij de kwantificering van de huidige situatie is gebruik gemaakt van de onderstaande kengetallen.

Tabel B3 Monetaire waardering van verkeersveiligheid (MKBA-model Utrecht)

Expliciet/slachtoffer	Monetaire waarde per slachtoffer (p.p. 2024)
Verkeersdoden	€ 7.060.733
Letsel*: Ernstige gewonden (ziekenhuis)	€ 1.081.887
Letsel*: Licht gewonden (SEH)	€ 33.694
Letsel*: Overige gewonden	€ 19.436
Uitsluitend materiele schade	€ 5.354

### Uitstoot en geluidshinder

Voor de uitstoot van schadelijke stoffen is gerekend met de onderstaande effecten per kilometer. Voor congestie is aangenomen dat de uitstoot 90% hoger ligt per kilometer dan gemiddeld (en ieder voertuigverliesuur staat voor 10 gereden congestiekilometers).

Tabel B4 kengetallen emissiefactoren (MKBA-model Utrecht)

Emissie	Uitstoot g/km		Prijs	
	Auto (gemiddeld)	Ontwikkeling uitstoot Afname per jaar	€/ kg (bij CO2 per ton)	Prijsontwikkeling Groei per jaar
NO <sub>x</sub>	0,20	-2%	€ 49	1,80%
SO <sub>2</sub>	0,001	-2%	€ 8	1,80%
PM <sub>10</sub>	0,006	-2%	€ 197	1,80%
CO <sub>2</sub>	174	-2%	€ 885	0,40%

Voor de geluidshinder is uitgegaan van een waarde van 0,6 cent per kilometer.

## Literatuurlijst

Arcadis (2022), Verkeerskundig onderzoek Kruispunt N233 & Achterbergsestraatweg

Arcadis (2025), Evaluatie van verkeersmaatregelen kruispunt N233 Achterbergsestraatweg

CBS (2021), Verkeersintensiteiten en veiligheid op de N233

CPB (2011), De btw in kosten-batenanalyses

CPB en PBL (2013), Algemene Leidraad voor MKBA

Kennisinstituut voor Mobiliteit (2023), *Nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd, betrouwbaarheid en comfort*

Provincie Utrecht (2023), VARIANTEN N233 ACHTERBERGSESTRAATWEG

Provincie Utrecht (2024), Tijdlĳn Kruising N233 Achterbergsestraatweg te Rhenen, statenbrief 07-05-2024, DOCUMENTNUMMER UTSP-1670940636-932

Rijkswaterstaat (2019), Onderzoek naar verkeersstromen N233

RIVM (2020), Luchtkwaliteit rondom het kruispunt N233 Achterbergsestraatweg

SWECO (2017), Kruispunt N233-Achterbergsestraatweg

SWECO (2024), Verkeersmodel N233, Voertuigverliesuren Achterbergsestraatweg

SWOV (2016). Objectieve en subjectieve verkeersveiligheid van het N233-kruispunt Rhenen-Achterberg

TNO (2018), Milieu-effectrapportage N233 Achterbergsestraatweg

Westerhuis en de Waard (2023), Veiligheid E-fiets in interactie met andere weggebruikers

### Websites:

[gjs.provincie-utrecht.nl](https://gjs.provincie-utrecht.nl)

[swov.nl/nl/fact/jongeren-6-wat-zijn-belangrijke-oorzaken-van-ongevallen-met-jongeren](https://swov.nl/nl/fact/jongeren-6-wat-zijn-belangrijke-oorzaken-van-ongevallen-met-jongeren)

[veiligheid.nl/actueel/zorgen-om-toename-ongevallen-met-een-fatbike](https://veiligheid.nl/actueel/zorgen-om-toename-ongevallen-met-een-fatbike)