



Bijlage 16: MKBA

MKBA Brug Woerden-West

Eindrapportage





Inleiding

Achtergrond

Gemeente Woerden zoekt al geruime tijd naar mogelijkheden om de verkeersafwikkeling in Woerden-west te verbeteren en de betrouwbaarheid van het netwerk te verbeteren.

Er is momenteel maar één oeververbinding over de Oude Rijn aan de westzijde van de stad, de Kwakelbrug. Een groot deel van het verkeer van en naar de wijken in Woerden-Noord en Woerden-West maakt gebruik van deze brug via de route Rembrandtlaan-Jozef Israëlslaan-Boerendijk. Ook regionaal verkeer dat uit het noordelijke achterland richting het zuiden naar Woerden of de A12 rijdt (en omgekeerd) maakt gebruik van deze route.

De route Rembrandtlaan-Jozef Israëlslaan-Boerendijk is hierdoor zeer druk en kwetsbaar voor verstoringen. Er zijn regelmatig opstopping en verkeer zorgt voor overlast. Dit legt een druk op de bereikbaarheid en leefbaarheid in Woerden-West.

Daarbij komt dat als de Kwakelbrug gestremd is, verkeer te maken krijgt met grote omrijdroutes en verdere problemen voor bereikbaarheid en leefbaarheid in Woerden. Ook voor de hulpdiensten is dit een probleem, omdat in die situatie niet aan de normen voor aanrijtijden kan worden voldaan.

Door een extra brug te maken over de Oude Rijn en deze aan te sluiten op de bestaande wegenstructuur, wordt het verkeersnetwerk robuuster. De route Rembrandtlaan – Jozef Israëlslaan – Boerendijk kan worden ontlast, waardoor betere bereikbaarheid van wijken en bedrijventerreinen in Woerden-West kan worden gerealiseerd en leefbaarheid verbeterd.

In dit kader wordt onderzoek gedaan naar een nieuwe brug over de Oude Rijn tussen Rietveld en Hollandbaan. Voor de eventuele realisatie van een brug heeft de gemeenteraad ook al geld gereserveerd in de begroting vanaf 2022.

Binnen het project Brug Woerden-west worden verschillende locaties onderzocht, waarbij een intensief participatieproces wordt gevolgd met de bewoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties.

In opdracht van de raad is gestart met twee alternatieven, de Gildenbrug en Rietveldbrug. Gaande het onderzoek zijn door de omgeving twee nieuwe alternatieven ingebracht. De Rietveldbrug-West en de Rembrandtbrug. Voor laatstgenoemde zijn twee varianten opgenomen in deze MKBA

College en gemeenteraad zijn voornemens een definitief voorkeursalternatief te benoemen. Voordat deze keuze kan worden gemaakt moeten de vier alternatieven gelijkwaardig wordt uitgewerkt en vergeleken.



Doel opdracht

Elke alternatief heeft eigen kenmerken en voor- en nadelen. Om de afweging en besluitvorming hierover te faciliteren, is Ecorys gevraagd de maatschappelijke kosten en baten van vier alternatieven nader in kaart te brengen middels een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA).

In een MKBA worden projecteffecten gewaardeerd in euro's. Het gaat hier niet alleen om financiële kosten en baten, maar ook om maatschappelijke effecten zoals reistijdwinst, geluidsoverlast en vervuiling. Door de projecteffecten in dezelfde eenheid (euro's) uit te drukken, kunnen deze met elkaar worden vergeleken. Dit kan voor de meeste effecten. Voor een sommige effecten (bv. Kansen voor gebieds-ontwikkeling) is het niet mogelijk deze te waarderen in geld. Deze effecten worden kwalitatief vergeleken.

Deze rapportage

Dit rapport behandelt de invulling en maatschappelijke effecten van de vier alternatieven. De volgende hoofdstukken beschrijven:

- Hoofdstuk 2: de opzet en afbakening van de MKBA;
- Hoofdstuk 3: de beschrijving van de referentiesituatie en de vier alternatieven;
- Hoofdstuk 4: de bepaling en waardering effecten;
- Hoofdstuk 5: de "score" van de alternatieven in het licht van belangrijke aannames en onzekerheden (gevoeligheidsanalyses);
- Hoofdstuk 6: verdeling baten over partijen en conclusie



MKBA-methode

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) geeft de effecten van de projectalternatieven op de welvaart van Nederland weer. Het gaat hierbij om de maatschappelijke effecten voor alle partijen, dus niet alleen voor direct betrokkenen. Getracht wordt deze ‘effecten op de welvaart van mensen’ zoveel mogelijk in geld uit te drukken (monetarisieren). Dit gebeurt voor financiële kosten en baten, maar bijvoorbeeld ook voor effecten op reistijd, de leefomgeving en het klimaat. De verhouding of het saldo van al deze kosten en baten geeft een beeld van het maatschappelijk economische rendement.

Wat betekent MKBA-light?

De MKBA's worden opgesteld volgens nationale richtlijnen. De algemene MKBA-leidraad biedt het kader waaraan iedere maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) dient te voldoen. Voor deze studie geldt een ‘maatschappelijke kosten-batenanalyse light’ (MKBA-light).

Ook deze MKBA is opgesteld in lijn met de richtlijnen. De light-component komt tot uiting doordat in deze studie weliswaar alle directe en externe effecten meegenomen zijn, maar dat deze effecten afgeleid zijn uit de reistijdeffecten en niet in detail bepaald zijn in aparte deelstudies.

Referentiesituatie

In een MKBA worden de effecten van de projectalternatieven afgezet tegen een referentiesituatie. Met de referentiesituatie wordt de meest waarschijnlijke situatie bedoeld, die optreedt zonder het project. Deze referentie is niet de huidige situatie, maar de situatie die optreedt bij vastgesteld beleid.

Vastgestelde maatregelen die in de toekomst plaatsvinden, zijn dus onderdeel van de referentiesituatie. In hoofdstuk 3 worden de referentiesituatie en de projectalternatieven toegelicht.

Prijzen en Prijspeil

In een MKBA worden de effecten van een project (waar mogelijk) in euro's uitgedrukt. Voor het waarderen van effecten met betrekking tot bereikbaarheid, leefomgeving en veiligheid is uitgegaan van, door Rijkswaterstaat geadviseerde, kengetallen.

De kosten en baten worden uitgedrukt in constante prijzen voor een gekozen basisjaar (in deze studie 2021) en met een vast prijspeil (2020). Dit houdt in dat alle kostenberekeningen en waarderingen in prijzen van hetzelfde jaar worden uitgevoerd. Vervolgens worden alleen reële (bovenop de inflatie) kostenveranderingen ten opzichte van dit prijspeil meegenomen, indien hier sprake van is.



In een MKBA wordt gerekend met bedragen inclusief btw. Alle kosten- en batenposten van een MKBA worden namelijk gewaardeerd in dezelfde prijseenheid; in principe de marktprijs, dus inclusief btw en andere kostprijsverhogende belastingen zoals accijnzen.

Zichtperiode

Infrastructuurprojecten worden voor een lange periode gerealiseerd. De effecten worden daarom conform de richtlijnen bepaald over een 'oneindige' zichtperiode. In de MKBA is dit vertaald door een levensduur van 100 jaar na ingebruikname te bezien (zie advies in Kader MKBA bij MIRT Verkenningen). De effecten op lange termijn hebben in de praktijk echter een beperkte invloed op de uitkomsten van een MKBA. Dit komt door de discontering van effecten.

De planning voor de alternatieven is dat het project eind 2025 gereed is. De investeringen vinden plaats in de periode 2021-2025. Vanaf 2026 is de brug operationeel.

Discontovoet en contante waarde

Om de kosten en baten objectief te kunnen vergelijken, worden de verwachte kosten en baten in een MKBA teruggerekend naar een gekozen basisjaar. Het terugrekenen van toekomstige kosten en baten naar het basisjaar wordt ook wel disconteren genoemd.

Euro's in de toekomst worden teruggerekend met een vast percentage per jaar. Een ander woord voor dit percentage is de discontovoet. De discontovoet kan worden geïnterpreteerd als een jaarlijkse rendementseis die vanuit maatschappelijk oogpunt aan een publieke investering of aan een publiek project moet worden gesteld.

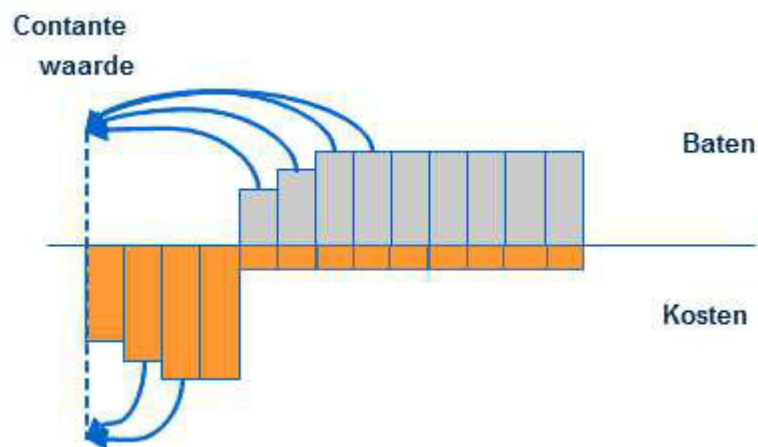
Voor publieke fysieke investeringen met substantiële vaste kosten, zoals infrastructuur, en reistijd als baten adviseert de 'Werkgroep discontovoet' een discontovoet van 4,5 procent.¹ Voor natuur- en gezondheidseffecten (waaronder veiligheids-effecten) adviseert de 'werkgroep discontovoet' een discontovoet van 3%. Deze percentages zijn ook in deze studie toegepast.²

¹ Meer informatie over de omvang en de totstandkoming van de discontovoet is te vinden op: <http://www.mkba-informatie.nl/mkba-basics/abc-van-de-mkba/disconteren-discontovoet/>

² Het kabinet actualiseert in 2020 de discontovoet. Een advies van de Werkgroep discontovoet hierover wordt dit voorjaar verwacht. In een gevoeligheidsanalyse wordt bekeken wat het effect van een andere discontovoet is op de uitkomsten van de MKBA

Kortom, door de projecteffecten te disconteren en de contante waarden te berekenen, worden kosten en baten die in toekomstige jaren vallen goed vergelijkbaar.

Figuur 1: Relatie contante waarde, kosten en baten (illustratief voorbeeld)



Bron: Ecorys (2019)

Scenario's

De effecten van een project zijn sterk afhankelijk van de toekomstige ontwikkeling van onder meer de economie en de demografie. In MKBA's is het gebruikelijk om met deze toekomstonzekerheid om te gaan door de projecteffecten in te schatten voor meerdere scenario's van de toekomst. De Welvaart en Leefomgeving scenario's (WLO scenario's) zijn over het algemeen de scenario's die men gebruikt als toekomstscenario's waarmee men projecteffecten inschat in de MKBA. Deze scenario's worden opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving en het Centraal Planbureau.

Er zijn scenario's twee scenario's: Hoog en Laag. Scenario Hoog combineert een relatief hoge bevolkingsgroei met een hoge economische groei van ongeveer 2% per jaar. In scenario Laag gaat een beperkte demografische ontwikkeling samen met een gematigde economische groei van ongeveer 1% per jaar.

Beide scenario's zijn relevant. Tezamen geven ze uitdrukking aan de onzekerheid over toekomst.

Uitkomsten MKBA

Als de contante waarden van de kosten en die van de baten berekend zijn, wordt de uitkomst van de MKBA op verschillende manieren gepresenteerd:



1. De netto contante waarde is het saldo van alle contant gemaakte baten minus de kosten. Indien de netto contante waarde hoger is dan nul, is het project vanuit maatschappelijk-economisch perspectief rendabel (en vice versa);
2. De baten-kostenverhouding geeft de verhouding door de contante baten te delen door de contante kosten. Een project met een baten-kostenverhouding van 1 of hoger is maatschappelijk gezien een rendabel project (en vice versa).

De bovengenoemde indicatoren hebben allemaal betrekking op kosten en baten die 'gemonetariseerd' (in geld uitgedrukt) zijn. Het is echter goed te realiseren dat niet alle effecten in deze studie in geld uit te drukken zijn. Ondanks dat deze effecten niet gemonetariseerd zijn, betreft het wel maatschappelijke kosten en baten die per saldo kunnen leiden tot veranderingen in welvaart. Deze effecten worden kwalitatief beschreven en in de MKBA weergegeven met plussen en minnen. De gemonetariseerde en de niet-gemonetariseerde effecten moeten integraal beschouwd worden als uitkomst van de MKBA.

Zoals aangegeven worden de effecten van de alternatieven geraamd in twee toekomstscenario's. Omwille van de leesbaarheid worden de effecten in hoofdstuk vier beschreven op basis van 'toekomstscenario hoog'. Dit is een redactionele keuze; het betekent niet dat dit scenario plausibeler is dan het

lage scenario. Ook beïnvloedt het de onderlinge verhouding tussen de vier alternatieven niet.

In de eindtabel worden de resultaten van beide scenario's gepresenteerd.

Project specifieke input

De MKBA combineert de informatie uit verschillende deelstudies. Voor deze MKBA is gebruik gemaakt van de volgende informatie en studies:

- Verkeersberekeningen (RHDHV, 2020);
- Rapport Verkeersmodel Gemeente Woerden (RHDHV, 2020)
- Kostenraming alternatieven Brug Woerden-West (gemeente Woerden, 2020);
- Project Brug Woerden-West. Eindrapportage, november 2019 (Gemeente Woerden, 2019).

Conform de voorschriften voor een MKBA is de beschikbare informatie getoetst op plausibiliteit. Waar nodig zijn aannames gedaan op basis van ervaringen elders. Diverse effecten worden conform de richtlijnen aan de hand van kengetallen in kaart gebracht.



Projectalternatieven

Dit hoofdstuk beschrijft op hoofdlijnen de toekomstige situatie voor de referentiesituatie en de vier alternatieven. De referentiesituatie betreft de meest waarschijnlijke situatie die ontstaat op het moment dat geen van de projectalternatieven wordt gerealiseerd. Tegen deze situatie worden de projectalternatieven afgezet.

Referentiesituatie

De referentiesituatie betreft de toekomstige situatie, zonder uitvoering van de projectalternatieven. Er wordt geen nieuwe oeververbinding aangelegd. Dit betekent niet dat in de referentie alles blijft zoals het nu is. Bij het bepalen van de referentiesituatie wordt rekening gehouden met de effecten van toekomstige ontwikkelingen in Woerden en in de maatschappij in het algemeen. Er wordt rekening gehouden met woningbouwplanning, arbeidsplaatsontwikkeling en met economische en demografische ontwikkelingen.

Ook wordt rekening gehouden met ruimtelijke en infrastructurele plannen in en om Woerden, waar over de uitvoering al een besluit is genomen. Het betreft plannen die vóór 2030 moeten zijn uitgevoerd of die al in uitvoering of uitgevoerd zijn. Belangrijke (recent uitgevoerde) plannen in dit verband zijn onder meer:

- de realisatie zuidelijke randweg (Burgemeester van Zwietenweg);
- de reconstructie van het kruispunt Hollandbaan – Waardsebaan (capaciteitsuitbreiding met dubbele opstelstrook voor rechtdoor gaand verkeer op de Hollandbaan);
- de herinrichting van de Jozef Israëlslaan – Boerendijk (vrijliggende tweerichtingsfietspad aan de oostzijde van de weg en reconstructie van de kruispunten);
- Omlegging van Steinhagenseweg als onderdeel van de gebiedsontwikkeling Snellerpoort;
- Afwaardering van de Molendijk en Korte Waarder in Nieuwerbrug.

De referentiesituatie is dus niet alleen de huidige situatie, maar ook de situatie die in het planjaar 2030 optreedt na uitvoering van vastgesteld beleid.

Als gevolg van deze lokale ontwikkelingen en een algemene groei van mobiliteit in Nederland, neemt verkeer toe op de route Rembrandtlaan – Jozef Israëlslaan – Boerendijk. In de referentiesituatie zal verkeer op deze route met circa tien procent toenemen tot 2030. De druk en problemen omtrent de bereikbaarheid en leefbaarheid in Woerden-West nemen hierdoor verder toe.

Met de Kwakelbrug als enige oeververbinding in Woerden-West is het verkeersnetwerk niet robuust. Als de brug niet beschikbaar is, bijvoorbeeld door een mankement of bij groot onderhoud, dan is verkeer gedwongen om te rijden met een flinke extra reistijd tot gevolg. Zo leidt een situatie waarbij de Kwakelbrug 24 uur is afgesloten tot een extra reistijd voor auto- en vrachtverkeer van ruim 550 uur in 2030. Indien de brug drie maanden niet beschikbaar is, loopt deze extra reistijd op tot 46.000 uur.

Alternatief Gildenbrug

Het Alternatief Gildenbrug betreft een verbinding tussen de Gildenweg en het Rietveld door een brug over de Oude Rijn. Daarnaast worden diverse aanpassingen gedaan aan het Rietveld, de Gildenweg, Hollandbaan. [Figuur 2](#) toont de Gildenbrug en bijbehorend tracé. Het alternatief is geheel binnen de bebouwde gelegen en geclassificeerd als hoofdverbindingsweg. Hierbij hoort een ontwerpsnelheid van 50 km/uur en een dwarsprofiel van 2x1 rijstroken.

De aansluiting met Rietveld is vormgegeven door middel van een drie-taks kruispunt (T-kruising), geregeld door verkeerslichten. Hier worden op Rietveld naast rijstroken voor rechtdoorgaand verkeer, ook opstelstroken voor links- en rechts afslaand verkeer gerealiseerd. Bij het kruispunt Rietveld – Leidsestraatweg – Zegveldse Uitweg, worden eveneens opstelstroken gerealiseerd.

Figuur 2: alternatief Gildenbrug





Om conflicten tussen gemotoriseerd verkeer en fietsverkeer te verminderen, moet een vrijliggende fietsvoorzieningen worden gerealiseerd op het gedeelte van het Rietveld tussen de brug en de Zegveldse Uitweg.

Op de brug in de richting van Rietveld komen opstelstroken voor linksaf- en rechtsaf en één rijstrook in de tegenrichting.

De vormgeving van de huidige Gildenweg met de inritten is niet conform de inrichtingseisen van een hoofdverbindingsweg, zoals gesteld in de verkeersvisie van de gemeente. Om daar wel aan te voldoen, moeten de uitritten van bedrijven die nu direct op de Gildenweg aansluiten, worden opgeheven. Daar wordt uit kostenoverwegingen en omvang van de ingreep in dit alternatief niet van uitgegaan. Met de verwachte verkeersintensiteiten lijkt dit werkbaar te zijn. Als er ooit een westelijke randweg zou komen dan worden de erfontsluitingen problematisch. Er zou dan een extra investering van 2-3 miljoen euro nodig zijn voor passende erfontsluitingen.

De Gildenweg sluit aan op het kruispunt met de Hollandbaan. De vormgeving van dit kruispunt moet worden aangepast met extra middengeleiders, om zo de oversteekbaarheid te verbeteren en daarmee de veiligheid. Het 'doodlopende' deel van de Hollandbaan blijft een belangrijke ontsluiting voor de wijk Molenvliet.

Om problemen met doorstroming en veiligheid van kruisend (fiets)verkeer op het kruispunt Hollandbaan – Molenvlietbaan te voorkomen, is het noodzakelijk dat dit kruispunt wordt aangepast naar een verkeersregelininstallatie (VRI). Dit is overigens in alle alternatieven het geval en is ook in de kosten van alle alternatieven opgenomen.

Voor fietsverkeer wordt een logische vrijliggende fietsroute gecreëerd. Hiervoor worden de huidige fietspaden aan weerszijde van de Hollandbaan(-Oost) samengevoegd tot een tweerichtingsfietspad aan de zuidzijde van de weg. Dit fietspad sluit aan op het huidige tweerichtingsfietspad aan de westzijde van de Gildenweg dat door zal lopen tot over de brug naar Rietveld en de daar aanwezige fietspaden.

Alternatief Rietveldbrug

Het alternatief Rietveldbrug maakt ten oosten van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) een verbinding tussen de Hollandbaan en het Rietveld.

Het tracé ligt zo dicht mogelijk tegen de RWZI aan vanwege de wens/optie om het bedrijventerrein Barwoutswaarder in de toekomst in westelijke richting uit te breiden. Deze grond is momenteel in eigendom van de gemeente en heeft de bestemming bedrijventerrein.

De wegen naar en over de brug zijn door de gemeente gecategoriseerd als een hoofdverbindingsweg binnen de bebouwde kom, met een ontwerpsnelheid van 50 km/uur en een dwarsprofiel van 2x1 rijstroken. Uitgangspunt is dat op het tracé geen sprake zal zijn van directe ontsluiting van nog te vestigen bedrijven.

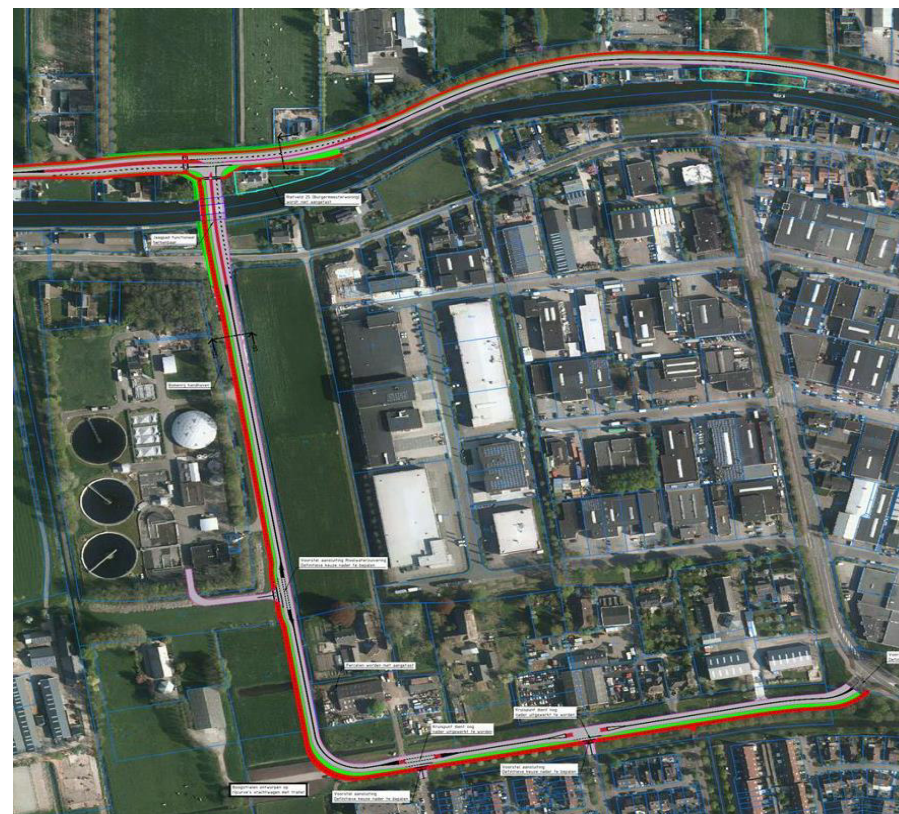
Ook in dit alternatief is de aansluiting met Rietveld vormgegeven als een T-kruising met verkeerslichten. Net als in alternatief Gildenbrug worden er opstelstroken gerealiseerd bij de kruispunten van de nieuwe brug en van Rietveld en Rietveld – Leidsestraatweg – Zegveldse Uitweg. Ook in dit alternatief wordt een vrijliggende fietspad gerealiseerd op het Rietveld tussen de brug en de Zegveldse Uitweg.

Op het nieuwe deel van het tracé in het verlengde van de Hollandbaan is een kruising met de Barwoutswaarder voorzien. Het westelijke deel van Barwoutswaarder vormt een toegang tot het gebied Barwoutswaarder vanuit richting Nieuwerbrug (en vice versa). Het is mogelijk het oostelijk deel af te sluiten voor gemotoriseerd verkeer en af te waarden tot fietspad.

Op het bestaande deel van de Hollandbaan worden middengeleiders aangelegd ter plaatse van de kruispunten met de Sleper en Stuurboordlaan om zowel de zichtbaarheid van de kruispunten als de oversteekbaarheid te verbeteren.

Een vrijliggend tweerichtingsfietspad aan de westzijde van het tracé verbindt Rietveld en achterland met zowel Barwoutswaarder als met het zuidelijk gelegen woongebied Molenvliet.

Figuur 3: alternatief Rietveldbrug



Hiervoor worden de huidige fietspaden aan weerszijde van de Hollandbaan (-Oost) samengevoegd tot tweerichtingsfietspad aan de zuidzijde van de weg en aansluit op de fietspaden langs Rietveld en de Hollandbaan tot aan de kruising met de Molenvlietbaan.

Alternatief Rietveldbrug-West

Het alternatief Rietveldbrug-West is in hoofdlijnen vergelijkbaar met het alternatief Rietveldbrug (ten oosten van de RWZI).

Echter dit alternatief maakt ten westen van de rioolwaterzuiveringsinstallatie een verbinding tussen de Hollandbaan en het Rietveld.

De functie van de weg is ook hier een hoofdverbindingsweg binnen de bebouwde kom met 2x1 rijstroken en een snelheidslimiet van 50 km/uur.

De aansluiting met Rietveld is vormgegeven als een T-kruising. In tegenstelling tot de andere alternatieven zijn hier gelet op de geringere verkeersomvang geen verkeerslichten voorzien, maar een voorrangskruispunt met opstelstroken op het Rietveld voor links- en rechts afslaand verkeer. Ook op het kruispunt Zegveldse Uitweg – Rietveld – Leidsestraatweg moeten opstelstroken gerealiseerd worden. Net als in de voorgaande alternatieven, wordt ook hier een vrij fietspad aangelegd langs Rietveld tussen de brug en de Zegveldse Uitweg.

Ten zuiden van de Oude Rijn volgt het tracé de aanwezige watergang en bestaande toegangsweg naar Barwoutswaarder nummer 55. Het tracé doorsnijdt het perceel en de woning van Barwoutswaarder 55 en sluit vervolgens aan op de bestaande Hollandbaan. Vanaf de Hollandbaan zijn de ontwerpaanpassingen zoals die zijn beschreven voor het Rietveldbrugalternatief, ook hier van toepassing.

Figuur 4: alternatief Rietveldbrug-West



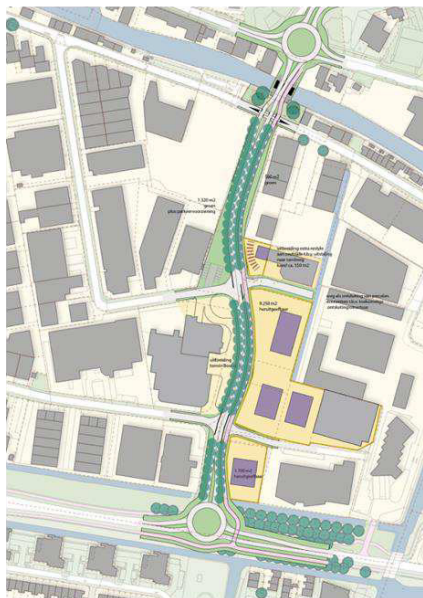
Alternatief Rembrandtbrug (Oost en West)

Dit alternatief betekent een directe verbinding tussen de Hollandbaan en de Rembrandtlaan.

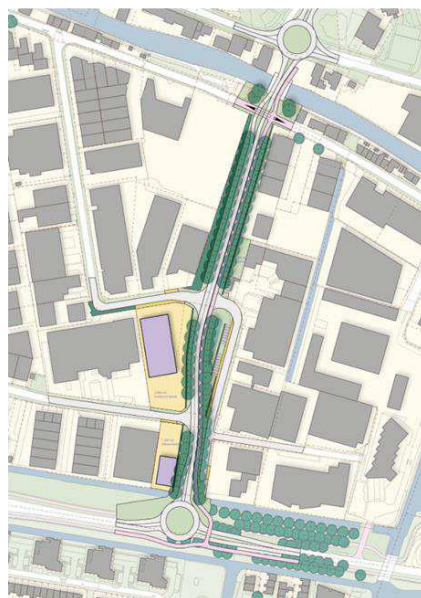
Deze verbinding doorsnijdt het oostelijk deel van bedrijventerrein Barwoutswaarder. In [Figuur 5](#) zijn de twee mogelijke varianten van een directe verbinding weergegeven.

Figuur 5: alternatief Rembrandtbrug

Variant Oost



Variant West



In beide varianten wordt bij de Rembrandtlaan een rotonde gerealiseerd met vrijliggende fietsstroken. De rotonde sluit aan op een brug over de oude Rijn. De brug bestaat uit twee rijstroken en een tweezijdig fietspad en voetgangersstroken.

Om de brug te kunnen realiseren is sloop van enige woningen aan de Barwoutswaarder noodzakelijk. De weg kruist de weg Barwoutswaarder en doorsnijdt het gebied om bij de kruising met de bestaande Kuipersweg aan te takken op de zuidzijde van de huidige Kuipersweg. Om de doorgaande weg met dubbelzijdig fietspad en voetgangersstroken goed te kunnen inpassen in combinatie met de ruimte die nodig is voor de logistiek van de bedrijven in het gebied, is het nodig bedrijven aan te kopen. Deze aankopen moeten gebeuren aan hetzij de westzijde hetzij de oostzijde van de dit zuidelijke deel van de Kuipersweg.

In de variant West is uitgegaan van de aankoop van bedrijfspanden aan de westzijde. Aan de oostzijde ontstaat zo ruimte voor een ontsluitende ventweg voor de bedrijven die daaraan liggen. De restgronden aan de westzijde kunnen worden herontwikkeld, zodanig dat dit past bij de in de toekomst gewenste structuur voor het bedrijventerrein.

In de variant Oost worden aan de oostzijde bedrijven aangekocht. Aan de westzijde kunnen de bedrijven dan blijven en hun logistiek met enkele kleine aanpassingen blijven



functioneren. De weg komt in dit geval iets oostelijker te liggen. Ook aan de oostzijde zijn er te herontwikkelen gronden. Door die nieuwe bedrijfspanden op niet op de nieuwe doorgaande weg aan te sluiten maar op de zijwegen is in dit geval geen ventweg nodig. De her te ontwikkelen ruimte is hierdoor groter en het tracé goedkoper.

In beide varianten wordt op de Hollandbaan aangesloten met een nieuw aan te leggen rotonde.

De realisatie van dit tracé heeft invloed op de kwantiteit aan bedrijfsgronden. Daar staat tegenover dat een geïntensiveerde herontwikkeling wordt mogelijk gemaakt die bijdraagt aan de gewenste revitalisering van het bedrijventerrein.



Kosten en baten

Dit hoofdstuk behandelt de verschillende maatschappelijke kosten en baten van de projectalternatieven ten opzichte van de referentiesituatie.

Directe kosten

Investeringskosten

In de onderstaande tabel zijn de geraamde investeringskosten en de contante waarden hiervan weergegeven.

Tabel 1: Investeringskosten per alternatief (in mln. €, prijspeil 2020)

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
Grond, vastgoed en planschade (excl. btw)	€ 1,9	€ 3,9	€ 5,5	€ 9,8	€ 12,4
Investeringskosten (excl. btw)	€ 12,6	€ 12,6	€ 12,3	€ 11,4	€ 10,9
Investering (excl. btw)	€ 14,5	€ 16,5	€ 17,8	€ 21,2	€ 23,3
Contante waarde (incl. btw)	€ 14,3	€ 16,4	€ 17,9	€ 21,7	€ 24,0

Voor alle alternatieven is verondersteld dat investeringen in grond- en vastgoedkosten plaatsvinden tussen 2021 en 2023, terwijl de overige investeringen plaatsvinden in 2024 en 2025.

De contante waarde van investeringen is berekend voor kosten inclusief btw. Hierbij is een gecorrigeerd btw-tarief gehanteerd over de totale kosten berekend conform de principes uit CPB (2011)³ en Kernteam OEI (2011)⁴.

Beheer- en onderhoudskosten

Nieuwe infrastructuur brengt naast investeringskosten ook jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten met zich mee. In samenspraak met de gemeente zijn de jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten geraamd op één procent van de civiele investeringskosten.

Naast deze kosten, is ook rekening gehouden met de extra bedieningskosten die een nieuwe brug met zich meebrengt. Deze kosten zijn geraamd op basis van gegevens over bedieningskosten van andere bruggen in de gemeente en bedragen circa 100.000 euro per jaar.

Tabel 2 toont de beheer- en onderhoudskosten per alternatief.

³ CPB (2011) de btw in kosten-batenanalyses.

⁴ Kernteam OEI (2011) Praktische werkinstructie ten behoeve van het werken met consistente prijzen bij MKBA's. Interdepartementale werkgroep voor het MKBA-instrument.



Tabel 2: Beheer- en onderhoudskosten (B&O) (in mln. €, prijspeil 2020)

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
Jaarlijks B&O (excl. btw)	€ 0,13	€ 0,13	€ 0,12	€ 0,11	€ 0,11
Jaarlijkse kosten bediening (excl. btw)	€ 0,10	€ 0,10	€ 0,10	€ 0,10	€ 0,10
Contante waarde (incl. btw)	€ 4,7	€ 4,7	€ 4,6	€ 4,4	€ 4,3

Directe baten

Reistijdeffecten

Met realisatie van de alternatieven worden nieuwe routes gecreëerd voor verkeer in het gebied. Naar gelang de herkomst en/of bestemming kan verkeer gebruik maken van kortere, snellere routes.

Met behulp van een verkeersmodel is bekeken wat het effect is op de reistijden tussen verschillende gebieden in en om Woerden. Voor een overzicht van deze gebieden wordt verwezen naar de bijlage van dit rapport.

Tabel 3 toont het totale effect op de reistijden voor verkeer in elk van de alternatieven.

Tabel 3: Reistijdwinst alternatieven

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
Tijdswinst 2030 personen & vracht (reizigersuur)	47,000	25,500	25,500	58,500	58,500
Contante waarde (in mln. €, prijspeil 2020)	€ 12,1	€ 6,4	€ 6,4	€ 14,2	€ 14,2

Per saldo hebben alle alternatieven een positief effect op reistijden. Realisatie van alternatief Rembrandtbrug levert de grootste reistijdbaten, gevolgd door de Gildenbrug.

In alternatief *Gildenbrug* profiteert voornamelijk verkeer van en naar de zones Barwoutswaarder, Molenvliet en Zegveld. Circa 45 procent van de reistijdwinst is geconcentreerd in deze gebieden, maar ook andere zones profiteren, zoals Schilderskwartier West. Buiten Woerden zijn het vooral de zones Zoetermeer/Den Haag en Nieuwkoop / Aalsmeer / Mijdrecht die profiteren, vooral in relatie tot Barwoutswaarder, Molenvliet.

Binnen Woerden is de zien dat verkeer vanuit de richtingen Zegveld en Nieuwerbrug naar Barwoutswaarder en Molenvliet gebruik gaat maken van de Gildenbrug in plaats van de Rembrandtlaan en Boerendijk. Ook verkeer van Zegveld naar de A12, en vice versa, gaat via de Gildenbrug rijden.



Als gevolg van de veranderende routes nemen verkeersintensiteiten af op onder andere de Rembrandtlaan (17%), Boerendijk (21%), Waardsebaan (4%) en Hoge Rijndijk/Molenvlietbaan (35%).

Alternatieven *Rietveldbrug en Rietveldbrug-West* hebben een nagenoeg gelijk effect op verkeersstromen. Reistijdwinsten zijn voor deze alternatieven nog meer geconcentreerd in de gebieden Molenvliet, Barwoutswaarder en Zegveld. Circa 60 procent van de reistijdwinsten komt toe aan verkeer met en herkomst of bestemming in deze gebieden.

Het aanleggen van een brug op deze locaties leidt tot een afname van verkeer op de Rembrandtlaan (12%), Boerendijk/Jozef Israëlsaan (13%), Waardsebaan (2%) en de Molenvlietbaan (25%).

Op het Rietveld richting Nieuwerbrug vindt een toename van verkeer plaats (15%). Het verkeer ten noorden van de Oude Rijn met een oriëntatie op de A12, wijzigt niet van route. De Rietveldbruggen liggen voor dit verkeer teveel uit de route om een aantrekkelijk alternatief te vormen.

Hoewel reistijdwinsten in het alternatief *Rembrandtbrug* grotendeels geconcentreerd zijn op verkeer dat is georiënteerd op om Barwoutswaarder, Molenvliet en Zegveld, zorgt dit alternatief voor de breedste spreiding van tijdswinsten over

diverse herkomst en bestemmingsgebieden in en direct om gemeente Woerden.

Realisatie van de Rembrandtbrug leidt tot een afname van verkeer op onder meer de Boerendijk-40%), Rembrandtlaan (23%) Molenvlietbaan (51%) en de Waardsebaan(16%).

Anderzijds nemen intensiteiten de Hollandbaan tussen de Molenvlietbaan en de Waardsebaan met 23 procent toe. Ook verkeer Leidschestraatweg/Rietveld, dat naar de nieuwe brug leidt, neemt met 10 procent toe.

Deze verschuivingen van intensiteiten zijn te verklaren doordat door de Rembrandtbrug nieuwe, directe routes ontstaan naar bedrijventerrein Barwoutswaarder en naar de wijk Molenvliet.

Ook voor verkeer vanuit westelijke richting met een bestemming Woerden vormt de Rembrandtbrug een aantrekkelijk alternatief.

Daarnaast biedt de brug een snellere route naar de A12 voor verkeer vanuit en naar Zegveld en voor verkeer dat vanaf het Rietveld naar de A12 in oostelijke richting rijdt.



Effecten op reisbetrouwbaarheid

Door files of andere stremmingen kan de doorstroming van het verkeer worden belemmerd. De betrouwbaarheid van de reistijd vermindert hierdoor. Het totaal aantal uren reistijdverlies (in vergelijking met ongestoorde afwikkeling) als gevolg van beperking in de wegcapaciteit wordt aangegeven in voertuigverliesuren (VVU).

Het effect van de vier alternatieven op de betrouwbaarheid – het aantal VVU – is eveneens bepaald met behulp van het verkeersmodel.

Om te bepalen wat het effect is op de doorstroming van verkeer in de directe omgeving van de tracés is gekeken naar veranderingen in VVU in een beperkte zone om de nieuwe tracés en de route Rembrandtlaan-Jozef Israëlslaan-Boerendijk.

Tabel 4 toont de resultaten voor dit gebied.

Tabel 4: Effect reistijdbetrouwbaarheid directe omgeving alternatieven

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
Voertuigverliesuren personen & vracht (uren/reiziger) in 2030	-3,600	-2,700	-2,700	-3,500	-3,500
Contante waarde (in mln. €, prijspeil 2020)	€ 0,5	€ 0,4	€ 0,4	€ 0,5	€ 0,5

Alle alternatieven hebben een positief effect op de doorstroming van verkeer in de directe omgeving van de alternatieven. Het aantal VVU neemt af. De verschillen tussen de alternatieven zijn beperkt. De Gildenbrug heeft het meest positieve effect op doorstroming in de directe omgeving, gevolgd de Rembrandt-brug en alternatieven Rietveldbrug en Rietveldbrug-West.

Voor de MKBA is het van belang niet alleen te kijken naar effecten in de directe omgeving van de alternatieven. Zo bleek al bij de analyse van reistijdwinsten dat tussen Woerden-West en gebieden buiten Woerden ook profiteren van het project.

Een voorbeeld is het gebied rondom Den Haag/Zoetermeer, dat veel forensenverkeer met Woerden kent. Door de aanleg van een Brug Woerden-West kan dus ook verkeer over een langere afstand worden beïnvloed. Routes kunnen “omslaan” en intensiteiten veranderen waardoor de doorstroming wordt beïnvloed.

Er wordt daarom in de MKBA gekeken naar de effecten in een groter studiegebied. Ook deze effect zijn bepaald met behulp van het verkeersmodel. De effecten zijn samengevat in Tabel 5.



Tabel 5: Effect algemene reistijdbetrouwbaarheid (groot studiegebied)

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
Voertuigverliesuren personen & vracht (uren/reiziger) in 2030	-43.000	23.000	23.000	-45.000	-45.000
Contante waarde (in mln. €, prijspeil 2020)	€ 7,0	€ -3,9	€ -3,9	€ 6,3	€ 6,3

Nu zijn de verschillen tussen de alternatieven veel groter. Gelet op het aantal VVU heeft de Rembrandtbrug het grootste effect op de doorstroming. Echter, bij de Gildenbrug is er een hoger aandeel vrachtverkeer dat profiteert van betere doorstroming. Vrachtverkeer heeft een hogere tijdswaardering, waardoor per saldo de maatschappelijk baten van het alternatief Gildenbrug die van alternatief Rembrandtbrug iets overstijgen.

De alternatieven Rietveldbrug en Rietveldbrug-West hebben, nu naar de effecten in een groter gebied wordt gekeken, een negatief effect op doorstroming van verkeer. Dit wordt veroorzaakt door beperkte route-effecten in het verkeersmodel buiten Woerden. Zo treedt bijvoorbeeld een toename op van het aantal VVU op de autosnelwegen.

Effecten op robuustheid

We definiëren robuustheid als de mate waarin extreme reistijden als gevolg van incidenten (ongevallen, extreem weer, werkzaamheden en evenementen) worden voorkomen.

De Kwakelbrug is momenteel de enige oeververbinding over de Oude Rijn aan de westzijde van Woerden. Het verkeersnetwerk is daardoor kwetsbaar voor incidenten. Het verkeersnetwerk is niet robuust. Tegelijkertijd is veel verkeer aangewezen op deze ene oeververbinding. Als de Kwakelbrug gestremd is, bijvoorbeeld door een mankement of bij groot onderhoud, dan krijgt verkeer te maken met omrijdroutes, vertragingen en extra reistijd. Zo leidt een situatie waarbij de Kwakelbrug 24 uur is afgesloten tot een extra reistijd voor auto- en vrachtverkeer van ruim 550 uur in 2030. Indien de brug drie maanden niet beschikbaar is, loopt deze extra reistijd op tot 46.000 uur.

Door realisatie van een tweede brug in Woerden-West ontstaan alternatieven voor het verkeer in geval er incidenten of stremmingen zijn bij de Kwakelbrug of aansluitende routes.

Binnen de scope van het verkeerskundig onderzoek zijn geen gegevens beschikbaar die het effect laten zien van een tweede brug in Woerden-West op reistijden in situaties waarbij de Kwakelbrug gestremd is. Wel is berekend wat het effect is op reistijden in een situatie waarbij de Kwakelbrug gestremd is, maar geen tweede brug beschikbaar is in Woerden-West.

Indien deze stremming permanent is, zorgt dit voor een gemiddelde kostenpost van ruim twee miljoen euro per jaar. Bij wijze van grove benadering wordt aangenomen dat een (24 uren) stremming eens per jaar voor komt en een tweede brug



het reistijdverlies voor de helft kan reduceren. Voor het reistijdverlies wordt een opslag van 50 procent gehanteerd op de tijdswaardering als 'prijs' voor onverwachte hinder. Een tweede brug zorgt dan gemiddeld voor additionele baten met een contante waarde van 75.000 euro.

Aangezien uit de berekening van de reistijdbaten blijkt dat de alternatieven dicht bij het centrum een positiever effect hebben op reistijden, ligt het voor de hand dat dit ook voor de robuustheidsbaten geldt. Gebruik makend van de onderlinge ratio van reistijdbaten, levert dit de volgende baten (zie [Tabel 6](#)).

Tabel 6: Reistijdwinst alternatieven door toegenomen robuustheid

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug Oost
Contante waarde (in €, prijspeil 2020)	€ 95.000	€ 50.000	€ 50.000	€ 115.000	€ 115.000

Wat niet in deze baten is opgenomen, zijn de additionele baten specifiek voor hulpdiensten. De beschikbaarheid van een alternatieve brugverbinding heeft additionele waarde voor de hulpdiensten en vergroot de betrouwbaarheid van aanrijtijden. Deze baten zijn moeilijk te waarderen, maar dienen wel benoemd te worden. Deze baten treden op bij alle alternatieven.

Wachttijd bruggen voor recreatievaart en wegverkeer

In de zomerperiode is het een drukbevaren route waarbij een piek ligt rond mei, Juni en juli. Omdat de Grecht het deel van de Oude Rijn bij de Gildenbrug en de Rietveldbruggen bestemd zijn als een 'hoge masten route' en boten met een masthoogte van wel 30 meter moeten kunnen passeren, dient de brug geopend te kunnen worden. Het openen van de brug betekent vertraging voor het verkeer. Andersom betekent een extra brug een belemmering voor het vaarverkeer.

Het aantal brugopeningen van de Kwakel/Rozenbrug en de Blokhuisbrug is bekend; de Kwakelbrug is in 2018 ruim 1.700 keer geopend geweest en de Blokhuisbrug ruim 5.300 keer.

Reistijdverlies voor recreatievaart wordt geïnterpreteerd als de gemiddelde vertraging die de recreatievaart oploopt door te moeten stoppen voor een gesloten brug. De berekening gaat uit van reistijdverlies van het totaal aantal schepen. Dit is anders dan de berekening van reistijdverlies voor het autoverkeer, waar gekeken is naar het totaal aantal reizigers.

Er is uitgegaan van 5.500 brugopeningen per jaar voor de Gildenbrug en de Rietveldbruggen. Aangezien de Oude Rijn door Woerden geen deel is van de staande mastroute en er geen doorgaand vaarverkeer is, is het aantal verwachte brugopeningen van de Rembrandtbrug lager, namelijk



circa 1.800 openingen per jaar. Dit is gebaseerd op het aantal openingen van de Kwakelbrug.

Vaartuigen moeten maximaal 15 minuten wachten voor een brugopening. Op basis van bovenstaande veronderstellingen zijn de kosten van de totale wachttijd voor recreatievaart berekend. Deze zijn opgenomen in [Tabel 7](#).

In deze tabel zijn eveneens de kosten opgenomen voor de wachttijd voor wegverkeer bij een brugopening. Een nieuwe brug zorgt immers voor wachttijd voor autoverkeer. Tegelijkertijd maakte veel van dat verkeer eerder (in de referentiesituatie) gebruik van de Kwakelbrug. Verkeer dat moet wachten bij de Kwakelbrug neemt dus af.

Om per saldo het effect te bepalen is gekeken naar effecten bij beide bruggen (Kwakelbrug en brugalternatief). Hierbij is gekeken naar het aantal openingen en het autoverkeer dat daarbij moet wachten. Zoals gezegd, wordt uitgegaan van 5.500 brugopeningen per jaar voor de Gildenbrug en de Rietveldbruggen en circa 1.800 voor de Rembrandtbrug. Er is uitgegaan van een openingstijd van zes minuten per opening. Er zijn aannames gedaan voor de spreiding van brugopeningen over de dag, alsmede de verkeersintensiteiten over dag. Verkeersintensiteiten zijn ontleend aan het verkeersmodel. De totale extra reistijd die reizigers op de weg kwijt zijn door

opening van de brug is bepaald op basis van de verkeersintensiteit, de kans op wachten en de gemiddelde wachttijd.

Tabel 7: Effecten op wachttijd bij brugopeningen, NCW in mln. €

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
Kosten recreatievaart	€ -0,3	€ -0,3	€ -0,3	€ -0,1	€ -0,1
Kosten wegverkeer	€ -0,2	€ -0,1	€ -0,1	€ -0,3	€ -0,3

Externe effecten

In deze MKBA is gekeken naar effecten van de alternatieven op klimaat, luchtkwaliteit, geluid en veiligheid. Dit zijn externe effecten; effecten waarvoor geen marktprijs bestaat. De omvang van deze externe effecten houdt nauw samen met veranderingen in de intensiteit van het verkeer en de gereden afstand.

De omvang van de externe effecten wordt in deze MKBA geraamd op basis van veranderingen in aantal voertuigkilometers. Net als voor veranderingen in VVU, zijn met behulp van het verkeersmodel ook ramingen gemaakt van het effect op het aantal voertuigkilometers in de directe omgeving van de alternatieven en voor een wijder studiegebied.



Klimaat

Veranderingen in het aantal voertuigkilometers dat wordt gereden bij realisatie van een alternatief, beïnvloeden de uitstoot van broeikasgassen (CO₂). Op basis van kengetallen⁵ voor gemiddelde kosten van broeikasgasemissies per voertuigkilometer is het effect van de alternatieven bepaald in de MKBA.

Tabel 8 toont de effecten op klimaat op basis van de veranderingen in verkeerstromen in de directe omgeving van de alternatieven. Vrachtverkeer in de directe omgeving van de alternatieven neemt af doordat een directe kortere verbinding wordt gecreëerd naar bedrijventerrein Barwoutswaarder. Het bedrijventerrein ligt binnen de directe omgevingszone.

Voor personenverkeer wordt juist een toename verwacht van voertuigkilometers in de directe omgeving van de alternatieven. Dit komt doordat de nieuwe tracés verkeer aantrekken met een herkomst of bestemming buiten de directe omgeving die hier centraal staat. De brugalternatieven die verder naar het westen zijn gelegen, wikkelen meer doorgaand en extern verkeer af dan de Rembrandtbrug. Hoewel de verplaatsingsafstand voor dit verkeer over de gehele route tussen herkomst en bestemming per saldo korter kan worden, blijft het deel van de verplaatsing buiten het directe studiegebied in deze analyse buiten beschouwing.

⁵ CE Delft (2014) Externe en infrastructuurkosten van verkeer.

Tabel 8: Effecten op klimaat en leefomgeving directe omgeving alternatieven

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
VTK 2030 personen (km/jaar)	290.000	430.000	430.000	-260.000	-260.000
VTK 2030 vracht (km/jaar)	-110.000	-50.000	-50.000	-140.000	-140.000
Klimaat CO2 (NCW in mln. €, prijs 2020)	€ 0,2	€ -0,7	€ -0,7	€ 2,0	€ 2,0
Luchtvervuiling NO2, Nox, PM10, PM2,5 (NCW in mln. €, prijs 2020)	€ 0,3	€ 0,1	€ 0,1	€ 0,5	€ 0,5
Geluid (NCW in mln. €, prijs 2020)	€ 1,2	€ -0,1	€ -0,1	€ 1,3	€ 1,3

Gekeken naar de effecten in de directe omgeving van de alternatieven zorgen alternatieven Rembrandtbrug en Gildenbrug voor een positief effect, waarbij Rembrandtbrug net iets positiever scoort. Alternatieven Rietveldbrug en Rietveldbrug-West hebben een negatief effect.



Om een goed beeld te krijgen van de totale verandering in broeikasgasemissie, wordt in de MKBA gekeken naar de effecten in een groter studiegebied.

Tabel 9 toont de effecten van de alternatieven op klimaat op basis van het brede studiegebied.

In tegenstelling tot **Tabel 8**, toont deze tabel het effect op de verplaatsingsafstanden van verkeer voor hun hele route. Het uiteindelijke effect per alternatief is het resultaat van (soms kleine) veranderingen in routes van verkeer dat gericht is op Woerden-West, maar ook doorgaand verkeer (m.n. richting A12) en verkeer naar Woerden Centrum. Per saldo, komt naar voren dat alle alternatieven zorgen voor een afname van broeikasgasemissie, wat leidt tot een positief effect in de MKBA.

Tabel 9: Algemene effecten klimaat en leefomgeving (groot studiegebied)

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
VTK 2030 personen (km/jaar)	-770.000	-2.255.000	-2.255.000	-1.850.000	-1.850.000
VTK 2030 vracht (km/jaar)	-260.000	-95.000	-95.000	-280.000	-280.000
Klimaat CO2 (NCW in mln. €, prijs 2020)	€ 4,4	€ 7,0	€ 7,0	€ 7,6	€ 7,6
Luchtvervuiling NO2, Nox, PM10, PM2,5 (NCW in mln. €, prijs 2020)	€ 1,0	€ 0,8	€ 0,8	€ 1,3	€ 1,3
Geluid (NCW in mln. €, prijs 2020)	€ 2,0	€ 0,7	€ 0,7	€ 2,0	€ 2,0

Ook hier zorgt alternatief Rembrandtbrug voor de grootste afname van broeikasgasemissie, gevolgd door Gildenbrug en de beide Rietveldbrug alternatieven.



Luchtkwaliteit

Een afname van voertuigkilometers zorgt ook voor een afname in uitstoot van luchtvervuilende stoffen ($PM_{2,5}$, PM_{10} , SO_2 en NO_x). Ook hier is het effect van de alternatieven bepaald met behulp van kengetallen.

Waar broeikasgasemissie impact heeft op wereldwijde schaal zonder dat het uitmaakt waar de uitstoot plaatsvindt, hangt bij luchtvervuiling de omvang van de schade af van de omgeving waarin emissies plaatsvinden. In (dicht)bevolkte gebieden is schade van dergelijke emissies immers groter dan in dunbevolkte gebieden. Om dit effect te benaderen, wordt in de berekeningen onderscheid gemaakt in emissies binnen de bebouwde kom (BiBeKo) en buiten de bebouwde kom (BuBeKo).

Tabel 8 laat het effect zien op emissies in de directe omgeving van de alternatieven. Voor alle alternatieven ligt dit directe invloedgebied binnen de bebouwde kom. Hoewel het totaal aantal voertuigkilometers in dit gebied toeneemt, zorgen alle alternatieven toch voor een positief effect op luchtkwaliteit. Dit wordt veroorzaakt door de afname van vrachtverkeer. Vrachtverkeer veroorzaakt per gereden kilometer voor hogere emissies dan personenauto's.

Ook voor luchtvervuilende emissies is gekeken naar effecten buiten de directe omgeving van de alternatieven.

Uit Tabel 9 komt naar voren dat alle alternatieven zorgen voor een afname van luchtvervuilende emissies. Ondanks de verschillen tussen de alternatieven in het totaal aantal voertuigkilometers, zijn verschillen in de uiteindelijke contante waarde beperkt. Dit komt enerzijds door verschillen in het aandeel vrachtkilometers en anderzijds grote verschillen in het aantal kilometers dat binnen de bebouwde kom wordt gereden.

Zo vindt bijvoorbeeld in alternatieven Rietveldbrug en Rietveldbrug-West, het overgrote deel van de afname in gereden kilometers plaats buiten de bebouwde kom. Het positieve effect van deze afname is daardoor beperkter.

Tegelijkertijd, laten onderzoeken naar de effecten van de alternatieven op emissies op specifieke locaties zien, dat concentraties van stikstofoxiden en fijnstof ruim beneden de grenswaarden liggen en niet onderscheidend zijn voor de alternatieven.

Er zijn slechts zeer kleine lokale verschillen tussen de alternatieven die worden veroorzaakt door de veranderingen in de verkeersstromen. Langs wegen waar de verkeersintensiteit afneemt, zoals de Rembrandtlaan en de Boerendijk, neemt de luchtkwaliteit toe. Toenemend verkeer, maar vooral afremmend, wachtend en optrekkend verkeer voor de brug en de VRI zorgen voor een (kleine) toename verhoging van de concentraties stikstofoxiden en fijnstof bij de woningen langs de



tracés. De negatieve effecten hiervan zijn dan in de alternatieven Rietveldbrug en Rietveldbrug-West, met minder woningen in de directe nabijheid van het tracé, het kleinst.

Geluid

Net als voor de uitstoot van luchtvervuilende stoffen is in deze studie het effect op geluid bepaald aan de hand van verschuivingen van verkeer op wegen binnen en buiten de bebouwde kom. Het effect van deze verschuiving is gemonetariseerd op basis van kengetallen.

Wanneer gekeken wordt naar de directe omgeving van de alternatieven, dan zorgen de alternatieven Rembrandtbrug en Gildenbrug voor een afname van geluidsbelasting, vooral door een afname van geluid door vrachtverkeer. Dit zorgt voor maatschappelijke baten met een contante waarde van respectievelijk 900.000 euro en 800.000 euro. De alternatieven Rietveldbrug en Rietveldbrug-West zorgen daarentegen voor een toename van geluid in de directe omgeving van de alternatieven. Dit zorgt voor maatschappelijke kosten met een contante waarde van circa 40.000 euro.

Bij deze waardering van geluidseffecten in de directe omgeving kan worden opgemerkt dat alle alternatieven zorgen voor een verschuiving van geluid binnen de bebouwde kom van een woongebied naar een bedrijvengebied. Dit is een positief effect

dat op basis van beschikbare gegevens niet gekwantificeerd en gemonetariseerd kan worden. Verwacht kan worden dat bovengenoemde uitkomsten hierdoor beperkt positiever zullen uitvallen.

Wanneer wordt gekeken naar de effecten in een groter gebied, dan zorgen veranderingen in voertuigkilometers van vracht- en personenverkeer en van verkeer verschuivingen tussen wegen binnen en buiten de bebouwde kom, per saldo voor een afname van geluidsbelasting. Dit is een positief maatschappelijk effect. Dit effect is echter beperkt, omdat de afname van geluidsbelasting grotendeels buiten de bebouwde kom plaatsvindt.

Ondanks dat het totale effect positief is, zullen er ook locaties zijn waar geluidsbelasting toeneemt. Logischerwijs betreft dit locaties langs de nieuw aan te leggen wegvakken en aansluitende bestaande wegen, die samen aantrekkelijke nieuwe routes voor verkeer vormen. Uit effectenonderzoek blijkt dat over het algemeen bij alle alternatieven, geluidsbelasting binnen de wettelijke grenzen blijft. Een beperkt aantal woningen krijgt te maken met bovenwettelijke geluidsbelasting. Hier zijn aanvullende maatregelen nodig. Binnen de gemeente wordt het aantal geluidgehinderden door verkeer zoveel mogelijk geminimaliseerd volgens het ALARA-principe⁶.

⁶ As Low As Reasonably Achievable/Affordable.



Verkeersveiligheid

Realisatie van de alternatieven zal naar verwachting leiden tot een verbetering van verkeersveiligheid in het studiegebied. Door een veilige nieuwe verbinding te creëren kan het verkeer in Woerden-West gespreid worden over meerdere routes, om zo de doorstroming en de verkeersveiligheid te verbeteren.

Alle alternatieven zijn verkeersveilig. De tracés zijn ingericht volgens de principes van Duurzaam Veilig, waarbij de vormgeving, het gebruik en de functie van de weg met elkaar in overeenstemming zijn.

De vormgeving van diverse kruispunt op de tracés wordt aangepast met extra middengeleiders, om zo de oversteekbaarheid te verbeteren en daarmee de veiligheid.

Langs de tracés wordt een veilig en direct fietsnetwerk gerealiseerd. Een breed vrijliggend tweerichtingsfietspad verbindt de fietsinfrastructuur aan de noordzijde van de Oude Rijn, via de nieuwe burg met de Gildenweg of Kuipersweg en/of Hollandbaan en verder.

Wijzigingen in intensiteiten leiden niet tot doorstromings- of veiligheidsknelpunten.

Tabel 10: Baten verkeersveiligheid directe omgeving alternatieven

Alternatief	Gildenbrug	Rietveldbrug	Rietveldbrug West	Rembrandtbrug Oost	Rembrandtbrug West
Verkeersdoden, gem. (euro/jaar)	€ -35.000	€ -10.000	€ -10.000	€ 55.000	€ 55.000
Ernstig verkeersgewonden gem. (euro/jaar)	€ -75.000	€ -5.000	€ -5.000	€ 30.000	€ 30.000
Lichtgewonden gem. (euro/jaar)	€ -5.000	€ -1.000	€ -1.000	€ 2.000	€ 2.000
Contante waarde (in mln. €, prijspeil 2020)	€ -3,0	€ -0,4	€ -0,4	€ 0,9	€ 0,9

Het effect op verkeersveiligheid is geraamd op basis van veranderingen in het aantal voertuigkilometers per type weg in de directe omgeving van de brugalternatieven. Aan de hand van kengetallen voor ongevalsrisico's en slachtoffers per type weg, is het effect op het aantal dodelijke en andere letselslachtoffers bepaald. Dit effect is gemonetariseerd, eveneens op basis van kengetallen.

Zoals Tabel 10 toont, zorgt een toename van voertuigkilometers in de directe omgeving van de alternatieven voor een negatief effect op verkeersveiligheid bij alternatieven Gildenbrug en Rietveld. Bij alternatief Gildenbrug is dit effect het grootst, omdat hier veel verkeer wordt afgewikkeld over de Gildenweg



met diverse erftoegangen en kruisingen, terwijl in de Rietveld alternatieven veel minder aansluitingen en kruisingen kent.

Alternatief Rembrandbrug zorgt voor een kleine afname van het aantal voertuigkilometers in de directe omgeving, wat zorgt voor een beperkt positief effect.

Tegelijkertijd is het ook van belang te kijken naar verkeer op de rest van het netwerk. Het geeft immers een beter beeld van het effect van veranderende verkeerroutes, die veelal strekken tot buiten de directe omgeving van de alternatieven.

Verkeersstromen verschuiven dus binnen een veel breder netwerk dan alleen de directe omgeving van de alternatieven. De effecten van de alternatieven op verkeersveiligheid binnen het brede studiegebied zijn op een vergelijkbare wijze in kaart gebracht als voor de directe omgeving van de alternatieven.

Tabel 11 toont deze effecten.

Tabel 11: Algemene effecten baten verkeersveiligheid

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
Verkeersdoden, gem. (euro/jaar)	75.000	120.000	120.000	95.000	95.000
Ernstig gewonden gem. (euro/jaar)	230.000	385.000	385.000	330.000	330.000
Lichtgewonden gem. (euro/jaar)	20.000	30.000	30.000	25.000	25.000
Contante waarde (in mln. €, prijspeil 2020)	€ 8,5	€ 13,9	€ 13,9	€ 11,6	€ 11,6

Het blijkt dat veranderende routes op het grotere netwerk zorgen voor een toename van verkeersveiligheid. Er ontstaan korter routes en verkeer wikkelt zich deels af via wegen met een lagere ongevallenkans. Ook hier scoort het alternatief Gildenbrug het minst, hoewel het effect nu positief is. De Rietveldbrug alternatieven zorgen voor het meest positieve effect op veiligheid binnen het brede verkeersnetwerk.

Externe veiligheid

Een nieuwe brug over de Oude Rijn heeft geen effect op de routes tussen de A12 en bedrijven op en rond Barwoutswaarder die gebruik maken van gevaarlijke stoffen. De voorgenomen aanleg van een nieuwe brug in Woerden-West leidt in geen van de alternatieven tot een effect op de externe veiligheid.



Indirecte effecten

Directe effecten zijn een rechtstreeks gevolg van het project en treden op in de markten waarop een project of beleidsmaatregel ingrijpt. Indirecte effecten zijn daar een afgeleide van en treden op in andere markten dan de transport markt. Zo kunnen veranderingen in bereikbaarheid doorgegeven worden aan de woningmarkt, de arbeidsmarkt en/of de grondmarkt.

Werknemers kunnen als gevolg van een bereikbaarheidsverbetering bijvoorbeeld binnen hetzelfde tijdsbestek verder reizen en werkgevers kunnen uit een grotere 'pool' van werknemers putten. Resultaat is dat vraag en aanbod op de arbeidsmarkt beter 'matchen' wat kan resulteren in een hogere arbeidsproductiviteit en werkgelegenheid. Dit zorgt voor additionele welvaartsbaten.

Niet alle indirecte effecten zorgen echter voor additionele welvaartsbaten. Zo heeft infrastructuur in veel gevallen geen additioneel welvaartseffect via de grondmarkt. Een betere bereikbaarheid leidt tot hogere grondprijs, wat slechts afoming van directe bereikbaarheidsbaten is. Dit betekent echter niet dat dergelijke waardeestijgingen niet relevant zijn. Voor een grondeigenaar, zoals gemeente Woerden is een waardeestijging voordelig. Een hogere grondprijs kan bijvoorbeeld helpen bij de financiering van nabijgelegen ruimtelijke ontwikkelingen.

Indirecte economische effecten

De indirecte effecten zijn niet in detail onderzocht in de effectenonderzoeken. Daarbij bestaat over de omvang van deze effecten tussen economen veel discussie. De indirecte effecten worden veelal geraamd op basis van de bereikbaarheidseffecten.

De planbureaus KIM en CPB schatten dat voor grote infrastructuurplannen de indirecte effecten zich tussen de 0 en 30 procent van de directe vervoersbaten bevinden. Voor dit project wordt, in lijn met aannames in recente studies voor gebiedsontsluitingswegen, verondersteld dat de indirecte effecten tien procent van de totale bereikbaarheidseffecten bedragen.

Tabel 12: Indirecte economische effecten

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
Contante waarde (in mln. €, prijspeil 2020)	€ 1,9	€ 0,3	€ 0,3	€ 2,0	€ 2,0

Gebiedsontwikkeling

De mate waarin de vier alternatieven aansluiten bij lopende en geplande ruimtelijke ontwikkelingen verschilt per alternatief. Dit geldt ook voor mate waarin de alternatieven de kansen bieden voor gebiedsontwikkeling op langere termijn.



Alternatief Gildenweg

De huidige Gildenweg is een belangrijke weg voor het bedrijventerrein Barwoutswaarder. Op deze weg rijdt veel vrachtverkeer en laden en lossen gebeurt regelmatig op de Gildenweg.

Door de aanleg van een brug wordt de Gildenweg een gebiedsontsluitingsweg. De fysieke aanpassingen in de ruimtelijke structuur van het bedrijventerrein die benodigd zijn voor de realisatie van het alternatief die zijn beperkt. Het alternatief zorgt dan ook voor weinig impulsen voor herstructurering of revitalisering.

De bereikbaarheid van het bedrijventerrein verbetert wel sterk, maar dit brengt ook nadelen met zich mee voor ondernemingen aan Gildenweg. Door de toename van verkeer worden de huidige laad-en lospraktijken bemoeilijkt.

Het tracé kan daarnaast alleen functioneren als het niet te druk wordt. Bij het geraamde aantal toekomstige verkeersbewegingen worden geen directe problemen voorzien. Echter, er lijkt geen ruimte voor verder groei van verkeer, zonder verder wijzigingen in de ontsluitingsstructuur. Zo vraagt een eventuele ontwikkeling van de grond tussen RWZI en Barwoutswaarder als bedrijventerrein om aanvullende ontsluitende infrastructuur om extra druk op de Gildenweg te voorkomen. Bij verdere toename van verkeer, bijvoorbeeld door gebiedsontwikkeling

ten westen van Barwoutswaarder en/of de realisatie van een westelijke randweg, zijn verdergaande maatregelen nodig zijn om doorstroming en veiligheid te garanderen. Dit vraagt onder meer om het opheffen van erfaansluitingen op de Gildenweg, met bijhorende aanpassingen aan aanliggende panden en het gebruik ervan.

Alternatief Rietveldbrug

Dit alternatief maakt ten oosten van de RWZI een verbinding tussen de Hollandbaan en het Rietveld. Ook dit alternatief vergt beperkte aanpassingen aan de ruimtelijke structuur van het bedrijventerrein. Het heeft daarmee geen invloed op het bestaande bedrijventerrein en draagt niet bij aan de revitalisering van Barwoutswaarder. Het tracé ligt zo dicht mogelijk tegen de RWZI aan vanwege de wens/optie om het bedrijventerrein Barwoutswaarder in de toekomst in westelijke richting uit te breiden. De Rietveldbrug biedt dan direct een aansluitende weg voor het bedrijventerrein. Ook bij verdere woningbouw richting het westen bij Molenvliet zou het alternatief onderdeel kunnen zijn van de ontsluiting. Echter, ontwikkeling van woningbouw en extra bedrijventerrein in Woerden-West is momenteel onzeker.

Rietveldbrug-West

Alternatief Rietveldbrug-West kan een grotere gebiedsontwikkeling in Woerden-West mogelijk maken dan de Rietveldbrug, waarbij zowel de grond ten oosten als ten westen van de RWZI ontwikkeld kan worden als bedrijventerrein. Ook



dit alternatief kan een ontsluiting bieden voor eventuele woningbouw ten westen van Molenvliet. Daarmee kunnen de kosten van dit alternatief gedeeltelijk gedragen worden door de gebiedsontwikkeling.

Het is daarnaast goed om op te merken dat gemeente Woerden voor ontwikkeling van het alternatief in eerste instantie meer grond moet aankopen dan voor de weg zelf nodig is. Het surplus kan later worden doorverkocht. Hoewel in de MKBA in de investeringskosten al rekening is gehouden met de netto kosten, maakt de grondpositie wel dat de gemeente meer kan sturen op de invulling van deze grond en ontwikkeling van het gebied.

Het is echter. Zoals al opgemerkt voor het alternatief Rietveldbrug, is het echter onzeker of dergelijke ontwikkelingen tot stand zullen komen. Bouwen in de rode contour maakt daarbij inbreuk op het beleidsmatige uitgangspunt van alle overheden voor de Oude Rijnzone.

Rembrandtbrug

Van de vier alternatieven vergt de aanleg van het alternatief Rembrandtbrug de grootste ruimtelijke ingrepen om het alternatief realiseren. Dat gaat verder dan de revitalisering die nu is voorzien. De aanleg van dit alternatief is namelijk alleen mogelijk ten koste van diverse panden/terreinen op bedrijventerrein Barwoutswaarder. Deze moeten worden aangekocht. Dit

biedt wel perspectieven voor (her)ontwikkeling en revitalisatie van het gebied. Daarnaast kan op termijn ook een relatie gelegd worden met het aangrenzende bedrijventerrein Pannenbakkerijen. Alternatief Rembrandtbrug kan zorgen voor betere ontsluiting van dit gebied.

Wanneer gedacht wordt over de kansen voor herontwikkeling van (het oostelijk deel van) Barwoutswaarder en de Pannenbakkerijen in relatie tot de Rembrandtbrug, is het nodig te kijken naar het ambitieniveau op korte en langere termijn. Hoewel er wel wensen en ideeën zijn over de toekomst van deze gebieden, zijn ambities nog niet vastgelegd in besluitvorming.

Momenteel wordt al gewerkt aan het project Revitalisering Barwoutswaarder. Alternatief Rembrandtbrug draagt hier direct aan bij door verbetering van bereikbaarheid en transformatie van enkele kavels op Barwoutswaarder, maar het alternatief biedt meer kansen. Zeker op langere termijn.

Gemeente Woerden ziet zich geplaatst voor een aanzienlijke woningbouwopgave. Verwacht wordt dat de vraag naar ontwikkelruimte voor deze woningopgave, ook over langere termijn, blijvend is.



Om te voorzien in deze vraag wordt ook gekeken naar binnenstedelijk bouwen. Vanuit een breder beleidsperspectief van onder meer Rijk en provincie hebben binnenstedelijk bouwen en ‘verdichting’ de voorkeur boven nieuwe uitleglocaties. Het past immers beter bij wensen omtrent duurzaamheid, het behoud van (groene) ruimte en het voorkomen en beperken van mobiliteit.

In Woerden wordt voor deze verdichting ook gekeken naar de binnenstedelijke Oude Rijnzone en de Pannenbakkerijen. Een transformatie van de bedrijventerreinen, die in delen van lage ruimtelijk-economische kwaliteit zijn, naar een gebied voor woningbouw, woon-werken en bijbehorende functies, kan een kwaliteitsimpuls voor de stad betekenen. De oostzijde van Barwoutswaarder daarbij kan gezien worden als een overgangsgebied van woningbouw en dienstverlening naar (te revitaliseren) bedrijventerrein.

Hoewel elke locatie specifieke kenmerken en omstandigheden kent, zijn er tal van voorbeelden waar de herinrichting van een gebied, inclusief een betere ontsluiting, heeft ervoor gezorgd dat voorheen ‘lege onbruikbare stukken grond’ nu wél konden worden gebruikt voor realisatie van wonen, werken en/of recreatie. Ook blijkt dat een gunstige ligging met goede ontsluitingsmogelijkheden naar het stadshart, (werk)locaties één van de succesfactoren is van probleemloze wijken. De

kwaliteitsimpuls die volgt uit de herontwikkeling komt tot uitdrukking in hogere vastgoedwaarden etc.

Het is aannemelijk dat een dergelijke ontwikkeling in Woerden-West ook zulke kansen kan bieden. Het zal ook zorgen voor een toename van verkeer, onder andere op de Rembrandtlaan en Boerendijk. Een Rembrandtbrug zorgt dan voor de nodige extra ontsluiting om verkeersdruk op het bestaande netwerk te verminderen. Tegelijkertijd kan de realisatie van het alternatief met de bijbehorende grondaankopen ook gezien worden als aanjager van het transformatieproces. Hierbij kunnen waar mogelijk extra grondaankopen worden gedaan om het transformatieproces te versnellen.

Echter, zo’n aanpak brengt relatief grote (financiële) risico’s met zich mee en vergt een grote investering. Buiten het feit dat nog geen beslissingen zijn genomen over de wenselijkheid van een dergelijke gebiedstransformatie en/of het moment waarop, is het niet nodig alles tegelijk te realiseren en met elkaar te verknopen.

Het alternatief Rembrandtbrug kan onafhankelijk van eventuele verdergaande gebiedsontwikkelingsprojecten worden gerealiseerd. De grondaankopen kunnen daarbij worden beperkt tot wat nodig is om de brug en aansluitend tracé te realiseren. Dit vraagt een lagere investeringssom en maakt het project minder complex.



Na een beleidskeuze over de gewenste ontwikkelingsrichtingen van Barwoutswaarder-Oost en de Pannenbakkerijen, kunnen eventueel benodigde grondaankopen over een langere termijn worden gespreid. Gronden kunnen dan worden aangekocht op een passend moment en op basis van vrijwilligheid. Dit maakt risico's en kosten beter beheersbaar.

Mocht besloten worden tot woningbouwontwikkeling bij de Pannenbakkerijen, dan kan de brug zorgen voor de nodige ontsluiting om zo verkeersdruk beheersbaar te houden. Vanuit dit perspectief is het aannemelijk dat een deel van de investeringskosten voor de brug nu, later als bovenwijkse voorzieningen ten laste kunnen worden gebracht van de grondexploitatie.

Een transformatie van Barwoutswaarder-Oost en de Pannenbakkerijen zou wel betekenen dat voor bedrijven minder ruimte overblijft. Afhankelijk van de kwantitatieve en kwalitatieve (toekomstige) vraag zal bekeken moeten worden waar deze het best gefaciliteerd kan worden.

Accijnzen

Een verandering van het aantal voertuigkilometers heeft invloed op accijnsinkomsten voor de overheid. Een toename van het aantal gereden kilometers betekent een toename van brandstofverbruik. De automobilist neemt in de afweging om deze kilometers te rijden de kosten mee die hij/zij moet maken.

Niet wordt meegenomen in de afweging dat deze extra kosten leiden tot hogere belasting- en accijnsopbrengsten; deze zijn bij bestedingen aan brandstof hoger dan bij bestedingen aan andere producten of diensten. De extra inkomsten voor de overheid kunnen weer gebruikt worden voor maatschappelijk relevante investeringen of belastingverlaging. Daarmee zijn de accijnsinkomsten een additioneel indirect effect. Een afname van VTK zorgt dan voor een negatief welvaartseffect.

Tabel 13 toont het effect op accijnsinkomsten voor de overheid.

Tabel 13: Effect accijnsinkomsten overheid

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
Contante waarde (in mln. €, prijspeil 2020)	€ -1,4	€ -2,4	€ -2,4	€ -2,5	€ -2,5



Resultaten

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van de MKBA. Zoals aangegeven in hoofdstuk twee, zijn de effecten van de alternatieven geraamd voor twee toekomstscenario's; hoog en laag. Beide worden hier gepresenteerd. Tevens wordt ingegaan op de gevoeligheid van de uitkomsten voor specifieke aannames. Tot slot wordt een beeld gegeven van kosten en baten die specifiek in Woerden neerslaan.

Resultaten MKBA

In de tabel komen de effecten terug zoals ze in de voorafgaande paragrafen zijn beschreven. Eveneens worden de effecten in een lager (economisch)groeiscenario gepresenteerd. Beide zijn relevant en geven de onzekerheid over toekomstige ontwikkeling weer.

De effecten in de MKBA zijn berekend op basis van effecten in het brede studiegebied. De MKBA kijkt immers naar veranderingen in welvaart voor de hele Nederlandse samenleving.

Omdat er ook behoefte is een beeld te krijgen van effecten voor gemeente Woerden, is in dit hoofdstuk ook getracht een uitsplitsing te maken voor effecten op Woerden. Uiteraard is dit slechts een benadering.

De effecten in de tabel zijn uitgedrukt in euro's. Het betreft netto contante waarden. Dit betekent dat het geen jaarlijkse effecten zijn, maar een optelsom over de zichtperiode van de MKBA. Het uiteindelijke saldo van kosten en baten wordt weergegeven in de netto contante waarde en de baten/kostenverhouding. Voor een toelichting hierop wordt verwezen naar hoofdstuk 2.

Uit de MKBA blijkt dat in het hoge scenario, zowel het Gildenbrug alternatief als het Rembrandtbrug alternatief een positieve baten-/kostenverhouding kennen. Door de lagere investeringskosten van alternatief Gildenbrug scoort dit alternatief net iets beter dan het alternatief Rembrandtbrug.

Het alternatief Rembrandtbrug heeft het grootste probleemoplossend vermogen. De baten van dit alternatief zijn het grootst, maar daar staan hogere investeringskosten tegenover dan in de andere alternatieven. Alternatief Rembrandtbrug biedt naar verwachting ook de meeste kansen voor de herstructurering van bedrijven terrein Barwoutswaarder en voor gebiedsontwikkeling voor bedrijvigheid en/of wonen.



Tabel 14 Uitkomsten MKBA-light Brug Woerden-West (in mln. €)

	Gildenbrug		Rietveldbrug		Rietveldbrug- West		Rembrandtbrug Oost		Rembrandtbrug West	
	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag
Directe kosten										
Investeringskosten	€ -14,3	€ -14,3	€ -16,4	€ -16,4	€ -17,9	€ -17,9	€ -21,7	€ -21,7	€ -24,0	€ -24,0
Beheer en onderhoudskosten	€ -2,6	€ -2,6	€ -2,6	€ -2,6	€ -2,6	€ -2,6	€ -2,4	€ -2,4	€ -2,3	€ -2,3
Bedieningskosten	€ -2,1	€ -2,1	€ -2,1	€ -2,1	€ -2,1	€ -2,1	€ -2,1	€ -2,1	€ -2,1	€ -2,1
Directe baten										
Reistijd	€ 12,1	€ 11,5	€ 6,4	€ 6,1	€ 6,4	€ 6,1	€ 14,2	€ 13,4	€ 14,2	€ 13,4
Reisbetrouwbaarheid	€ 7,0	€ 6,7	€ -3,9	€ -3,7	€ -3,9	€ -3,7	€ 6,3	€ 6,0	€ 6,3	€ 6,0
Robuustheid	€ 0,1	€ 0,1	€ 0,1	€ 0,0	€ 0,1	€ 0,0	€ 0,1	€ 0,1	€ 0,1	€ 0,1
Wachttijd brug recreatievaart	€ -0,3	€ -0,3	€ -0,3	€ -0,3	€ -0,3	€ -0,3	€ -0,1	€ -0,1	€ -0,1	€ -0,1
Wachttijd brug verkeer	€ -0,2	€ -0,2	€ -0,1	€ -0,1	€ -0,1	€ -0,1	€ -0,3	€ -0,2	€ -0,3	€ -0,2
Indirecte effecten										
Economische effecten	€ 1,9	€ 1,8	€ 0,3	€ 0,2	€ 0,3	€ 0,2	€ 2,0	€ 1,9	€ 2,0	€ 1,9
Accijnzen	€ -1,4	€ -1,4	€ -2,4	€ -2,4	€ -2,4	€ -2,4	€ -2,5	€ -2,5	€ -2,5	€ -2,5
Externe effecten										
Klimaat	€ 4,4	€ 4,4	€ 7,0	€ 7,0	€ 7,0	€ 7,0	€ 7,6	€ 7,6	€ 7,6	€ 7,6
Luchtvervuiling	€ 1,0	€ 1,0	€ 0,8	€ 0,8	€ 0,8	€ 0,8	€ 1,3	€ 1,3	€ 1,3	€ 1,3
Geluid	€ 2,0	€ 2,0	€ 0,7	€ 0,7	€ 0,7	€ 0,7	€ 2,0	€ 2,0	€ 2,0	€ 2,0
Verkeersveiligheid	€ 8,5	€ 8,0	€ 13,9	€ 13,1	€ 13,9	€ 13,1	€ 11,6	€ 11,0	€ 11,6	€ 11,0
Totale kosten	€ -19,0	€ -19,0	€ -21,1	€ -21,1	€ -22,5	€ -22,5	€ -26,1	€ -26,1	€ -28,3	€ -28,3
Totale baten	€ 35,2	€ 33,6	€ 22,5	€ 21,4	€ 22,5	€ 21,4	€ 42,3	€ 40,5	€ 42,3	€ 40,5
Netto contante waarde	€ 16,2	€ 14,7	€ 1,3	€ 0,3	€ -0,1	€ -1,1	€ 16,2	€ 14,4	€ 14,0	€ 12,2
B/K verhouding	1,9	1,8	1,1	1,0	1,0	1,0	1,6	1,6	1,5	1,4



Het alternatief Rietveldbrug kent ook een positieve baten-/kostenverhouding, terwijl die van Rietveldbrug-West nagenoeg positief is. De alternatieven scoren lager dan de andere alternatieven. Omdat de beide alternatieven verkeerskundig niet of nauwelijks van elkaar verschillen, zijn de baten van deze alternatieven gelijk. Door de iets hogere investeringskosten van Rietveldbrug-West scoort dit alternatief uiteindelijk het minst.

In deze MKBA zijn alleen monetair te waarderen effecten opgenomen. Deze moeten in samenhang gezien worden met de niet monetair waardeerbare effecten die door het projectteam in een aparte effectrapportage zijn beschreven.

Gevoeligheidsanalyses

Er zijn drie gevoeligheidsanalyses uitgevoerd:

1. Gevoeligheid voor de hoogte van investeringskosten;
2. Gevoeligheid voor de omvang van reistijdwinsten;
3. Gevoeligheid voor de discontovoet.

Gevoeligheid voor hoge investeringskosten

De investeringskosten zijn geraamd met een onzekerheidsmarge. In deze gevoeligheidsanalyse wordt gekeken naar het effect van 40 procent hogere investeringskosten. Hierbij wordt opgemerkt dat variatie van de investeringskosten ook doorwerkt in de onderhoudskosten omdat deze zijn geraamd als percentage van de investeringskosten.

De resultaten van deze gevoeligheidsanalyse zijn opgenomen in [Tabel 15](#). Het blijkt dat een toename van de investeringskosten van 40 procent, leidt logischerwijs tot een afname van het baten/kosten-saldo. Het blijkt dat alternatieven Gildenbrug en Rembrandtbrug ook bij deze hogere kosten nog steeds positief scoren. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat het positieve effect dat dit alternatief kan hebben op gebiedsontwikkeling hier niet is meegewogen. Voor alternatief Rietveldbrug en Rietveldbrug-West zijn kosten en baten nagenoeg in evenwicht.



Tabel 15: MKBA Brug Woerden-West 40% afwijking investeringskosten
(in mln. €, scenario Hoog)

	Gilden- brug	Rietveld- brug	Rietveld- brug West	Rembrandt- brug Oost	Rembrandt- brug West
Investeringskosten (ex btw) 40% hoger	€ -20,3	€ -23,1	€ -24,9	€ -29,7	€ -32,6
Investeringskosten 40% hoger, NCW	€ -20,0	€ -23,0	€ -25,0	€ -30,3	€ -33,6
B/K verhouding	1,4	0,8	0,7	1,2	1,1

Gevoeligheid voor de omvang van reistijdwinsten

Daarom is gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op de tijdswinsten door per alternatief te kijken met welk percentage de reistijdeffecten mogen afnemen om op een baten-/kostenverhouding van 1,0 uit te komen. De resultaten hiervan zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 16: Gevoeligheidsanalyse tijdswinsten

Alternatief	Reistijdwinst in MKBA (mln. €, hoog)	Verandering reistijdwinsten voor b/k verhouding van 1,0 (in %)
Gildenbrug	€ 12	-121%
Rietveldbrug	€ 6	-19%
Rietveldbrug-West	€ 6	-1%
Rembrandtbrug-Oost	€ 14	-104%
Rembrandtbrug-West	€ 14	-89%

De reistijdwinsten bedragen 6-14 miljoen euro in scenario Hoog. Ze vormen daarmee de grootste batenpost. Het blijkt dat er per alternatief flinke afnames van tijdswinsten nodig zijn om op het punt te komen waar baten en kosten van een alternatief gelijk zijn.

In alternatieven Gildenbrug en Rembrandtbrug kunnen tijdswinsten met respectievelijk 200 procent en 500 procent afnemen, er ontstaat dan reistijdverlies, voordat de baten en kosten gelijk zijn. De alternatieven blijven dan nog maatschappelijk rendabel. Voor alternatieven Rietveldbrug en Rietveldbrug-West is een stijging van reistijdbaten nodig van respectievelijk 100 procent en 95 procent voordat de totale baten van de alternatieven in evenwicht zijn met de kosten.

Gevoeligheid voor de discontovoet

Zoals in hoofdstuk 2 beschreven, worden toekomstige kosten en baten naar het basisjaar verdisconteerd. Dit gebeurt op basis van een discontovoet.



De vastgestelde discontovoet voor publieke fysieke investeringen met substantiële vaste kosten en voor reistijdbaten is de discontovoet 4,5 procent.⁷ Voor natuur- en gezondheidseffecten bedraagt deze 3 procent. De discontovoet wordt periodiek opnieuw vastgesteld. Het Ministerie van Financiën heeft aangekondigd de discontovoet dit jaar opnieuw te bezien. Het is goed mogelijk dat de discontovoet naar beneden wordt aangepast. De MKBA score is daarom ook berekend met een lagere discontovoet voor investeringskosten en bereikbaarheidsbaten. Er is uitgegaan van een discontovoet van 3,5 procent.

De resultaten van de MKBA bij deze discontovoet zijn weergegeven in [Tabel 17](#). Het heeft een gunstig effect op de welvaart die door alternatieven Gildenbrug en Rembrandtbrug wordt gecreëerd. Het effect is echter beperkt. Voor de Rietveldbrug alternatieven is het effect negatief, hoewel de afname ook beperkt is.

Tabel 17: MKBA Brug Woerden-West discontovoet 3,5%, scenario Hoog

	Gilden- brug	Rietveld- brug	Rietveld- brug West	Rembrandt- brug Oost	Rembrandt- brug West
Netto contante waarde in mln. €	€ 20,6	€-0,8	€-2,2	€ 20,7	€ 18,5
B/K verhouding	2,0	1,0	0,9	1,7	1,6

Ruimtelijke neerslag van maatschappelijke kosten en baten

Om een beeld te geven van de mate waarin de kosten en baten van het project in Woerden terecht komen, is een indicatieve analyse gemaakt van de geografische verdeling van de maatschappelijke baten. Dit is gedaan op twee manieren:

- Waar mogelijk is gekeken naar effecten in de directe omgeving van de alternatieven voor het scenario Hoog;
- Daarnaast is een uitsplitsing gemaakt van de diverse bereikbaarheidsbaten voor het scenario Hoog.

Reistijdwinsten

Voor reistijdsbaten is op basis van de ontvangen herkomstbestemmingsmatrices uit de verkeersanalyses een inschatting gemaakt van waar de bereikbaarheidsbaten geografisch terechtkomen. Dit is gedaan op basis van de volgende aannames:

⁷ Meer informatie over de omvang en de totstandkoming van de discontovoet is te vinden op: <http://www.mkba-informatie.nl/mkba-basics/abc-van-de-mkba/disconteren-discontovoet/>



- baten voor verkeer met herkomst en bestemming in de gemeente Woerden = 100% baten voor Woerden;
- baten voor verkeer met herkomst of bestemming in de gemeente Woerden = 50% baten voor Woerden;
- baten voor verkeer met herkomst en bestemming buiten de gemeente Woerden = 0% baten voor Woerden.

Tabel 18: Ruimtelijke neerslag reistijdbaten Brug Woerden-West, (NCW in mln. €, scenario Hoog)

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
Reistijd algemeen NL	€ 12	€ 6	€ 6	€ 14	€ 14
Reistijd verkeer Woerden	€ 12	€ 5	€ 5	€ 11	€ 11

Tabel 18 vergelijkt de totale reistijdbaten met de reistijdbaten die aan Woerden zijn toe te rekenen. Uit de tabel komt naar voren dat het merendeel van de algemene reistijdbaten aan Woerden te relateren is.

Betrouwbaarheidsbaten

Tabel 19 toont de baten die voorkomen uit de verbetering van de doorstroming en daarmee betrouwbaarheid van reistijden voor Woerden en de directe omgeving. Ook zijn opgenomen, de baten van verbeteringen in robuustheid en de (negatieve) effecten van brugopeningen ten behoeve van recreatievaart en wachttijd voor de recreatievaart.

Alle alternatieven hebben een positief effect op de doorstroming van verkeer in de directe omgeving van de alternatieven. Deze baten lopen op van circa 0,4 miljoen euro in de Rietveld-alternatieven tot 0,5 miljoen euro in de alternatieven Gildenbrug en Rembrandt.

Zoals ook in dit rapport beschreven, zullen er ook effecten zijn op doorstroming buiten de directe omgeving van de alternatieven dat slechts een deel van Woerden-West beslaat. Naar schatting 50 procent van de doorstromingsbaten wordt toegerekend aan verkeer met herkomst en/of bestemming in gemeente Woerden. Op basis van deze schatting zijn de baten van betere doorstroming voor Woerden circa 4 miljoen euro voor alternatief Gildenbrug, 3,6 miljoen euro voor alternatief Rembrandtbrug en -1,6 miljoen euro voor alternatieven Rietveldbrug en Rietveldbrug-West.

Robuustheid

Tabel 19 toont ook de effecten op robuustheid. De robuustheidsbaten voor al het verkeer tezamen zijn beperkt; in alle alternatieven is de totale netto contante waarde minder dan 0,25 miljoen euro. Het licht in de verwachting dat het grootste deel van deze baten aan verkeer uit of naar Woerden toevallen. Bij wijze van ruwe benadering wordt 75 procent aan Woerden toegerekend.



Tabel 19: Bereikbaarheidsbaten Brug Woerden-West voor Woerden, (NCW in mln. €, scenario Hoog)

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
Reisbetrouwbaarheid	€ 4,0	€ -1,6	€ -1,6	€ 3,6	€ 3,6
Robuustheid	€ 0,1	€ 0,0	€ 0,0	€ 0,1	€ 0,1
Wachttijd brug recreatievaart	€ -0,1	€ -0,1	€ -0,1	€ -0,0	€ -0,0
Wachttijd brug autoverkeer	€ -0,1	€ -0,1	€ -0,1	€ -0,2	€ -0,2

Wachttijden voor opening van de brug

Het openen en sluiten van de nieuwe brug brengt wachttijden met zich mee, zowel voor recreatievaart als autoverkeer. Voor beide zijn deze effecten geraamd in dit rapport. Veel recreatievaart is doorgaand verkeer op de staande mastroute over de Oude Rijn. Circa 25 procent van wachttijd wordt aan Woerden gerelateerd. Voor de wachttijd voor autoverkeer geldt het omgekeerde; het merendeel heeft een directe relatie met Woerden. Net als voor de robuustheidsbaten wordt 75 procent aan Woerden toegerekend.

Indirecte economische effecten

De vier alternatieven bieden in meer of minder mate kansen voor herontwikkeling en revitalisering van bedrijfsterreinen en gebiedsontwikkeling op locaties nabij de tracés. Deze kansen en de mogelijke baten die dit met zich meebrengt zullen grotendeels in Woerden neerslaan.

Voor de indirecte economische effecten is het minder eenvoudig om te bepalen in hoeverre deze in Woerden neerslaan. We gebruiken opnieuw het voorbeeld uit hoofdstuk 4, met betrekking tot werknemers die als gevolg van een bereikbaarheidsverbetering bijvoorbeeld binnen hetzelfde tijdsbestek verder kunnen reizen en werkgevers kunnen uit een grotere 'pool' van werknemers putten. Een werknemer uit Woerden kan dan buiten Woerden gaan werken en in Woerden blijven wonen. De werknemer heeft hier baat bij, maar ook de werkgever buiten Woerden.

Alleen met zeer uitgebreid onderzoek kan een beeld gegeven worden in hoeverre indirecte economische effecten binnen de gemeente zullen neerslaan. Dergelijk onderzoek wordt niet vaak uitgevoerd en valt buiten de scope van deze MKBA. Hier wordt volstaan met een inschatting dat tenminste 50 procent van de indirecte economische effecten binnen de gemeente zullen neerslaan.



Externe effecten

Om een beeld te krijgen van de mate waarin baten met betrekking tot externe effecten in Woerden neerslaan, wordt in eerste instantie verwezen naar [Tabel 8](#) en [Tabel 10](#). De tabellen tonen de effecten op respectievelijk luchtvervuilende emissies en geluid, en op verkeersveiligheid in de directe omgeving van de alternatieven. Zoals in hoofdstuk 4 al aangegeven, kunnen ook andere delen van Woerden profiteren. Omdat het met de beschikbare gegevens niet mogelijk is te bepalen in hoeverre voertuigkilometers binnen overig Woerden veranderen, kan alleen een expert inschatting worden gedaan van het deel van de baten dat in Woerden valt. Geschat wordt dat 40-60 procent van de baten in Woerden valt.

In [Tabel 20](#) zijn de geraamde baten weergegeven.

Tabel 20: Baten luchtkwaliteit, geluid en veiligheid in Woerden, (NCW in mln. €, scenario Hoog)

Alternatief	Gilden-brug	Rietveld-brug	Rietveld-brug West	Rembrandt-brug Oost	Rembrandt-brug West
Luchtkwaliteit, geluid en veiligheid in Woerden	€ 5-7	€ 6-9	€ 6-9	€ 6-9	€ 6-9



Conclusie

In dit rapport zijn de maatschappelijke kosten en baten op een rij gezet van vier alternatieven voor de realisatie van een oeververbinding in Woerden-West, het project Brug Woerden-West. Op basis van deze MKBA wordt het volgende geconcludeerd.

De bereikbaarheidsbaten zijn de belangrijkste baten bij alle vier de alternatieven voor de Brug Woerden-West. Alle alternatieven zorgen voor reistijdwinsten, met name voor verkeer van en naar de zones Barwoutswaarder, Molenvliet en Zegveld. Het grootste deel van reistijdbaten is aan Woerden toe te rekenen.

Alle alternatieven zorgen voor een afname van verkeersdruk op de route Rembrandtlaan-Jozef Israëlslaan-Boerendijk. Alle alternatieven hebben daardoor een positief effect op de doorstroming van verkeer in de directe omgeving van de alternatieven.

Gekeken naar effecten op de doorstroming van verkeer in een bredere omtrek, dan zijn de effecten van de alternatieven Gildenbrug en Rembrandtbrug. Echter, alternatieven Rietveldbrug en Rietveldbrug-West hebben dan een negatief effect op doorstroming van verkeer.

De Kwakelbrug is momenteel de enige oeververbinding over de Oude Rijn aan de westzijde van Woerden. Het verkeersnetwerk is daardoor kwetsbaar voor incidenten. Veel verkeer is

aangewezen op deze ene oeververbinding. Als de Kwakelbrug gestremd is, krijgt verkeer te maken met omrijdroutes en vertragingen. Alle alternatieven dragen bij aan een betere robuustheid van het verkeersnetwerk en zullen reistijdverlies helpen beperkend indien er een stemming is van de Kwakelbrug. De baten hiervan zijn wel relatief beperkt ten opzichte van andere baten van het project.

Alle alternatieven zorgen voor een verbetering van luchtkwaliteit in de directe omgeving. Geluidsbelasting neemt in de directe omgeving alleen af in de alternatieven Gildenbrug en Rembrandtbrug.

Gelet op externe effecten van de alternatieven voor de bredere omgeving dan resulteren alle vier de alternatieven in positieve effecten op klimaat, luchtkwaliteit en geluidsbelasting.

Alle alternatieven zijn verkeersveilig. De tracés zijn ingericht volgens de principes van Duurzaam Veilig, waarbij de vormgeving, het gebruik en de functie van de weg met elkaar in overeenstemming zijn. Wijzigingen in intensiteiten leiden niet tot doorstromings- of veiligheidsknelpunten.

De toename van voertuigkilometers in de directe omgeving van de alternatieven zorgt voor een negatief effect op verkeersveiligheid, behalve bij Rembrandtbrug.



Kijkend het effect op verkeersveiligheid op het gehele wegennet, dan hebben alle alternatieven een positief effect op verkeersveiligheid.

De voorgenomen aanleg van een nieuwe brug in Woerden-West leidt in geen van de alternatieven tot een effect op de externe veiligheid.

Alle alternatieven hebben een positieve baten-kostenverhouding. Het alternatief Gildenbrug heeft de hoogste baten-kostenverhouding, gevolgd door het alternatief Rembrandtbrug.

De beide Rietveldbrug alternatieven kennen ook positieve baten-/kostenverhoudingen. Deze liggen lager dan bij de andere alternatieven. Omdat de beide alternatieven verkeerskundig niet of nauwelijks van elkaar verschillen, zijn de baten van deze alternatieven gelijk. Door de iets hogere investeringskosten van Rietveldbrug-West scoort dit alternatief uiteindelijk het minst.

Het alternatief Rembrandtbrug heeft het grootste probleemoplossend vermogen. De baten van dit alternatief zijn het grootst, maar daar staan hogere investeringskosten tegenover dan in de andere alternatieven.

De mate waarin de vier alternatieven aansluiten bij lopende en geplande ruimtelijke ontwikkelingen verschilt per alternatief. Dit geldt ook voor mate waarin de alternatieven de kansen bieden voor gebiedsontwikkeling op langere termijn. Deze bijdragen zitten niet besloten in het saldo van de MKBA.

Alternatief Gildenweg biedt hierbij de minste kansen en geeft mogelijk beperkingen voor laden en lossen bij bedrijven aan de Gildenweg. Ook vraagt een eventuele verder verkeersgroei om extra aanpassingen van ontsluitingsstructuur van het gebied en moeten erfaansluitingen worden afgesloten.

Alternatief Rietveldbrug biedt kansen voor gebiedsontwikkeling; in eerste instantie ten oosten en zuidoosten van de RWZI. De Rietveldbrug kan daarbij functioneren als oostelijke ontsluiting van bedrijventerrein Barwoutswaarder.

Alternatief Rietveldbrug-West maakt een grotere gebiedsontwikkeling in Woerden-West mogelijk dan bij de Rietveldbrug, waarbij ook gekeken kan worden naar locaties ten westen van de RWZI.



Alternatief Rembrandtbrug biedt mogelijk de meeste kansen voor gebiedsontwikkeling. Momenteel wordt al gewerkt aan het project Revitalisering Barwoutswaarder. Alternatief Rembrandtbrug kan direct bijdragen aan bij door verbetering van bereikbaarheid en transformatie van enkele kavels op Barwoutswaarder, maar het alternatief biedt meer kansen. Zeker op langere termijn.

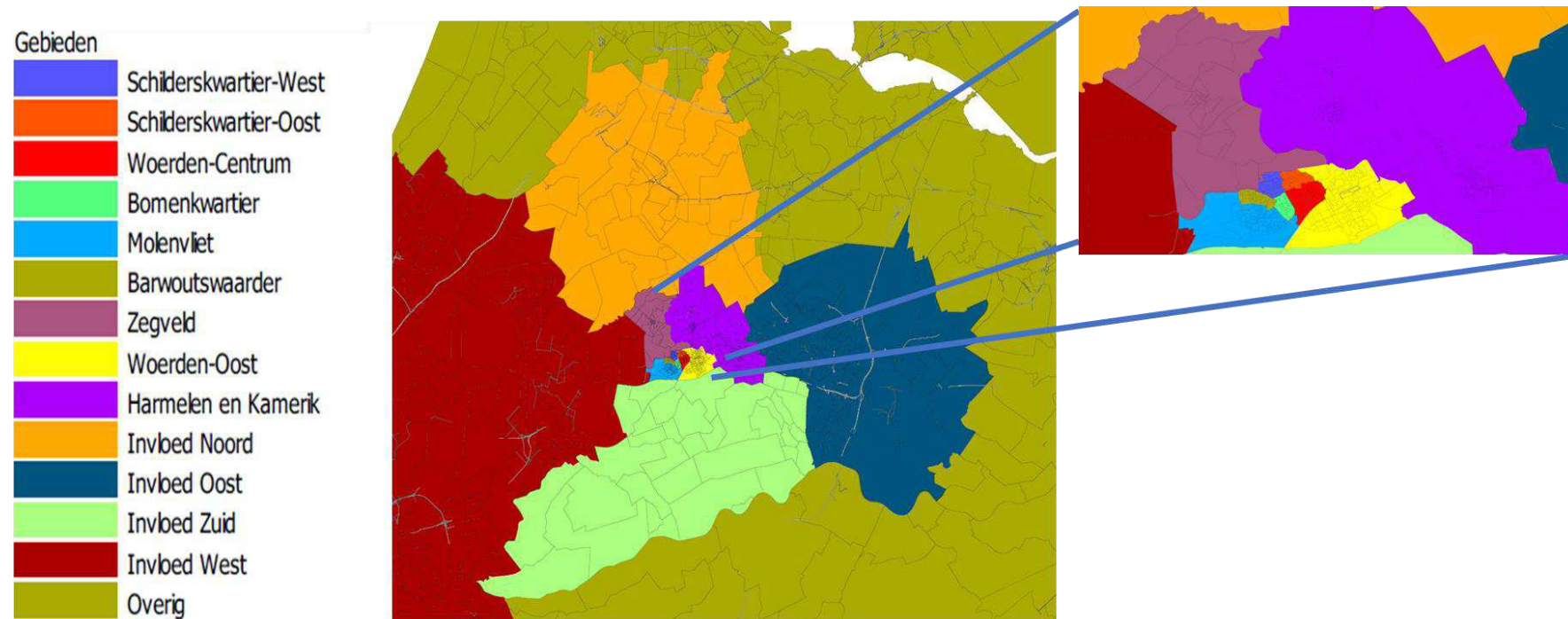
Een transformatie van bedrijventerreinen in de Oude Rijnzone en de Pannenbakkerijen, die in delen van lage ruimtelijk-economische kwaliteit zijn, naar een gebied voor woningbouw, woon-werken en bijbehorende functies, kan een kwaliteitsimpuls voor de stad betekenen. Alternatief Rembrandtbrug kan voorzien in de benodigde ontsluiting van het gebied en een aanzet zijn tot verdere ingrepen in het gebied.

Het alternatief Rembrandtbrug kan echter onafhankelijk van eventuele verdergaande gebiedsontwikkelingsprojecten worden gerealiseerd. Het is daarbij aannemelijk dat een deel van de investeringskosten voor de brug nu, later als bovenwijkse voorzieningen ten laste kunnen worden gebracht van de grondexploitatie. Ook bij de Rietveldbrug alternatieven kunnen investeringskosten ten laste kunnen worden gebracht van de grondexploitatie.

Bijlage

In deze bijlage zijn gebruikte aannames en kengetallen beschreven voor zover deze niet in de hoofdtekst van het rapport zijn benoemd.

Figuur 6: herkomst en bestemmingszones verkeer



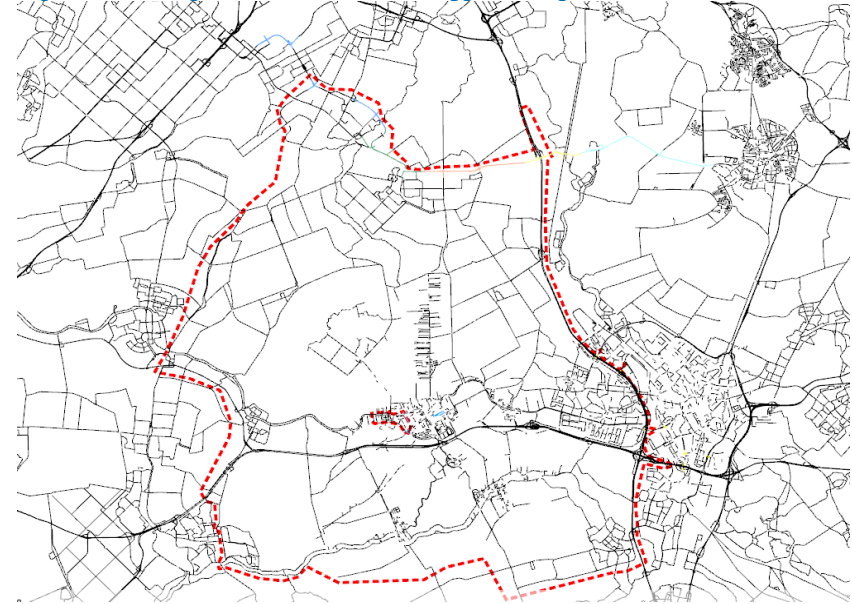
Studiegebied

Veranderingen in voertuigkilometers en voertuigverliesuren zijn vastgesteld op basis van effecten in het studiegebied. In deze studie is zowel een klein studiegebied gedefinieerd, dat zicht geeft op effecten in de directe omgeving van de alternatieven, als een groter studiegebied dat gemeente Woerden en de omliggende regio omvat. Beide studiegebieden zijn opgenomen in onderstaande figuur.

Figuur 7: Studiegebied directe omgeving van de alternatieven



Figuur 8: Studiegebied Woerden en omliggende regio's



Waardering van reistijdeffekten

Voor waardering van reistijdeffekten is gebruik gemaakt van de zogenaamde *value of time* (VoT). Deze VoT zijn weergegeven in Tabel 21.



Tabel 21: Value of time in het wegverkeer per persoon per motief
(in €, prijspeil 2010)

Laag	Vracht	Woon-werk	Zakelijk	Overig
2020	€ 46,54	€ 9,53	€ 29,36	€ 7,73
2030	€ 49,66	€ 10,17	€ 31,33	€ 8,25
2040	€ 53,44	€ 10,95	€ 33,71	€ 8,88

Hoog	Vracht	Woon-werk	Zakelijk	Overig
2020	€ 47,32	€ 9,69	€ 29,85	€ 7,86
2030	€ 52,06	€ 10,66	€ 32,84	€ 8,65
2040	€ 58,41	€ 11,96	€ 36,85	€ 9,70

Bron: KiM, 2013.⁸

Voor de overige jaren zijn zowel de reistijdeffecten als de value of time opgehoogd conform richtlijnen van het KiM (2013) en het CBS/PBL (2016)⁹. Het prijspeil is aangepast naar het jaar 2020 op basis van de consumentenprijsindex gepubliceerd door het CBS.

Voor de recreatievaart is een VoT verondersteld van 8,25 euro/uur (prijspeil 2010).

⁸ De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden (KiM, 2013)

⁹ Achtergronddocument Binnenlandse personenmobiliteit – Toekomstverkenning 2030 en 2050 (CBS/PBL, 2016)

Waardering van geluid

Effecten ten aanzien van geluid zijn gewaardeerd op basis van veranderingen in geluidsemissies. Deze zijn gerelateerd aan veranderingen in de verkeersprestaties voor personen- en vrachtverkeer.

Tabel 22: Kengetallen kosten geluid (in € prijspeil 2020)

Laag	Vracht
Personenvervoer Binnen Bebouwde Kom (1000 RKM)	€ 14,73
Personenvervoer Buiten Bebouwde Kom (1000 RKM)	€ 1,05
Vrachtvervoer Binnen Bebouwde Kom (1000 TKM)	€ 43,15

Bron: CE Delft 2014, bewerking Ecorys

Om voor vrachtverkeer een vertaling te maken van voertuigkilometers naar tonkilometers zijn de volgende gemiddelde beladingsgraden verondersteld.

Tabel 23: Gemiddelde beladingsgraad vrachtverkeer (tonnen)

	Binnen Bebouwde Kom	Buiten Bebouwde Kom
Gemiddelde belading (ton)	6,48	7,74



Waardering effecten klimaat

Effecten van de alternatieven op klimaat zijn gewaardeerd op basis van veranderingen in CO₂-emissies als gevolg van realisatie van een alternatief.

Tabel 24: Kosten CO₂ emissies (in €/ton prijspeil 2015)

	2020	2030	2040
CO ₂ prijs	€ 95	€ 130	€ 180

Bron: CE Delft 2017.

Om de totale CO₂-emissie per jaar te berekenen, is gebruik gemaakt van uniforme CO₂-emissiefactoren, gepubliceerd op www.co2emissiefactoren.nl.

Waardering effecten luchtkwaliteit

Effecten ten aanzien van verkeersveiligheid zijn gewaardeerd op basis van veranderingen in emissies van verschillende luchtvervuilende stoffen als gevolg van realisatie van een alternatief.

Voor de waardering is gebruik gemaakt van de uitgangswaarden uit onderstaande tabel. Er is bij de waardering van effecten gebruik gemaakt van een gemiddelde van de onder- en de bovenwaarde.

Tabel 25: Kosten emissies luchtvervuilende stoffen (in €/kg prijspeil 2020)

	Onder	Boven
NO ₂	€ 25,36	€ 56,51
NO _x	€ 18,63	€ 40,73
PM 10	€ 33,47	€ 72,72
PM 2.5	€ 96,93	€ 208,38

Bron: CE Delft 2017, bewerking Ecorys.

Voor het bepalen van de veranderingen in totale uitstoot, is gebruik gemaakt van emissiefactoren voor snelwegen en niet-snelwegen (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 13-3-2019).

Waardering van verkeersveiligheidseffecten

Effecten ten aanzien van verkeersveiligheid zijn gewaardeerd op basis van veranderingen in het aantal verkeersslachtoffers bij realisatie van de alternatieven. De gemonitarseerde baten per vermeden slachtoffer zijn opgenomen in [Tabel 26](#).



Tabel 26: Baten vermeden verkeersslachtoffers (in €, prijspeil 2020)

Laag	Verkeersdoden	Ernstig gewonden	Lichtgewonden
2020	€ 3.727.069	€ 571.013	€ 43.519
2030	€ 3.937.206	€ 603.207	€ 45.973
2040	€ 4.179.920	€ 640.393	€ 48.807

Hoog	Verkeersdoden	Ernstig gewonden	Lichtgewonden
2020	€ 3.727.069	€ 571.013	€ 43.519
2030	€ 4.036.200	€ 618.374	€ 47.129
2040	€ 4.414.529	€ 676.337	€ 51.547

Bron: CE Delft 2019, bewerking Ecorys.

