

Maatschappelijke kosten-batenanalyse N247 Broek in Waterland

Een quick scan analyse naar maatschappelijke kosten en baten





Mogelijkheden (onder) doorgang Broek in Waterland (N247)

De provincie Noord-Holland en de Vervoerregio Amsterdam werken samen met de gemeenten Waterland, Purmerend, Edam-Volendam en Amsterdam aan de bereikbaarheid en de verkeersveiligheid in de regio Waterland. Fietzers, automobilisten en reizigers in het openbaar vervoer hebben behoefte aan een bereikbaar Waterland. Samenwerkende overheden zorgen in diverse deelprojecten aan de N235 en N247 ervoor dat de bereikbaarheid en de verkeersveiligheid verbeteren. De leefbaarheid en de natuur mogen er niet op achteruitgaan.

De verbeteringen aan de N235 zijn eind 2017 afgerond. Het maatregelenpakket voor de N247, tussen de A10 en de N244, is momenteel in procedure en wordt met behulp van een provinciaal inpassingsplan mogelijk gemaakt. Het deel van de N247 tussen Het Schouw en Monnickendam is in 2016 door de Stuurgroep Bereikbaarheid Waterland op “on hold” gezet.

Reden daarvoor was dat de dorpsraad van Broek in Waterland in 2015 met een burgerinitiatief de ondergrondse variant voor de N247 bij de provincie Noord-Holland heeft ingediend als alternatief voor een bovengrondse variant door het dorp. In 2016 heeft de provincie Noord-Holland vervolgens besloten dit voorstel van de Dorpsraad verder uit te werken. De bovengrondse variant was door de Stuurgroep van Bereikbaarheid Waterland reeds als

voorkeursvariant aangewezen en uitgewerkt tot een schetsontwerp met bijbehorende onderzoeken.

Vervolgens is, samen met de dorpsraad, in een co-creatieproces met inwoners en belanghebbenden uit de regio de ondergrondse variant van de dorpsraad uitgewerkt in 4 varianten waarbij de verschillen zitten in de breedte van de onderdoorgang en de snelheid die er gereden kan worden. Alle varianten zijn inmiddels op hetzelfde niveau uitgewerkt zodat om ze alle 5 1-op-1 met elkaar kunnen worden vergeleken.

Maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA)

Om een goede eindafweging te kunnen maken en het uiteindelijke besluit voor een variant met feiten te kunnen onderbouwen, is een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) gemaakt. Een MKBA probeert de (positieve en negatieve) effecten van een project (of beleidsoptie) op de welvaart van Nederland in te schatten. Het gaat hier niet alleen om financiële kosten en baten, maar ook om maatschappelijke effecten zoals effecten van een project op geluidsoverlast of natuur die inwoners van Nederland van waarde vinden.

In deze MKBA worden de maatschappelijke kosten en baten van de 5 varianten met elkaar vergeleken. De resultaten zullen in de verdere besluitvorming rondom het programma Bereikbaarheid Waterland worden meegenomen. Kijk voor meer informatie op www.bereikbaarheidwaterland.nl



1. Inleiding

Dit hoofdstuk omschrijft de achtergrond en het doel van de studie.

Achtergrond

De bereikbaarheid in de regio Waterland staat onder druk. De N247 verbindt plaatsen als Monnickendam, Volendam en Edam met Amsterdam. Op deze weg is er ter hoogte van Broek in Waterland sprake van filevorming in de ochtend- en avondspits. De vertragingen voor de automobilisten die door de drukte tijdens de spitsuren ontstaan, worden versterkt doordat de bussen prioriteit krijgen op het overige verkeer. Een andere versterkende factor is dat verkeer uit Broek in Waterland moet invoegen tussen het doorgaande verkeer op de N247.

Naast bereikbaarheidsproblemen zorgt de verkeersdrukke voor negatieve lokale effecten op de leefbaarheid. De verkeersdrukke heeft een negatief effect op de luchtkwaliteit en zorgt voor geluidsoverlast in Broek in Waterland. Daarnaast doorsnijdt de N247 het dorp, wat negatief is voor de verblijfskwaliteit. Ook is er sprake van verminderde verkeersveiligheid rond de N247; er gebeuren met enige regelmaat ongelukken.

Daarmee is de huidige situatie voor niemand optimaal. Zowel het doorgaande verkeer als de bewoners van Broek in Waterland ondervinden hinder van de verkeersdrukke.

Vanuit het programma Bereikbaarheid Waterland worden knelpunten op de brede corridor aangepakt. De provincie Noord-Holland is voornemens de huidige N247 ter hoogte van Broek in Waterland te verbeteren. De dorpsraad Broek in Waterland heeft een alternatief plan voor een onderdoorgang ingediend. De Provincie heeft vervolgens in co-creatie met de Dorpsraad enkele varianten voor de onderdoorgang uitgewerkt, als alternatief op een bovengrondse oplossing door het dorp.

Dit omdat een onderdoorgang bijdraagt aan het oplossen van zowel het bereikbaarheidsprobleem als het leefbaarheidsprobleem. De ondergrondse varianten variëren op onder andere maximumsnelheid, aantal rijstroken en investeringskosten. In diverse deelstudies zijn de effecten van de varianten bepaald. Deze zijn samengevat in een vergelijkingsmatrix. Op basis van deze vergelijkingsmatrix is een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) opgesteld. In deze rapportage wordt de methodiek en de uitkomsten van de MKBA toegelicht.

Doel

Het doel van de MKBA is om de maatschappelijke kosten en baten van de verschillende varianten voor een (onder)doorgang van de N247 ter hoogte van Broek in Waterland op een rij te zetten. In de MKBA worden de effecten van deze varianten in euro's gewaardeerd.



Door alle projecteffecten in dezelfde eenheid (euro's) uit te drukken, kunnen deze met elkaar worden vergeleken. De MKBA laat uiteindelijk zien in welke mate de maatschappelijke baten in verhouding staan tot de (maatschappelijke) kosten.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt kort toegelicht wat een MKBA is. In hoofdstuk 3 worden de referentiesituatie en de projectalternatieven beschreven. Vervolgens komen in hoofdstuk 4 de projecteffecten aan bod. Tenslotte worden in hoofdstuk 5 de MKBA-resultaten, twee gevoeligheidsanalyses en de eindconclusies beschreven.





2. Wat is een MKBA?

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) berekent het maatschappelijk economische rendement van investeringen op een vergelijkbare manier als het financieel rendement in een financiële analyse wordt berekend. In een MKBA worden echter niet alleen de financiële effecten voor de directbetrokkenen meegenomen, maar alle maatschappelijke effecten voor alle partijen.

Referentiesituatie

In een MKBA worden de effecten van een project op systematische wijze volgens voorgeschreven richtlijnen berekend en (waar mogelijk) in euro's uitgedrukt. De effecten van een project (of van verschillende varianten) worden 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 aanpassingen die in de toekomst plaatsvinden aan het infrastructuurnetwerk, zijn dus onderdeel van de referentiesituatie. In hoofdstuk 3 worden de referentiesituatie en de projectvarianten voor de N247 Broek in Waterland toegelicht.

Prijspeil

In een MKBA worden kosten en baten uitgedrukt in constante prijzen van een gekozen basisjaar (in deze studie 2018).

Daarnaast wordt in een MKBA gewerkt met een vast prijspeil. Dit houdt in dat alle kostenberekeningen en waarderingen in prijzen van hetzelfde jaar worden uitgevoerd. Vervolgens worden alleen reële (boven op 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 dienen namelijk gewaardeerd te worden in dezelfde prijseenheid¹. Die prijseenheid is in principe de marktprijs, dus inclusief btw en andere kostprijsverhogende belastingen zoals accijnzen.

Zichtperiode

Infrastructuurprojecten worden voor een zeer 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). Echter, de effecten op lange termijn hebben maar een beperkte invloed op de uitkomsten van een MKBA. Dit komt door de discontering van effecten. Voor de N247 gaan we uit van een start van de investeringen in 2023.

¹ De btw in kosten-batenanalyses, CPB 2011.

Discontovoet en contante waarde

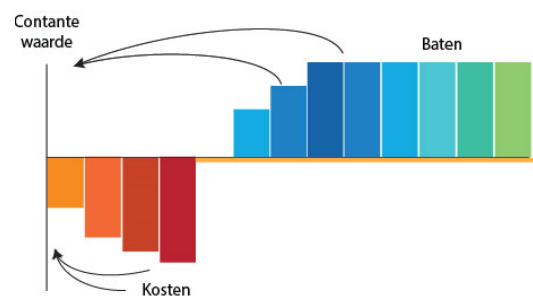
Om de kosten en baten goed te kunnen vergelijken, worden de verwachte kosten en baten in een MKBA teruggerekend naar een gekozen basisjaar. Het terugrekenen van toekomstige kosten en baten naar het basisjaar wordt ook wel disconteren genoemd.

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, adviseert de “werkgroep discontovoet” een discontovoet van 4,5 procent. Dit percentage is ook in deze studie naar de N247 toegepast.

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 (2017).

Uitkomsten MKBA

Als de contante waarden van de kosten en die van de baten bekend is, kan de uitkomst van de MKBA op drie manieren gepresenteerd worden:

1. De netto contante waarde is het saldo van alle contant gemaakte effecten (de 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 van de baten en kosten van het project weer 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).



3. Interne rentevoet geeft het maatschappelijk rendement van het project weer. De interne rentevoet geeft aan wat het projectalternatief maatschappelijk gezien jaarlijks oplevert na aftrek van de kosten. Dit wordt berekend door te kijken met welk percentage de kosten en baten moeten worden gediscoteerd om op een netto contante waarde van 0 uit te komen in het basisjaar.

Project specifieke input

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

- Vergelijkingsmatrix boven- en ondergrondse varianten N247 Broek in Waterland (provincie Noord-Holland, 2017)
- Geluid en luchtkwaliteitsdata (Tauw, 2018)
- Mogelijkheden (onder)doorgang Broek in Waterland N247 (provincie Noord-Holland, 2018)
- Verkeersdata (RHDHV, 2018)
- Visualisatie inpassing dorpsplein (Tauw, 2017)

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. Zie de toelichting verderop in deze studie.

3. Varianten

Dit hoofdstuk beschrijft de toekomstige situatie van de N247 ter hoogte van Broek in Waterland voor de referentiesituatie en de projectalternatieven. Het verschil tussen de referentiesituatie en de projectalternatieven staat in het vervolg van de studie centraal.

Referentiesituatie

Bij de referentiesituatie gaat het om de meest waarschijnlijke situatie die optreedt zonder investeringen in de N247 ter hoogte van Broek in Waterland. Momenteel is er sprake van 2x1 rijstroken op de N247 en mag het verkeer bij Broek in Waterland maximaal 50km/uur rijden. Op korte termijn zijn buiten de kern Broek in Waterland doorstromingsmaatregelen op de N247 voorzien. Het gaat om maatregelen bij de A10, bij Het Schouw (o.a. onderdoorgang voor busverkeer) en bij Monnickendam. Deze maatregelen zijn onderdeel van de referentiesituatie in de MKBA.

Variant 1; bovengrondse variant

In deze variant worden het kruispunt Eilandweg, de hefbrug en de langzaam verkeerverbindingen aangepast en worden verkeerspleintjes aan de N247 toegevoegd. De N247 heeft 2x1 rijstrook en de maximumsnelheid is 50 km/u. Het realiseren van deze variant vraagt naar schatting een periode van één jaar.

Het kruispunt Eilandweg wordt in zuidelijke richting verbeterd door een bypass voor het doorgaande autoverkeer en een

aparte uitvoegstrook voor het afslaan de autoverkeer aan te leggen. Ook wordt er een aparte busstrook tussen Het Schouw en de Eilandweg aangelegd, zodat bussen niet tussen het overige verkeer voor verkeerslichten moeten wachten. De hefbrug wordt vervangen en verbreed, zodat bussen en vrachtwagens elkaar tegelijkertijd kunnen passeren. Dit is in de huidige situatie niet mogelijk. Onder de hefbrug wordt een tweede verbinding voor langzaam verkeer aangebracht (figuur 2). Daarnaast wordt de huidige langzaam verkeerverbinding in het centrum aangepast (figuur 3). Beide langzaam verkeerverbindingen krijgen een apart voet- en fietspad. Verder zijn de hellingen minder steil dan bij de huidige langzaam verkeerverbinding in het centrum.



Figuur 2: impressie hefbrug, langzaam verkeerverbinding en verkeerspleintjes (provincie Noord-Holland, 2018)

Om het invoegen op de N247 vanaf de Broekermeerdijk en de Dorpsstraat (in de spits) te vereenvoudigen, worden verkeerspleintjes aangelegd. Deze verlagen bovendien de snelheid van het doorgaande verkeer, waardoor een dorpser karakter ontstaat.



Figuur 3: impressie dorpspleintjes en langzaam verkeersverbinding in het centrum (provincie Noord-Holland, 2018)

Varianten 2a en b, 3 en 4; ondergrondse varianten

Naast de bovengrondse variant zijn er vier ondergrondse varianten uitgewerkt. In deze varianten wordt een onderdoorgang aangelegd voor doorgaand verkeer, waarbij het verkeer via een aquaduct onder de Broekervaart doorrijdt. Lokaal verkeer, OV en fietsers maken gebruik van de bovengrondse ruimte.

De huidige hefbrug blijft gehandhaafd en sluit via een rotonde aan op de N247 bij de kruising Eilandweg en voegt ten noordoosten van Broek in Waterland weer in op de N247, en vice versa.

Aan beide kanten van Broek in Waterland zijn er voor het in- en uitvoegende verkeer (het lokale verkeer) aparte in- en uitvoegstroken. Ter hoogte van het centrum van Broek in Waterland sluit de tweebaansweg aan op de Dorpsstraat en Nieuwland.

Dankzij de onderdoorgang ontstaat er in het centrum van Broek in Waterland bovengronds ruimte voor een dorpsplein met ruimte voor groen, ontmoetingsplekken en horeca. De weg voor lokaal verkeer, OV en fietsers ligt ook op dit dorpsplein (*shared space*) en heeft een maximumsnelheid van 30km/u. De bussen halteren aan het dorpsplein.

De varianten 2a, 2b, 3 en 4 verschillen onderling van elkaar op maximumsnelheid en aantal rijstroken. Daarnaast verschilt variant 2a van 2b, doordat variant 2a geen vluchtwegen heeft. De verschillen tussen de ondergrondse variant zijn in de onderstaande tabel weergegeven. De bak voor de onderdoorgang in variant 4 neemt als gevolg van de 2x2 rijstroken meer ruimte in beslag, waardoor de Broekervaart verder versmald dient te worden.



Tabel 1: verschillen tussen de ondergrondse varianten (bron: vergelijkmatrix)

Onderwerpen	Variant 2a onder 50km/u (zonder VW)	Variant 2b onder 50km/u (met VW)	Variant 3 onder 80km/u	Variant 4 onder 2x2
Aantal rijstroken	2x1 rijstroken	2x1 rijstroken	2x1 rijstroken	2x2 rijstroken
Maximale snelheid	50km/u	50km/u	80km/u	80km/u
Vluchtwegen	Zonder vluchtwegen	Met vluchtwegen	Met vluchtwegen	Met vluchtwegen
Breedte onderdoorgang	ca. 13,3m	ca. 18,8m	ca. 18,8m	ca. 22,3m
Lengte onderdoorgang	ca. 639m	ca. 696m	ca. 867m	ca. 917m
Aanpassingen Broekervaart	wordt niet versmald	ca. 7m smaller	ca. 7m smaller	ca. 7,5m smaller
Duur aanleg	3,5 tot 4,5 jaar	4 tot 5,5 jaar	3,5 tot 4,5 jaar	4 tot 5,5 jaar



Figuur 4: impressie variant 2b (Tauw, 2017)

Figuur 4 geeft een impressie van de ondergrondse varianten. De ondergrondse varianten wijken qua inrichting minimaal van elkaar af. De uiteindelijke inrichting van het dorsplein kan afwijken van deze impressie.



4. Kosten en baten

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

Kosten

Investeringskosten infrastructuur

De investeringskosten voor de varianten 2a en b, 3 en 4 zijn geraamd door Tauw, die van variant 1 door RHDHV. In onderstaande tabel zijn de geraamde investeringskosten en de contante waarde weergegeven in prijspeil 2018 inclusief btw. De investeringskosten hebben betrekking op de benodigde aanpassingen voor het gehele traject van de N247 tussen Monnickendam en 't Schouw. Voor de ondergrondse variant 50km/uur (met VW) is uitgegaan van de eerder bekeken “brede” variant met vluchtstroken. Voor alle ondergrondse varianten zijn ook kosten opgenomen voor de inrichting van de bovengrondse ruimte.

Tabel 2: investeringskosten per variant (mln Euro)

Variant	Kosten excl. BTW	Kosten incl. BTW	Contante waarde
1 Boven	€26	€31	€24
2a onder 50km/u (zonder VW)	€65	€78	€56
2b Onder 50km/u (met VW)	€82	€97	€70
3 Onder 80km/u	€89	€105	€76
4 Onder 2x2	€115	€137	€96

Beheer- en onderhoudskosten

Nieuwe infrastructuur brengt naast investeringskosten ook jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten met zich mee. Met name voor tunnels zijn de beheer- en onderhoudskosten aanzienlijk. De jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten voor de varianten 2a en b, 3 en 4 zijn geraamd door Tauw, die voor variant 1 door RHDHV. Deze zijn samen met de contante waarde weergegeven in tabel 3 in bedragen inclusief btw.

Tabel 3: beheer- en onderhoudskosten per variant (mln Euro)

Variant	Jaarlijkse kosten	Contante waarde
1 Boven	€0,1	€0,6
2a onder 50km/u (zonder VW)	€1,4	€20,5
2b Onder 50km/u (met VW)	€1,6	€23,0
3 Onder 80km/u	€1,7	€24,5
4 Onder 2x2	€2,0	€27,8

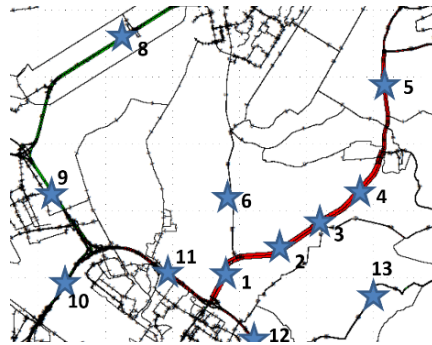
Baten

Als gevolg van het project ontstaan reistijdwinsten op de N247. Tevens treden er in de ondergrondse varianten ruimtelijk economische effecten op door de vrijgekomen ruimte.

Reistijdeffecten

Tijdwinsten

De tijdwinsten zijn door RHDHV bepaald met een dynamische verkeersmodel (AIMSUM). In deze MKBA kijken we naar de tijdwinsten tussen Monnickendam en Het Schouw (tussen locatie 2 en 4 uit figuur 5), omdat dit de tijdwinsten zijn die samenhangen met de maatregelen uit de varianten.



Figuur 5 Overzicht locatie tijdwinsten

De onderstaande tabellen geven per variant de tijdwinsten weer voor de ochtendspits en avondspits in de meest drukke richting.

Tabel 4: reistijdwinsten in de meest drukke richting in de ochtendspits

Variant	Reistijdwinst auto	Reistijdwinst bus
1 Boven	7 minuten	2 minuten
2a Onder 50km/u (zonder VW)	11 minuten	2 minuten
2b Onder 50km/u (met VW)	11 minuten	2 minuten
3 Onder 80km/u	11 minuten	2 minuten
4 Onder 2x2	11 minuten	2 minuten

Tabel 5: reistijdwinsten in de meest drukke richting in de avondspits

Variant	Reistijdwinst auto	Reistijdwinst bus
1 Boven	0 minuten	5 minuten
2a Onder 50 km/u (zonder VW)	4 minuten	5 minuten
2b Onder 50km/u (met VW)	4 minuten	5 minuten
3 Onder 80km/u	5 minuten	5 minuten
4 Onder 2x2	5 minuten	5 minuten

Met name het autoverkeer dat in de ochtendspits op het traject Monnickendam richting het Schouw rijdt heeft grote tijdwinsten. Dit komt omdat de doorstroming ter hoogte van Broek in Waterland met name in zuidelijke richting verbetert.



Wat verder opvalt, is dat de tijdwinst voor bussen in de avondspits substantieel is, terwijl zij in de referentiesituatie voorrang krijgen met invoegen. Mogelijk wordt deze tijdwinst verklaard doordat er een aparte busstrook wordt aangelegd.

Een andere verklaring voor de hoge tijdwinsten is dat ze zijn gebaseerd op een dynamisch verkeersmodel. De reistijdwinsten van dynamische modellen vallen vaak hoger uit dan die van statische modellen, omdat dynamische verkeersmodellen rekening houden met kenmerken van wegvakken en kruispunten en samenstelling van het verkeer. In MKBA's wordt meestal gebruik gemaakt van statische verkeersmodellen, omdat deze modellen veranderingen in intensiteiten op het regionale netwerk kunnen schatten. Echter, statische verkeersmodellen zijn minder goed in staat om op lokaal niveau doorstromingseffecten te bepalen van bijvoorbeeld kruispuntaanpassingen.

Intensiteiten

Om de totale reistijdwinsten voor de MKBA te bepalen, zijn de bovenstaande reistijdwinsten vermenigvuldigd met de verwachte intensiteiten op het traject. Deze intensiteiten zijn gebaseerd op het statistische verkeersmodel VENOM2016. Er is gebruik gemaakt van een statisch model voor verkeersintensiteiten omdat statistische modellen rekening houden met veranderingen in reisgedrag als gevolg van veranderingen in reistijden. De resulterende intensiteiten voor

de ochtendspits en avondspits zijn weergegeven in tabel 6 en 7. Uit deze tabellen komt naar voren dat de verkeersintensiteit in variant 4 aanzienlijk toeneemt.

Tabel 6: intensiteit ochtendspits op N247 (in 2030)

Traject	Richting	Ref en	2a OG	2b OG	OG	OG
		BG	50	50	80	2x2
Monnickendam - BiW	Zuid	2,235	2,475	2,475	2,485	3,555
BiW (t.n.v. Eilandweg)	Zuid	2,835	3,080	3,080	3,085	4,200
BiW - Schouw	Zuid	3,165	3,185	3,185	3,195	3,885
Schouw - BiW	Noord	1,030	1,030	1,030	1,055	1,150
BiW (t.n.v. Eilandweg)	Noord	1,015	1,015	1,015	1,035	1,140
BiW - Monnickendam	Noord	1,010	1,015	1,015	1,035	1,130

Tabel 7: intensiteit avondspits op N247 (in 2030)

Traject	Richting	Ref en	2a OG	2b OG	OG 80	OG
		BG	50	50		2x2
Monnickendam - BiW	Zuid	1,250	1,250	1,250	1,270	1,460
BiW (t.n.v. Eilandweg)	Zuid	1,260	1,260	1,260	1,280	1,480
BiW - Schouw	Zuid	1,265	1,270	1,270	1,285	1,495
Schouw - BiW	Noord	2,730	2,895	2,895	2,825	3,620
BiW (t.n.v. Eilandweg)	Noord	2,655	2,810	2,810	2,775	3,240
BiW - Monnickendam	Noord	2,450	2,605	2,605	2,570	3,015



Omdat de reistijdwinsten alleen betrekking hebben op de drukke richting in de ochtend- en avondspits is een aanname gedaan voor de verwachte reistijdwinsten in de rustige richting in de ochtend- en avondspits en gedurende de rest van de dag. Verondersteld is dat de reistijdwinst $\frac{1}{4}$ minuut is voor zowel auto- als busverkeer in variant 1. In de varianten 2a, 2b, 3 en 4 is de veronderstelde reistijdwinst 1 minuut. Dit omdat de maatregelen in de ondergrondse varianten over de hele dag reistijdwinsten opleveren voor het doorgaand verkeer.

Waardering

Om de reistijdeffecten te waarderen, wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende reismotieven. Dit omdat de reistijdwaardering (de financiële waarde van reistijdwinst) verschilt tussen motieven als woon-werkverkeer, zakelijk verkeer en overig verkeer. Dit onderscheid is gemaakt op basis van kengetallen.

De contante waarde van de totale resulterende reistijdeffecten per variant zijn weergegeven in onderstaande tabel. Hierin is onderscheid gemaakt tussen het totaal en het effect op het OV.

Tabel 8: contante waarde reistijdwinsten (in mln €)

Variant	Reistijdwinst per etmaal (uren)	Waarvan OV (uren)	Contante waarde totaal (mln €)	Waarvan OV (mln €)
1 Boven	734	166	€50	€7
2a Onder 50km/u (zonder VW)	1.465	220	€100	€8
2b Onder 50km/u (met VW)	1.465	220	€100	€8
3 Onder 80km/u	1.578	226	€108	€8
4 Onder 2x2	2.087	261	€121	€8

Netwerkeffecten

De verbeteringen aan de N247 trekken extra verkeer aan, met name in variant 4. Een deel van deze “nieuwe” reizigers op de N247 maakte voorheen gebruik van de N235 of de A7 en de A8. Doordat de intensiteit daar (minimaal) afneemt, kan ook op die wegen de doorstroming verbeteren. Tegelijkertijd kan door de extra intensiteit op de N247, de doorstroming bij de aansluiting met de A10 verslechteren. Deze netwerkeffecten zijn niet bepaald in het dynamische verkeersmodel. Echter RHDHV heeft aangegeven dat deze netto netwerkeffecten naar verwachting minimaal zijn.



Verbinding dorpschelften

De N247 doorsnijdt in de referentiesituatie het dorp Broek in Waterland. Door de betere verbinding van beide dorpschelften, profiteert het interne verkeer in Broek in Waterland. Dit effect is naar verwachting minimaal. Maar hiernaast is er ook een effect op de sociale verbinding tussen beide dorpschelften. Door de betere verbinding neemt de sociale cohesie in Broek in Waterland toe. Dit effect is lastig te kwantificeren, maar is wel één van de belangrijke aanleidingen om de mogelijkheden van een onderdoorgang in kaart te brengen. Het effect is kwalitatief opgenomen in de onderstaande tabel.

In variant 1 treden er kleine baten op als gevolg van investeringen in langzaam verkeersverbindingen. In de varianten 2a, 2b, 3 en 4 treden er dankzij de aanleg van het dorpsplein grotere baten op.

Tabel 9: baten verbinding dorpschelften

Variant	Baten verbinding dorpschelften
1 Boven	+
2aOnder 50km/u (zonder VW)	++
2b Onder 50km/u (met VW)	++
3 Onder 80km/u	++
4 Onder 2x2	++

Ruimtegebruik

In de ondergrondse varianten 2a, 2b, 3 en 4 ontstaat ruimte boven de onderdoorgang, dat ingevuld wordt met een dorpsplein, waar ruimte is voor groen, ontmoetingsplekken en horeca. Het kwantificeren van de economische effecten van deze gebiedsontwikkeling is lastig, omdat de exacte invulling van het dorpsplein vooralsnog onbekend is. Daarom zijn de te verwachten ruimtelijk economische effecten gekwantificeerd op basis van potentiële waardeinstijgingen van woningen in Broek in Waterland. De waarde van een woning is – naast de waarde van ‘de stenen’ – gebaseerd op de voorzieningen in de omgeving van deze woning. Zo resulteert een park, horeca of een kanaal in de directe omgeving van een woning in een hogere waarde van woningen ten opzichte van woningen die deze voorzieningen niet hebben.

Om die reden kan de verwachte waardeinstijging van woningen als proxy gebruikt worden om de effecten van het dorpsplein te berekenen. De relatie tussen woningwaarden en “een dorpsplein” zijn onbekend, maar er zijn meerdere studies gedaan naar de relatie tussen woningwaarden en groen-/watervoorzieningen. Omdat de kwaliteit van het dorpsplein wordt gekenmerkt door groen en water (de Broekervaart) zijn deze kengetallen gehanteerd.



Een overzicht van de kengetallen van verscheidene studies zijn weergegeven in tabel 20 in de bijlage. De kengetallen die zijn gehanteerd in deze studie zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 10: gehanteerde kengetallen voor stijging woningwaarde

Variant	Kengetal 0 – 50m	Kengetal 51 – 250m
1 Boven	n.v.t.	n.v.t.
2a Onder 50km/u (zonder VW)	8%	6%
2b Onder 50km/u (met VW)	8%	6%
3 Onder 80km/u	8%	6%
4 Onder 2x2	6%	4,5%

In variant 1 is geen sprake van ondertunneling en treden er dus geen ruimtelijk economische effecten op. In de varianten 2a, 2b en 3 is een verwachte waardestijging van 8% aangenomen voor woningen binnen 0 tot 50 meter van het dorpsplein. Een afstand van 0 tot 50 meter is gehanteerd omdat woningen op deze afstand direct grenzen aan het dorpsplein. Voor woningen op 51 tot 250 meter afstand van het dorpsplein is een verwachte waardestijging van 6% verondersteld. Deze waardestijging valt iets lager uit omdat deze woningen niet direct grenzen aan het dorpsplein, maar zich wel in de nabijheid van het dorpsplein bevinden.

De verwachte waardestijgingen van woningen zijn met 25% afgeschaald in variant 4, omdat de verkeersbak in variant 4 groter is dan in de varianten 2a, 2b en 3. Deze verkeersbak neemt in het centrum van Broek in Waterland meer ruimte in beslag, waar woningen aan beide kanten van de N247 hinder van ondervinden.

De bovenstaande kengetallen zijn vermenigvuldigd met de gemiddelde WOZ-waarde van de woningen op 0-50 en 51-250 meter afstand van het dorpsplein. De resulterende contante waarde van de ruimtelijk economische effecten per variant is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 11: contante waarde effect ruimtegebruik (in mln €)

Variant	Eenmalig effect ruimtegebruik (in mln €)	Contante waarde effect ruimtegebruik (in mln €)
1 Boven	-	-
2a Onder 50km/u (zonder VW)	€8,9	€5,7
2b Onder 50km/u (met VW)	€8,9	€5,7
3 Onder 80km/u	€8,9	€5,7
4 Onder 2x2	€6,7	€4,1



Externe effecten

De verbeterde doorstroming en verandering in verkeersintensiteit hebben ook effect op CO₂ uitstoot, luchtvervuiling, geluidsbelasting en verkeersveiligheid. De effecten op deze aspecten zijn hieronder toegelicht.

Uitstoot emissies

Door een toename van het verkeer neemt de CO₂ uitstoot in de varianten 2a, 2b, 3 en 4 toe. Deze toename is berekend aan de hand van kengetallen, welke vermenigvuldigd zijn met de toename in voertuigkilometers per variant. De resulterende contante waarden zijn weergegeven in onderstaande tabel. Let wel, het gaat hier om een toename van de uitstoot, dus om negatieve baten.

Tabel 12: contante waarde CO₂ uitstoot (in mln €)

Variant	Contante waarde CO ₂ uitstoot
1 Boven	€0
2a Onder 50km/u (zonder VW)	- €0,2
2b Onder 50km/u (met VW)	- €0,2
3 Onder 80km/u	- €0,2
4 Onder 2x2	- €1,3

Luchtkwaliteit

Tauw heeft de effecten op fijnstof (PM₁₀) en stikstofdioxide (NO₂) gemodelleerd. Als gevolg van de toename van verkeer is

er een stijging van de concentraties bij de varianten 2a, 2b, 3 en 4. Waarbij de toename bij variant 4 het grootst is.

Tegenover het negatieve effect van de toename van verkeer, staat, een positief effect op luchtkwaliteit bij varianten 2a, 2b, 3 en 4 vanwege de ondertunneling bij Broek in Waterland. Ook de verbeterde doorstroming en in mindere mate een eventuele snelheidsverhoging hebben een (klein) positief effect op de luchtkwaliteit. Wel zal er ter hoogte van de tunnelmonden sprake zijn van een toename van de concentraties.

Tabel 13: effecten luchtkwaliteit ondertunneling.

Variant	Door toename verkeer	Door ondertunneling
1 Boven	0	0
2a Onder 50km/u (zonder VW)	-	+
2 Onder 50km/u (met VW)	-	+
3 Onder 80km/u	-	+
4 Onder 2x2	- -	+

Geluid

Uit akoestisch onderzoek blijkt dat alle varianten per saldo leiden tot een afname van de geluidsbelasting. Tauw heeft voor de varianten 2a, 2b, 3 en 4 inzichtelijk gemaakt hoe het aantal geluidsbelaste woningen in het invloedsgebied van de N247 verandert, Antea voor variant 1.



Dit effect is gewaardeerd op basis van voorgeschreven kengetallen. De resulterende contante waarden zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 14: contante waarde geluid (euro)

Variant	Contante waarde CO ₂ uitstoot
1 Boven	€0,2
2a Onder 50km/u (zonder VW)	€1,1
2b Onder 50km/u (met VW)	€1,1
3 Onder 80km/u	€0,9
4 Onder 2x2	€0,9

N.B. In deze berekeningen is nog geen rekening gehouden met eventueel nog te nemen mitigerende (geluids)maatregelen, zoals de plaatsing van geluidsschermen.

Verkeersveiligheid

Als gevolg van de aanpassingen aan de N247 wordt de verkeerssituatie veiliger voor langzaam verkeer en gemotoriseerd verkeer. Dit is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 15: baten verkeersveiligheid verkeer

Variant	langzaam verkeer	gemotoriseerd verkeer
1 Boven	++	+
2a Onder 50km/u (zonder VW)	+	-
2b Onder 50km/u (met VW)	+	++
3 Onder 80km/u	+	++
4 Onder 2x2	+	++

De effecten voor het langzaam verkeer zijn positief, doordat er minder interactie is met doorgaand verkeer. Daarbij is variant 1 extra veilig, doordat fietsers en voetgangers volledig gescheiden worden van gemotoriseerd verkeer dankzij de hoogwaardige fiets- en voetgangerstunnels.

De varianten 2b, 3 en 4 zijn extra veilig voor gemotoriseerd verkeer doordat het doorgaande en interne verkeer van elkaar gescheiden worden. Dit geldt echter niet voor variant 2a, omdat er geen vluchtwegen in de tunnel aanwezig zijn.

Bouw hinder

Tijdens de periode van bouwwerkzaamheden zal er in meer of mindere mate sprake zijn van hinder. Onderstaande tabel toont de duur van de bouw hinder per variant en een vertaling naar een kwalitatieve score.



De periode van hinder is bepaald door Antea. De grote marge in bouwtijd bij de varianten 2a, 2b, 3 en 4 wordt veroorzaakt doordat nu nog niet bekend is hoeveel materieel en personeel de aannemer t.z.t. inzet (en hoeveel werk er dus gelijktijdig kan worden uitgevoerd).

Tabel 16: effecten duur bouwhinder

Variant	In jaren	Score
1 Boven	Ca. 1 jaar	-
2a Onder 50km/u (zonder VW)	Ca. 3½ tot 4½ jaar	--
2b Onder 50km/u (met VW)	Ca. 4 tot 5¼ jaar	--
3 Onder 80km/u	Ca. 3½ tot 4¾ jaar	--
4 Onder 2x2	Ca. 4 tot 5¼ jaar	--



5. Resultaten

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van de MKBA, de gevoeligheidsanalyses en de conclusies.

Resultaten MKBA

In tabel 17 zijn de uitkomsten van de MKBA opgenomen. In de tabel komen de effecten terug zoals ze in de voorafgaande paragrafen zijn beschreven. Een groot deel van de effecten is gemonetariseerd. De effecten die niet gemonetariseerd konden worden, zijn kwalitatief vertaald in plussen en minnen.

De gemonetariseerde effecten in de tabel zijn weergegeven in de contante waarden. Dit betekent dat het geen jaarlijkse effecten zijn, maar een optelsom over de zichtperiode van de MKBA.

De resulterende uitkomsten worden weergegeven in de netto contante waarde (het verdisconteerde saldo van kosten en baten), de baten/kostenverhouding en de interne rentevoet. Voor een toelichting hierop verwijzen we naar hoofdstuk 2 (bladzijde 5).

Tabel 17: uitkomsten MKBA N247 (in mln € of kwalitatief)

	1 Boven	2a Onder 50km/u (zonder vw)	2b Onder 50km/u (met vw)	3 Onder 80 km/u	4 Onder 2x2
Kosten					
Investeringskosten	- €23,7	- €55,9	- €70,0	- €75,7	- €96,3
Beheer en onderhoud	- €0,6	- €20,5	- €23,0	- €24,5	- €27,8
Baten					
Reistijdeffecten	€50,5	€99,8	€99,8	€108,2	€120,5
Waarvan OV	€ 6,6	€ 7,7	€ 7,7	€ 7,9	€ 7,8
Ruimtegebruik	-	€5,7	€5,7	€5,7	€4,1
Uitstoot CO ₂	- €0,0	- €0,2	- €0,2	- €0,2	- €1,3
Geluid	€0,2	€1,1	€1,1	€0,9	€0,9
Luchtkwaliteit (onderdoor.)	0	+	+	+	+
Luchtkwaliteit (intensiteit)	0	-	-	-	--
Verbinding dorpsheften	+	++	++	++	++
Verkeersveiligheid LV	++	+	+	+	+
Verkeersveiligheid GV	+	-	++	++	++
Bouwhinder	-	--	--	--	--
Totale kosten	- €24,3	- €76,5	- €93,0	- €100,2	- €124,1
Totale baten	€50,7	€106,4	€106,4	€114,7	€124,2
Netto contante waarde	€26,4	€29,9	€13,4	€14,4	€0,1
B/K verhouding	2,1	1,4	1,1	1,1	1,0
Interne rentevoet	9,1%	6,7%	5,3%	5,3%	4,5%



De tabel laat in de eerste plaats zien dat voor ieder alternatief de maatschappelijke baten groter zijn dan de maatschappelijke kosten.

Variant 1 heeft de meest positieve baten-/kostenverhouding (2,1). Dit komt doordat de investerings- en onderhoudskosten van deze variant laag zijn en de reistijdeffecten in verhouding tot de investerings- en onderhoudskosten hoog uitvallen. Echter het probleemoplossend vermogen van deze variant is beperkt (er bestaan nog steeds reistijdverliezen tijdens de spits), de effecten van de verbinding van de beide dorps helften zijn beperkt en de verwachting is dat de positieve bereikbaarheidseffecten tijdelijk van aard zijn (al snel na 2030 nemen de vertragingsen verder toe).

Gevoeligheidsanalyses

Er zijn drie gevoeligheidsanalyses uitgevoerd, voor de hoogte van de tijdswinsten, de tijdsduur waarover de doorstromingseffecten optreden en de investeringskosten.

Hoogte tijdswinsten

Binnen MKBA's is het gebruikelijk om een gevoeligheidsanalyse toe te passen op de dominante posten om een gevoel te krijgen voor de consequenties van variaties op de uitkomsten van de MKBA. Daarom is gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op de tijdswinsten door per variant 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 1: uitkomsten gevoeligheidsanalyse tijdswinsten

Variant	Afname reistijdswinsten voor b/k verhouding van 1,0 (in %)
1 Boven	Ca. 50%
2a Onder 50km/u (zonder VW)	Ca. 30%
2b Onder 50km/u (met VW)	Ca. 15%
3 Onder 80km/u	Ca. 15%
4 Onder 2x2	Ca. 5%

De variant met de hoogste baten/kosten-verhouding (variant 1) kan logischerwijs de hoogste afname in reistijdswinst incasseren. Bij variant 4 kunnen de tijdswinsten 5% lager uitvallen om nog maatschappelijk rendabel te blijven.



Uitgaande van een afname van 30% in de tijdwinsten zou de MKBA er als volgt uit komen te zien:

Tabel 18: uitkomsten gevoeligheidsanalyse tijdwinsten

	1 Boven	2a Onder 50km/u (zonder vw)	2b Onder 50km/u (met vw)	3 Onder 80 km/u	4 Onder 2x2
Reistijdeffecten	€35,3	€69,9	€69,9	€75,8	€84,3
Totale kosten	- €24,3	- €76,5	- €93,0	- €100,2	- €124,1
Totale baten	€35,5	€76,5	€76,5	€82,2	€88,1
Saldo	€11,2	€0,0	- €16,5	- €18,0	- €36,0
B/K verhouding	1,5	1,0	0,8	0,8	0,7

Uit bovenstaande tabel blijkt dat indien de tijdwinsten 30% lager uitvallen, de baten in de varianten 2b, 3 en 4 niet langer opwegen tegen de kosten.

Tijdsduur tijdwinsten (toekomstbestendigheid)

De tijdwinsten in variant 1 verdwijnen naar verwachting snel na 2030, omdat de infrastructuraanpassingen in variant 1 onvoldoende zijn voor een toenemende intensiteit. Met deze capaciteitsproblemen is geen rekening gehouden in de MKBA. De reistijdwinsten zijn berekend voor 2030 en met kengetallen voor groeicijfers doorgetrokken naar de toekomst (tot 100 jaar na realisatie).

Om toch rekening te houden met de capaciteitsrestricties is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. In deze gevoeligheidsanalyse zijn er voor variant 1 na 2030 en voor variant 2a, 2b en 3 na 2045 geen reistijdwinsten meer verondersteld. De resultaten hiervan zijn in onderstaande tabel gepresenteerd.

Tabel 19: uitkomsten gevoeligheidsanalyse effecten na 2030

	1 Boven	2a Onder 50km/u (zonder VW)	2b Onder 50km/u (met VW)	3 Onder 80 km/u	4 Onder 2x2
Reistijdeffecten	€11,7	€51,5	€51,5	€55,8	€120,5
Totale kosten	- €24,3	- €76,5	- €93,0	- €100,2	- €124,1
Totale baten	€11,9	€58,1	€58,1	€62,3	€124,2
Saldo	- €12,4	- €18,4	- €34,9	- €38	€0,1
B/K verhouding	0,5	0,8	0,6	0,6	1,0

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat indien rekening gehouden wordt met een afname van tijdwinsten op (korte) termijn voor de varianten zonder extra rijstroken op de doorgaande verbinding (variant 1, 2a, 2b en 3), dat de baten in die varianten niet opwegen tegen de kosten. De 2x2 ondergrondse variant is het meest robuust en heeft in dit geval het hoogste maatschappelijke rendement.



Hoogte investeringskosten

De raming van de investeringskosten kent een bandbreedte van +/- 30%. In deze gevoeligheidsanalyse worden de effecten bekeken indien de kosten 30% hoger of lager uitvallen.

Tabel 20: uitkomsten gevoeligheidsanalyse investeringskosten +30%

	1 Boven	2a Onder 50km/u (zonder VW)	2b Onder 50km/u (met VW)	3 Onder 80 km/u	4 Onder 2x2
Reistijdeffecten	€50,5	€99,8	€99,8	€108,2	€120,5
Totale kosten	- €31,4	- €93,2	- €114,0	- €123,0	- €153,0
Totale baten	€50,7	€106,4	€106,4	€114,7	€124,2
Saldo	€19,3	€13,2	- €7,6	- €8,3	- €28,8
B/K verhouding	1,6	1,1	0,9	0,9	0,8

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat indien de kosten 30% hoger uitvallen de uitkomsten voor alle varianten lager uitvallen, maar dat voor variant 1 en variant 2a de baten nog opwegen tegen de kosten.

Tabel 20: uitkomsten gevoeligheidsanalyse investeringskosten -30%

	1 Boven	2a Onder 50km/u (zonder VW)	2b Onder 50km/u (met VW)	3 Onder 80 km/u	4 Onder 2x2
Reistijdeffecten	€50,5	€99,8	€99,8	€108,2	€120,5
Totale kosten	- €17,2	- €59,7	- €72,0	- €77,5	- €95,2
Totale baten	€50,7	€106,4	€106,4	€114,7	€124,2
Saldo	€33,5	€34,7	€34,4	€37,1	€29,0
B/K verhouding	2,9	1,8	1,5	1,5	1,3

Indien de kosten 30% lager zouden zijn, vallen alle baten-kostenverhoudingen hoger uit. Met name de baten-kostenverhouding van variant 1 neemt aanzienlijk toe.

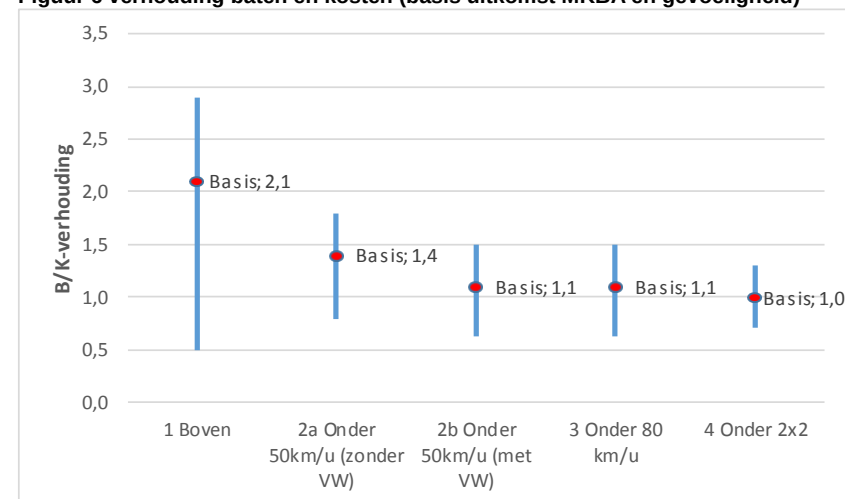
6. Conclusies

In dit rapport zijn de maatschappelijke kosten en baten van de verschillende varianten voor de N247 op een rij gezet. De omvangrijkste baten van het project zijn de bereikbaarheidsbaten.

Daarnaast ontstaan effecten voor de leefbaarheid in het dorp, zoals de uitstoot van emissies, geluid en verkeersveiligheid. De ondergrondse varianten 2a, 2b, 3 en 4 zorgen daarnaast voor baten door de vrijgekomen ruimte bovengronds. Deze ruimte kan benut worden voor horeca en/of groen. Dit kan zelfs een toeristische functie krijgen en daarmee bijdragen aan de mogelijkheden voor spreiding van de toeristische druk.

Voor alle varianten geldt dat de maatschappelijke baten, zoals berekend in deze MKBA, opwegen tegen de benodigde kosten. Echter, de uitkomsten zijn gevoelig voor de berekening van de reistijdwinsten. In de onderstaande figuur is de verhouding tussen de baten en kosten weergegeven voor de basis MKBA en de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses (hoogste en laagste uitkomst). Variant 1 is de grootste bandbreedte in de verhouding tussen baten en kosten.

Figuur 6 verhouding baten en kosten (basis uitkomst MKBA en gevoeligheid)



In de basis MKBA heeft variant 1 de hoogste baten/kostenverhouding, namelijk van 2,1. De investeringskosten van de bovengrondse variant zijn beduidend lager, dan van de ondergrondse varianten. Echter, de bereikbaarheidsproblemen worden maar ten dele opgelost en waarschijnlijk maar tijdelijk. Als we ervan uit gaan dat de hoogte van de tijdswinsten en/of de tijdsduur van de tijdswinsten lager uitvalt, dan is de uitkomst van de MKBA beduidend minder goed (B/K-verhouding van 0,5). Ook voor de ondergrondse varianten neemt de uitkomst van de MKBA dan af, maar relatief gezien minder sterk.



De reistijdeffekten van de ondergrondse varianten zijn robuuster dan de bovengrondse variant. Bij toenemende intensiteiten op de N247 blijven reistijdwinsten bestaan, terwijl de capaciteit van de bovengrondse variant na 2030 bereikt is. Daarmee is het probleemoplossend vermogen en de robuustheid van de ondergrondse varianten groter dan die van de bovengrondse variant.

Tevens ontstaat er in de ondergrondse varianten ruimte voor een dorpsplein in Broek in Water. Dit heeft naast een effect op de waarde van de omliggende woningen ook een effect op de sociale verbinding tussen de dorpsdelen en biedt wellicht een mogelijkheid om de toeristische druk in Amsterdam te spreiden.

Als de ondergrondse varianten onderling vergeleken worden is te zien dat variant 4 dankzij de extra rijstrook per richting de grootste reistijdeffekten oplevert. In potentie biedt deze variant de mogelijkheid om de N235 en de A7 te ontlasten. Tegelijkertijd kunnen er door de extra intensiteit problemen ontstaan bij de aansluiting op de A10.

Andersom kan door het project KANS (Knooppunt-A10-N247-S116) meer verwerkingscapaciteit ontstaan, waardoor het probleemoplossend vermogen juist toe zal nemen. Deze netwerkeffecten zijn vooralsnog niet in kaart gebracht.

Daar komt bij dat variant 4 door de bredere bak lastiger in te passen is in Broek in Waterland dan de smallere ondergrondse varianten.



Bijlage

De bijlage bestaat uit een overzicht van de waarde stijging van woningen als gevolg van groen en blauw.

Tabel 20: overzicht kengetallen op stijging waarde van woningen

Categorie	Kengetal	Bron
uitzicht op groenlijn	5% waarde stijging	Min. LNV (2006-N18) WUR (1997)
Uitzicht op park/waterplas	8% waarde stijging	Min. LNV (2006-N18) WUR (1997)
Nabijheid park/waterplas	6% waarde stijging	Witteveen & Bos (2012a) Min LNV (2006-N18) WUR (1997)
Grenzend aan kanaal	12% waarde stijging	Min. LNV (2006-N17) WUR (1997)
Verbetering kwaliteit openbaar groen	7% waarde stijging	CROW (2012)
Park dichtbij	6% waarde stijging	Luttik. 2000
Uitzicht op park	8% waarde stijging	Luttik. 2000
Water (meer) in de buurt	7% waarde stijging	Luttik. 2000
Uitzicht op water	10% waarde stijging	Luttik. 2000
Huis grenzend aan water	11% waarde stijging	Luttik. 2000