

DECISIO



Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Waarderingskengetallen
MKBA Fiets: state-of-the-art

Definitief, 15 december 2017

TITEL

Waarderingskengetallen MKBA Fiets: state-of-the-art

STATUS RAPPORT

Definitief

OPDRACHTGEVER

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

PROJECTTEAM DECISIO

Kees van Ommeren

Martijn Lelieveld

Menno de Pater

Paolo Ruffino

Renee van der West

Willem Goedhart

CONTACTGEGEVENS DECISIO

Valkenburgstraat 212

1011 ND Amsterdam

T 020 - 67 00 562

E info@decisio.nl

I www.decisio.nl

Bron afbeelding omslag: www.successanimation.com

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	MKBA Instrumentarium voor fietsprojecten en actuele waarderingskengetallen	6
1.3	Aanpak	7
1.4	Leeswijzer	8
2.	Algemene aandachtspunten	9
2.1	Type fietsmaatregelen	9
2.2	MKBA als afweeginstrumentarium	9
2.3	Interne vs. externe effecten	10
2.4	Kosten	11
2.5	Discontovoet en tijdshorizon	12
3.	Waardering effecten bereikbaarheid	14
3.1	Effecten	14
3.2	Waardering van effecten	16
3.3	Witte vlekken	19
4.	Waardering gezondheidseffecten	21
4.1	Type effecten	21
4.2	Waardering gezondheidseffecten	25
4.3	Witte vlekken	32
5.	Waardering verkeersveiligheid	35
5.1	Effecten verkeersveiligheid	35
5.2	Waardering verkeersveiligheidseffecten	37
5.3	Effectbepaling	42
5.4	Witte vlekken	46
6.	Waardering externe effecten	49
6.1	Effecten	49
6.2	Waardering externe effecten	49
6.3	Witte vlekken	51

7.	Waardering overige effecten	52
7.1	Effecten	52
7.2	Waardering overige effecten	55
7.3	Witte vlekken	55
8.	Recreatieve fietsers	56
8.1	Effecten recreatieve fietsers	56
8.2	Waardering effecten recreatieve fietsers	58
8.3	Witte vlekken	60
	Geraadpleegde literatuur	62
	Bijlage 1 Betrokken experts en begeleiders	65
	Bijlage 2 Achtergronden bereikbaarheidseffecten	66
	Bijlage 3 Achtergronden gezondheidseffecten	71
	Bijlage 4 Achtergronden verkeersveiligheidseffecten	76

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2012 hebben Decisio en Transaction Management Centre in opdracht van het toenmalige ministerie van Infrastructuur en Milieu de studie “*Maatschappelijke kosten en baten van de fiets - Quick scan*” uitgevoerd¹. In deze studie stond de vraag centraal of toepassing van de OEI-systematiek – indertijd de richtlijn voor maatschappelijke kosten-batenanalyses van grote (infrastructurele) projecten² – ook zinvol voor fietsmaatregelen is. We concludeerden in 2012 dat er nog veel onzekerheid is over verschillende te gebruiken kengetallen/parameters, maar dat een goede indicatie van de bandbreedte van de uitkomsten mogelijk is en dat het goed mogelijk is verschillende projecten tegen elkaar af te wegen en te prioriteren. Tegelijkertijd stelden we vast dat, hoewel er een goede basis is, de methodiek, kengetallen en verkeersmodellen verbeterd kunnen worden. Door de witte vlekken in te vullen kan het MKBA-instrumentarium voor fietsprojecten een steeds grotere toegevoegde waarde vormen.

Na vijf jaar is de aanbeveling dat de toepassing van maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's) voor fietsprojecten verbeterd kan worden nog steeds actueel. Uit verschillende praktijkcases is duidelijk geworden dat een herijking van de methodologie en te hanteren kengetallen gewenst is. Verder bestaat er vanuit het oogpunt van de MIRT-verkenningen bij het Rijk de wens om het afweeginstrumentarium op hetzelfde professionaliteitsniveau te brengen als dat voor de auto en het openbaar vervoer. Tot slot is in de Agenda Fiets 2017-2020 van Tour de Force met name voor de regionale fietsroutes als actie geformuleerd om tot een verbetering van het afweeginstrumentarium voor de fiets te komen. Om deze redenen heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat aan Decisio opdracht gegeven om te komen tot een ‘state-of-the-art’ van de belangrijkste parameters voor MKBA's van fietsprojecten. **Het gaat hierbij uitdrukkelijk alleen om de waarderingskengetallen.** De bepaling van de *omvang* van de effecten (kwantificering) valt buiten de scope. In paragraaf 1.2 schetsen we het bredere kader van het MKBA-instrumentarium voor fietsprojecten, om hiermee duidelijk te maken welke plek de waarderingskengetallen hier in hebben.

¹ Zie <http://www.decisio.nl/wp-content/uploads/2014/11/MKBA-Fiets.pdf>

² Sinds 2013 vormt de Algemene Leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse (CPB / PBL, 2013) het kader waaraan iedere MKBA minimaal dient te voldoen.

1.2 MKBA Instrumentarium voor fietsprojecten en actuele waarderingskengetallen

1.2.1 Positie en doelgroep

In de Algemene Leidraad voor kosten-batenanalyse (CPB/PBL, 2013) staat het volgende vermeld: “Deze algemene MKBA-leidraad beschrijft de stappen die gezet moeten worden om een MKBA op te stellen en welke eisen aan de verschillende onderdelen van de uitgevoerde MKBA worden gesteld. Naast voorschriften en richtlijnen biedt de nieuwe leidraad ruimte om de MKBA, waar nodig, in werkwijzers meer specifiek toe te snijden op verschillende beleidsterreinen. Hierbij ligt de nadruk meer op een juiste toepassing van het gedachtegoed en niet op een rigide uitvoering langs strak uitgewerkte paden.” Voor het opstellen van MKBA’s voor fietsprojecten is geen werkwijzer beschikbaar en voorliggend document dient ook **niet** als zodanig beschouwd te worden. Wel kan dit rapport met de state-of-the-art van waarderingskengetallen worden gebruikt bij het opstellen van MKBA’s van fietsprojecten. Alleen dit rapport is daarbij echter niet voldoende: ook de Algemene Leidraad kan worden betrokken en eventueel aanvullende werkwijzers. Via de website van het Steunpunt Economische Expertise (SEE) is de meest recente informatie beschikbaar.

De doelgroep van deze state-of-the-art van waarderingskengetallen bestaat uit eenieder die te maken krijgt met MKBA’s voor fietsprojecten. Vanzelfsprekend behoren opstellers van dergelijke analyses hiertoe. Zij kunnen het document gebruiken om informatie te vergaren over welke effecten geïdentificeerd kunnen worden bij fietsprojecten en hoe deze gewaardeerd kunnen worden. Daarnaast is het document bedoeld voor opdrachtgevers en gebruikers van MKBA’s voor fietsprojecten. Het geeft bijvoorbeeld beleidsambtenaren en bestuurders meer inzicht in de achtergronden van de kengetallen. Hierdoor kunnen zij uitgevoerde MKBA’s mogelijk beter op waarde schatten.

1.2.2 MKBA en waarderingskengetallen

In de Algemene Leidraad worden de volgende onderzoekstappen onderscheiden bij het opstellen van een MKBA.

1. Probleemanalyse
2. Vaststellen nulalternatief
3. Definitie beleidsalternatieven
4. **Bepalen effecten en baten**

Hier wordt onderscheid gemaakt in drie subactiviteiten:

- a. Identificeer effecten
- b. Kwantificeer effecten
- c. Waardeer (monetariseer) effecten

5. Bepalen kosten
6. Varianten- en risicoanalyse
7. Opstellen overzicht van kosten en baten
8. Resultaten presenteren

De scope van voorliggend rapport betreft alleen de vraag hoe de verschillende effecten *gewaardeerd* kunnen worden, stap 4c dus. Uiteraard kan stap 4a daarbij niet buiten beschouwing gelaten worden, omdat immers eerst bepaald moet worden *welke* effecten *gewaardeerd* worden voordat *gekeken* kan worden *hoe* ze *gewaardeerd* dienen te worden. Stap 4a kan op haar beurt niet los worden gezien van stap 1 tot en met 3, omdat van belang is wat voor type fietsproject het betreft. Een snelfietsroute leidt bijvoorbeeld tot andere effecten dan een fietsparkeervoorziening (zie ook hoofdstuk 2). Ook stap 4b is van groot belang voor de waardering van de effecten, omdat de wijze van kwantificeren bepalend is voor de wijze van waardering. Hierbij valt te denken aan de eenheden waarin de effecten uitgedrukt worden, maar ook of bepaalde effecten eigenstandig gekwantificeerd worden of afgeleid worden van andere effecten (bijvoorbeeld effecten op het autoverkeer bij modal shift).

1.3 Aanpak

Om te komen tot de state-of-the-art van waarderingskengetallen hebben we de volgende activiteiten uitgevoerd:

- a. Literatuuronderzoek/desk research en interviews
- b. Er zijn experttafels over specifieke maatschappelijke effecten georganiseerd
- c. Afstemming met een 'MKBA toetsingscommissie'

Ad a. Literatuuronderzoek

In het literatuuronderzoek hebben we ons gericht op de thema's: algemene uitgangspunten, kosten, waardering bereikbaarheidseffecten, waardering gezondheidseffecten, waardering externe effecten, waardering verkeersveiligheidseffecten, waardering effecten recreatieve fietsers en waardering van overige effecten (waaronder sociale effecten).

Ad b. Experttafels

Voor vier thema's zijn bijeenkomsten georganiseerd met experts op het gebied van het betreffende thema. Tijdens deze bijeenkomsten (experttafels) zijn de keuzes afgestemd die er gemaakt moeten worden. De vier thema's voor de experttafels waren:

- 1) Waardering gezondheidseffecten (interne en externe gezondheidseffecten)
- 2) Waardering bereikbaarheidseffecten (reistijdwaardering en waardering comfort/beleving)

- 3) Waardering verkeersveiligheidseffecten
- 4) Waardering effecten recreatief fietsverkeer

Ad c. MKBA toetsingscommissie

In een bijeenkomst met enkele specialisten op het gebied van MKBA's is een conceptversie van de rapportage besproken. Naar aanleiding daarvan hebben enkele aanscherpingen plaatsgevonden.

Een begeleidingsgroep heeft de uitvoering van het project namens de opdrachtgever begeleid en verschillende conceptversies van de rapportage becommentarieerd.

In bijlage 1 is een overzicht te vinden van alle geraadpleegde experts/betrokkenen en de leden van de begeleidings- en toetsingscommissie.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 gaan we nader in op enkele algemene aandachtspunten bij de uitvoering van de maatschappelijke kosten-batenanalyses voor fietsprojecten. We beschrijven voor welk type projecten MKBA's ingezet kunnen worden, welk doel de analyses kunnen dienen en wat verdere aandachtspunten zijn bij het gebruik van het instrument.

In hoofdstuk 3 tot en met 7 gaan we in op de waardering van de verschillende effecten die zich in fietsgerelateerde MKBA's voor kunnen doen. Aan bod komen respectievelijk de waardering van de effecten op reistijd, -kosten, comfort en beleving (hoofdstuk 3), de waardering van gezondheidseffecten (hoofdstuk 4), de waardering van verkeersveiligheidseffecten (hoofdstuk 5), de waardering van externe effecten (hoofdstuk 6) en de waardering van overige effecten (hoofdstuk 7). Elk hoofdstuk is als volgt opgebouwd: we beginnen met de identificatie van de effecten (welke effecten treden op?), daarna beschrijven we hoe deze effecten gewaardeerd kunnen worden (welk bedrag?) en tot slot geven we aan welke witte vlekken in de beschikbare kennis er nog zijn om tot betere/nauwkeurigere waarderingskengetallen te komen.

Hoofdstuk 8 richt zich op een specifieke groep fietsers, namelijk recreanten. Er wordt beschreven hoe met effecten die specifiek bij deze groep fietsers optreden omgegaan kan worden en in hoeverre de waardering van de effecten zoals genoemd in hoofdstuk 3 tot en met 7 van toepassing is op recreatieve fietsers.

2. Algemene aandachtspunten

2.1 Type fietsmaatregelen

Een verscheidenheid aan fietsmaatregelen kan onderwerp zijn van een MKBA. We maken hier onderscheid in twee groepen fietsmaatregelen: infrastructurele projecten en stimuleringsmaatregelen. Dit onderscheid is nodig omdat deze groepen maatregelen een andere benadering kennen in een MKBA. Er kunnen andere effecten optreden en ook kan de waardering van effecten verschillen.

Fietsinfrastructuurprojecten omvatten zowel de aanleg van nieuwe infrastructuur als het verbeteren van huidige infrastructuur. Het kan gaan om fietspaden, snelfietsroutes, bruggen, tunnels etc. Ook fietsparkeerfaciliteiten als stallingen of parkeerverwijssystemen scharen we onder de infrastructurele projecten.

In tegenstelling tot fietsinfrastructuurprojecten gaat het bij stimuleringsmaatregelen in eerste instantie om mensen (meer) te laten fietsen. Dit kan verschillende redenen hebben zoals het stimuleren van de gezondheid, schone lucht of een betere bereikbaarheid. Zo worden inwoners en werknemers in het gebied Westpoort/Zaanstad gestimuleerd om de fiets te pakken door beloningen in de vorm van korting bij winkels afhankelijk van het aantal gefietste kilometers. Vergelijkbare acties zijn met name in het kader van het Beter Benutten-programma in regio's in heel Nederland uitgevoerd.

2.2 MKBA als afweeginstrumentarium

Een MKBA vergelijkt verschillende alternatieven met elkaar en ten opzichte van het nulalternatief. Op deze manier wordt inzichtelijk gemaakt in welke opzichten de alternatieven van elkaar verschillen. De informatie die een MKBA oplevert, levert een belangrijke bijdrage aan de nut- en noodzaakdiscussie van een investering of beleidsmaatregel. Ook kan een MKBA gebruikt worden bij de keuze tussen verschillende projectvarianten, het verbeteren/optimaliseren van een project, verantwoorden van keuzes, werken aan draagvlak en inzicht bieden in de verdeling van lusten en lasten van een project, waarmee het een basis biedt voor verdeling van de kosten van investeringen.

In een MKBA worden ongelijksoortige effecten afgewogen, waarbij tegelijk duidelijk wordt wie de belangrijkste baathebbers zijn. Een MKBA vormt dan ook een goede basis voor investeringsbeslissingen en andere beleidskeuzen en is tevens een

goede basis voor discussie over de verdeling van de hiermee samenhangende kosten.

2.3 Interne vs. externe effecten

De maatschappelijke effecten die in een MKBA onderzocht worden kunnen worden onderverdeeld in interne effecten en externe effecten. Interne effecten betreffen de effecten voor de fietser zelf, zoals lagere reiskosten, betere gezondheid, flexibiliteit, minder reistijd etc. Externe effecten zijn effecten voor anderen dan de fietser zelf en waar de fietser in zijn of haar afweging geen rekening mee houdt (dus voor de maatschappij als geheel, de werkgever, de verzekeraar etc.).³ Dit kan worden geïllustreerd aan de hand van een Deens onderzoek waarin de interne en externe effecten van een gemiddelde fietskilometer en autokilometer zijn onderzocht.⁴ In figuur 2-1 staan zowel de interne als de externe effecten opgenomen.

Figuur 2-1 Interne en externe kosten (in euro), ter illustratie

Effecten per rkm	Fiets (16 km/u)			Auto (50 km/u)			
	Intern	Extern	Totaal	Intern	Extern	Accijnzen	Totaal
Reistijd	0,672	0	0,672	0,215	0	0	0,215
Reiskosten	0,044	0	0,044	0,296	0	-0,159	0,137
Levensduur	-0,358	0,008	-0,348	0	0	0	0
Gezondheid	-0,149	-0,242	-0,391	0	0	0	0
Verkeersveiligheid	0,034	0,073	0,105	0	0,03	0	0,03
Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0,004	0	0,004
Klimaatverandering	0	0	0	0	0,005	0	0,005
Geluid	0	0	0	0	0,048	0	0,048
Wegonderhoud	0	0	0	0	0,001	0	0,001
Congestie	0	0	0	0	0,062	0	0,062
Totaal	0,243	-0,161	0,082	0,511	0,15	-0,159	0,502

Bron: Decisio, op basis van Gössling en Choi 2015

Uitgangspunt voor de fietskilometer was een gemiddelde snelheid van zestien kilometer per uur, voor de auto was dit vijftig. Te zien is dat daardoor de (interne) kosten van de reistijd van het reizen met de auto veel hoger is. Immers, (reis-)tijd is

³ Overigens wordt de term externe effecten in MKBA's ook gebruikt voor effecten waarvoor geen markt (en dus geen prijs) bestaat, zie hoofdstuk 6. Een deel van de directe (rechtstreeks gerelateerd aan het doel van het project) en indirecte effecten (effecten van doorwerking van het project in andere markten) kan dus ook externe effecten betreffen in de definitie dat externe effecten betrekking hebben op anderen dan de fietser zelf.

⁴ Gössling & Choi (2015). Data uit 2009.

geld. Maar de reiskosten zijn voor de fiets weer lager. En omdat de fiets gezonder is, zijn de interne kosten van fietsen bij deze aannames dus gunstiger.

Methodologische aandachtspunten

Hiervoor is genoemd dat er goed gelet moet worden op het verschil tussen maatschappelijke effecten en economische impact en ook op het verschil tussen een nationale en regionale MKBA. We lichten deze verschillen hier kort toe.

Maatschappelijke kosten-batenanalyse vs. economisch impact

Een MKBA is een brede welvaartsanalyse waarbij alle relevante maatschappelijke effecten in beeld worden gebracht. Hierbij gaat het om een verschillenanalyse: welke effecten brengt een investering of beleidsmaatregel teweeg ten opzicht van het meest neutrale alternatief? Indicatoren als de productiewaarde, bruto toegevoegde waarde en aantal banen zeggen iets over de economische impact en kunnen hierbij bruikbaar zijn. Ze leveren echter niet per definitie maatschappelijke welvaart op. Er zal bij het opstellen van een MKBA goed gekeken moeten worden naar bijvoorbeeld dubbelstellingen en eventuele verschuiving.

Nationale en regionale MKBA's

Normaliter wordt in een MKBA gekeken naar de welvaartseffecten op nationaal niveau. Dit betekent dat effecten die een verschuiving van de welvaart van elders in Nederland naar de regio van het betreffende project niet moeten worden meegenomen in de analyse. Het is echter mogelijk om een regionale MKBA op te stellen. In dat geval moeten deze effecten wel meegenomen worden.

2.4 Kosten

We onderscheiden vier typen kosten in een MKBA: investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten, exploitatiekosten en vermeden investeringen.⁵ Deze worden in de volgende paragrafen achtereenvolgens toegelicht.

2.4.1 Investeringskosten

Investeringskosten omvatten alle eenmalige kosten die worden gemaakt om een project te realiseren. De investeringskosten worden inclusief BTW meegenomen in een MKBA (zie kader voor toelichting).

⁵ Daarnaast spelen reiskosten een rol. Deze komen aan bod in hoofdstuk 3.

Inverdieneffect en BTW

Wanneer de overheid investeert doet zij dit met geld dat zij onttrekt aan de maatschappij. Had de overheid dit geld niet onttrokken, dan hadden burgers dit geld kunnen uitgeven. Over deze uitgaven waren belastingen binnengekomen in de vorm van BTW en accijnzen. Voor iedere euro die de overheid uitgeeft moet het meer dan 1 euro onttrekken, zij loopt immers inkomsten aan BTW en accijnzen mis. Dit noemen we het inverdieneffect. Bij benadering is dit misgelopen bedrag gelijk aan de BTW die betaald wordt. Daarom worden alle prijzen in MKBA's inclusief BTW uitgedrukt.

2.4.2 Beheer- en onderhoudskosten

De beheer- en onderhoudskosten zijn periodiek terugkerende kosten. Sommige kostenposten treden jaarlijks op, andere kostenposten (bijvoorbeeld periodiek onderhoud) treden eens in de zoveel tijd op. De beheer- en onderhoudskosten zijn idealiter opgenomen in een kostenraming, bijvoorbeeld middels een LCC (Life cycle costing)-raming. In de praktijk gebeurt dit echter vaak niet. Wanneer dit niet het geval is kunnen de beheer- en onderhoudskosten als een percentage van de totale investeringskosten worden meegenomen in de MKBA. Dit percentage ligt voor fietsinfrastructuurprojecten over het algemeen tussen de 1 à 1,5 procent (voor fietspaden) en 4 à 5 procent (voor kunstwerken). Overigens is het ook denkbaar dat de beheer- en onderhoudskosten bij een project dat verbetering van de bestaande fietsinfrastructuur betreft ongewijzigd blijven of zelfs afnemen.

2.4.3 Exploitatiekosten beheerde faciliteiten

Wanneer geïnvesteerd wordt in beheerd fietsparkeren of bijvoorbeeld een ververbinding moeten de exploitatiekosten meegenomen worden in een MKBA. Exploitatiekosten is een verzamelnaam voor bijvoorbeeld personeelskosten, kosten voor betalingssystemen, etc.

2.4.4 Vermeden investeringen

Het uitvoeren van een bepaald project kan als gevolg hebben dat bepaalde investeringen in de toekomst niet of in mindere mate uitgevoerd hoeven te worden. Dit noemen we vermeden investeringen. Deze kosten moeten worden meegenomen in een MKBA.

2.5 Discontovoet en tijdshorizon

Een MKBA rekent toekomstige effecten toe naar de waarde van vandaag: een euro vandaag is meer waard dan een euro in de toekomst. Dit wordt gedaan aan de hand van een discontovoet. In de MKBA's hanteren we voor fysieke investeringen in

principe een discontovoet van 4,5 procent.⁶ Hier bestaat echter ruimte voor interpretatie. De som van alle toekomstige kosten en/of baten, uitgedrukt in de waarde van vandaag heet de Netto Contante Waarde (NCW). Deze waarde wordt in MKBA-analyses veel gebruikt.

De gebruikelijke tijdshorizon die in MKBA's van fysieke infrastructuur gebruikt wordt, is 100 jaar. Voor verschillende fietsprojecten is het goed denkbaar dat een kortere levensduur van toepassing is. Oftewel: de toekomstige effecten zullen na een aantal jaren niet meer van toepassing zijn. In dat geval moet een kortere tijdshorizon gehanteerd worden.

⁶ Zie voor nadere uitleg en voor het mogelijk hanteren van een alternatieve discontovoet de website van RWS SEE: <https://www.rwseconomie.nl/discontovoet> Hier staat onder andere een overzichtstabel met te hanteren discontovoet per type project en een Q&A.

3. Waardering effecten bereikbaarheid

In dit hoofdstuk gaan we in op de effecten die samenhangen met bereikbaarheid. We beschrijven welke effecten op kunnen treden bij een fietsproject, hoe deze gewaardeerd kunnen worden en welke witte vlekken in de kennis hierover nog bestaan. Nota bene, indien verkeersdeelnemers, als gevolg van het project andere keuzes maken, moet de zogenaamde ‘rule of half’ worden toegepast om de effecten te kwantificeren. Voor een verdere uitleg verwijzen we naar de Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse.⁷

3.1 Effecten

3.1.1 Reistijd

Bij nieuwe fietsinfrastructuur als snelfietsroutes, bruggen en/of tunnels treden vaak bereikbaarheidseffecten op zoals kortere reistijden en reisafstanden en een verandering in de reiskosten. Ook bij verbetering van de bestaande infrastructuur, bijvoorbeeld verbreding, andere verharding of betere doorstroming op kruispunten is dit mogelijk. Aan de hand van kengetallen voor de geldelijke reistijdwaardering per uur kunnen deze kortere reistijden en afstanden in euro’s uitgedrukt worden.

3.1.2 Reistijdbetrouwbaarheid

Congestie en reistijd hebben effect op de betrouwbaarheid van het verkeersnetwerk. Naarmate de capaciteit lager wordt, is er een grotere kans op vertragingen onderweg. Een kans op congestie betekent dat men er rekening mee moet houden, maar niet dat er altijd congestie is. Dit geldt voor automobilisten, voor fietsers geldt dit niet of in mindere mate. Fietsnetwerken zijn in principe filevrij, hoewel in sterk verstedelijkte omgevingen soms ‘fietsfiles’ voor komen of fietsers de drukke routes mijden. Over het algemeen zullen met name door specifieke objecten als verkeerslichten, bruggen of ponten, wachttijden ontstaan. Voor fietsers kan er een betrouwbaarheidseffect optreden wanneer een project leidt tot andere wachttijden bij dit soort objecten. Hierbij moet wel gewaakt worden voor een dubbeltelling met het effect van een kortere reistijd. Verder kan ook de variatie in weersomstandigheden een effect op de reistijdbetrouwbaarheid van fietsers hebben. Middels specifieke maatregelen, zoals windschermen, kan hier op ingespeeld worden.

⁷ CPB/PBL (2013)

3.1.3 Reiskosten

Indien er als gevolg van een fietsproject meer gefietst wordt, brengt dit reiskosten met zich mee. Voor zover het modal shift vanuit een andere modaliteit betreft, veranderen de reiskosten. Hierbij moet de rule of half worden toegepast.

3.1.4 Comfort en beleving

Een ander effect van nieuwe of verbeterde fietsinfrastructuur is de verbetering van comfort en beleving. De verbetering van comfort treedt bijvoorbeeld bij de realisatie van snelfietsroutes op. Er zijn verschillende elementen die een rol spelen bij de mate waarin een fietsroute als comfortabel ervaren wordt. Dit zijn onder andere breedte, verlichting, herkenbaarheid, overzichtelijkheid, bewegwijzering, (gevoel van) sociale veiligheid, gevoel van verkeersveiligheid, afscheiding van het overige wegverkeer, voorrang, type verharding, kleur van de verharding, kwaliteit van de verharding, windbeschutting, etc. In een MKBA gaat het meestal te ver om al deze elementen als aparte effecten te waarderen. Daarom scharen we ze onder één noemer: comfort. Het is als het ware de verzameling van al deze effecten die niet afzonderlijk benoemd en gekwantificeerd worden.

Beleving gaat meer om de omgeving om je heen. Een snelfietsroute kan bijvoorbeeld heel comfortabel zijn, maar heeft wellicht minder belevingswaarde dan een minder comfortabele route door een mooi landschap. Beleving en comfort kunnen apart van elkaar worden gezien, maar zijn ook sterk met elkaar verbonden. Op dit moment wordt er in de literatuur nog geen duidelijk onderscheid gemaakt tussen deze twee effecten.

3.1.5 Effecten overig verkeer

Wanneer een reiziger voor de fiets kiest in plaats van een andere modaliteit, heeft dit een effect op de gebruikers van deze andere modaliteit. De volgende maatschappelijke effecten doen zich voor bij een modal shift vanuit de auto of het openbaar vervoer naar de fiets:

- Enerzijds wordt het rustiger op de weg. De congestiereductie kan in de vorm van reistijdbaten en betrouwbaarheidseffecten voor automobilisten meegenomen worden in een MKBA.
- Anderzijds betekenen minder autokilometers een vermindering van de accijnsopbrengsten.
- In het openbaar vervoer kunnen er verschillende effecten optreden. Bij een gelijkblijvend aanbod kan er een comforteffect zijn van een grotere zitplaatskans en minder inkomsten van het OV-bedrijf. Reductie van passagiers in het openbaar vervoer als gevolg van modal shift naar de fiets kan er (op langere termijn) ook toe leiden dat het aanbod verandert. Minder inzet van materieel en personeel heeft dan gevolgen voor de exploitatie. Als gevolg

daarvan kan er een begrotingseffect voor de overheid optreden, aangezien de overheid het openbaar vervoer subsidieert.

Modal shift van de auto of het OV naar de fiets kan in principe optreden bij alle type fietsprojecten, maar ligt het meest voor de hand bij (snel)fietsroutes en gedragscampagnes. Bij fietsparkeerprojecten zal eerder een modal shift van de auto naar de combinatie fiets/trein aan de orde zijn. Door een fietsproject kan dus ook het aantal OV-reizigers toenemen.

3.2 Waardering van effecten

In deze paragraaf gaan we in op hoe de genoemde effecten gewaardeerd kunnen worden. In bijlage 2 worden de achtergronden van de waarderingsmogelijkheden uitgebreider beschreven.

3.2.1 Waardering effecten reistijd, reistijdbetrouwbaarheid en reiskosten

Voor MKBA's die voor het Rijk worden opgesteld worden de te gebruiken kengetallen voor de waardering van reistijd voorgeschreven. Er zijn kengetallen beschikbaar voor de verschillende modaliteiten en reismotieven. Voor fietsen bestaan dergelijke kengetallen echter niet.

Verschillende internationale en nationale onderzoeken geven inzicht in de reistijdwaardering van fietsers. Hierbij is een grote bandbreedte te zien.⁸ De uiterste waarden houden een bandbreedte van de reistijdwaardering in tussen de 9,80 en 24,85 euro per uur⁹. Uit praktische overwegingen kiezen we er, in overleg met de expertgroep, voor om voorlopig de reistijdwaardering voor automobilisten ook te gebruiken voor de reistijdwaardering van fietsers. Deze waardering lijkt het meest in de buurt te komen van waarden voor fietsers. Mogelijk zal in een nieuwe VoT-studie van het KiM de reistijdwaardering van fietsers apart meegenomen worden. Het is echter nog niet bekend of en zo ja wanneer dit onderzoek uitgevoerd gaat worden en wanneer de resultaten beschikbaar zijn.

Voor de andere modaliteiten geeft SEE wel kengetallen. De gemiddelde reistijdwaardering voor elke modaliteit is weergegeven in de tabel 3-1.

⁸ Börjesson en Eliassen (2012), Björklund en Mortazavi (2013), Van Ginkel (2014)

⁹ Nadere toelichting van onderzoeken in bijlage 2.

Tabel 3-1 Reistijdwaardering (gemiddelde voor alle motieven, prijspeil 2010)

	Fiets ¹⁰	Auto	Bus	Trein
Reistijdwaardering (euro/u)	9,00	9,00	6,75	9,25

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

Voor de waardering van reistijdbetrouwbaarheid van auto en openbaar vervoer verwijzen we naar de publicatie 'De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden' (KiM, 2013). In vergelijking met de Quick scan MKBA Fiets (Decisio, 2012) geldt dat inmiddels specifieke kengetallen beschikbaar zijn voor de waardering van de reistijdbetrouwbaarheid per uur en er niet meer gewerkt dient te worden met een opslagpercentage op de reistijdeffecten. De fiets wordt niet als modaliteit behandeld in het rapport van het KiM. Hierbij nogmaals de aantekening dat goed bekeken moet worden of er überhaupt sprake is van een verbetering van de reistijdbetrouwbaarheid bij een fietsproject en welke waardering hier het beste bij past. Ook moet gewaakt worden voor dubbeltellingen met de reistijdwinst.

Actuele kengetallen voor de waardering van reiskosten zijn te vinden op de website van het Steunpunt Economische Expertise.

Illustratie complexiteit bepaling reistijdwaardering fiets: Chauffeurslasten ouders

Als voorbeeld van hoe complex het kan zijn om tot een juiste reistijdwaardering voor fietsers te komen kan gedacht worden aan kinderen die naar school gebracht worden. Ouders voelen zich soms genoodzaakt om hun kinderen van en naar school te halen en brengen. Bijvoorbeeld omdat zij geen andere alternatieve vervoersmiddelen hebben of omdat zij de route naar school niet veilig genoeg achten. Het verbeteren van loop- en fietsfaciliteiten kan ertoe leiden dat deze trips minder vaak gemaakt hoeven te worden. Dit heeft een effect op de reistijd, de kosten met betrekking tot het gebruik van het vervoermiddel en externe kosten. Bij de waardering van de reistijd moet zowel met de ouder als het kind rekening gehouden worden.

3.2.2 Waardering effecten comfort en beleving

De beschikbare literatuur biedt nog geen handvatten om comfort en beleving in vaste eenheden uit te drukken en te kwantificeren, laat staan om deze te waarderen. Er is dus nog veel onderzoek nodig om tot een volledig kengetal te komen voor comfort en beleving. Tot die tijd kan in ieder geval de verandering in comfort gewaardeerd worden door deze te relateren aan de reistijd. Het gebruik van één kengetal is hierbij niet mogelijk, omdat comfort niet in een bepaalde eenheid

¹⁰ Fiets is niet als aparte modaliteit opgenomen in de bron. Eigen toevoeging aan deze tabel.

uit te drukken is. In bijlage 2 gaan we in op de methode waarbij met behulp van rapportcijfers en kennis over de waardering van de comfortabelere routes in relatie tot snellere routes het comforteffect toch in euro's uitgedrukt kan worden.

Wisselwerking reistijdwaardering en waardering van beleving en comfort

De waardering van comfort en beleving hebben we tot nu toe benaderd als een losstaand effect. Comfort en beleving is echter ook van invloed op de reistijdwaardering. De reistijdwaardering op een comfortabele route ligt lager dan de reistijdwaardering op een standaard route. De waardering van beleving en comfort mag dus niet tot dubbeltellingen leiden.

Het KiM heeft onderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen de 'value of time' en de 'value of comfort' in het openbaar vervoer. Dit heeft geleid tot een nieuwe praktische toepassing die de maatschappelijke waardering voor de verandering in reiscomfort indirect meet via de verandering in de reistijdwaardering die ontstaat als gevolg van de verandering in het comfortniveau. De methode neemt alle maatschappelijke baten mee die ontstaan door het beter kunnen werken tijdens de reis, door het beter/ meer kunnen genieten van de reis of door een mix van beide. Dit resulteert in de volgende formule voor de reistijdwaardering:

$$Value\ of\ travel\ time\ saving = \frac{(resource\ utility\ of\ time - direct\ utility\ of\ travel\ time)}{marginal\ utility\ of\ money}$$

3.2.3 Waardering effecten overig verkeer

Om het effect van de modal shift van de auto naar de fiets op het overige autoverkeer te waarderen, wordt idealiter in de stap 'kwantificeren van de effecten' duidelijk wat de verandering in reistijden en reizigerskilometers in het autonetwerk is. Deze effecten kunnen vervolgens met de hiervoor gebruikelijke kengetallen gewaardeerd worden. In praktijk is het echter niet altijd goed mogelijk om, bijvoorbeeld met een verkeersmodel, de effecten van een fietsmaatregel op het overige autoverkeer te kwantificeren. In die gevallen is het nuttig om over een waarderingsgetal voor de modal shift van auto naar fiets per kilometer te beschikken. In de quick scan (Decisio, 2012) is op basis van twee beschikbare studies naar voren gekomen dat elke kilometer aan korte autoritten een negatief congestie-effect op het verkeersnetwerk heeft ter waarde van 3 (onderzoek in de Stedendriehoek) tot 33 (onderzoek in Alkmaar) cent. Bij de totstandkoming van deze kengetallen is rekening gehouden met een omrijfactor en de gemiddelde bezettingsgraad van een auto. Er zijn geen nieuwe onderzoeken beschikbaar om deze kengetallen te actualiseren. Wel geven verschillende doorrekeningen van

fietsprojecten met de Mobiliteitsscan¹¹ een gevoel voor de correctheid van deze getallen. Hieruit blijkt de bandbreedte van congestie-effecten nog groter te zijn. In gebieden zonder of met heel weinig congestie is het goed denkbaar dat er geen enkel effect is. In gebieden met veel congestie kan het effect juist groter zijn.

De waardering van het effect op het openbaar vervoer blijkt moeilijk in één kengetal uit te drukken. In de quick scan (Decisio, 2012) is een gemiddelde waarde geformuleerd op basis van de subsidiebijdrage van de overheid. In hoeverre deze gemiddelde waarde van toepassing is hangt echter sterk af van de vraag hoe het OV-aanbod verandert. Ook zijn de regionale verschillen groot (de kostendekkingsgraad van het OV en de overheidsbijdrage per reizigerskilometer loopt sterk uiteen per concessiegebied). We kiezen er op deze plek voor om niet één waarderingsgetal voor het effect op OV-subsidies te presenteren, maar doen de aanbeveling om te werken met waarderingsgetallen per casus indien als gevolg van een fietsproject er effecten in het openbaar vervoer optreden.

3.3 Witte vlekken

Het waarderen van bereikbaarheidseffecten is een complex proces. Met name omdat er een sterke relatie is met het kwantificeren van de effecten en er een wisselwerking bestaat tussen de waardering van verschillende bereikbaarheidseffecten. Om te komen tot een optimale waarderingsmethode is aanvullend onderzoek wenselijk. Door deze witte vlekken op te nemen in een onderzoekagenda kan de MKBA Fiets in de toekomst verder verbeterd worden. Wij signaleren de volgende witte vlekken:

- Er bestaat geen onderzoek in Nederland naar de reistijdwaardering van fietsers. Ook gerelateerde aspecten als de waardering van betrouwbaarheid en wachttijd en zoektijd (bijvoorbeeld bij het stallen van de fiets) zijn amper onderzocht.
- De reistijdwaardering van verschillende doelgroepen fietsers is een volgende stap die gemaakt zou moeten worden. Daarbij liggen utilitaire en recreatieve motieven voor de hand, maar ook scholieren en hun ouders zijn een belangrijke doelgroep onder fietsers. Met name de laatste is een doelgroep die zelden wordt benoemd in de literatuur. Het mengen van reisdoelen is ook een punt om rekening mee te houden.
- Beperkte literatuur en onderzoek is beschikbaar over de waardering van comfort en beleving. Daarnaast zijn comfort en beleving containerbegrippen waaronder bijvoorbeeld ook het gevoel van sociale veiligheid valt. De uitdaging

¹¹ Bijvoorbeeld snelfietsroutes die onderzocht zijn in het kader van de Amendement Hoogland.

ligt in eerste instantie in het definiëren en meten van de effecten van een verandering in comfort en beleving. Vervolgens is de vraag wat de geldelijke waardering van deze effecten is.

- De waardering van reistijd en de waardering van comfort en beleving zijn als het ware communicerende vaten. Dit betekent dat bij onderzoek naar reistijdwaardering nadrukkelijk aandacht besteed moet worden aan comfort- en belevingsaspecten. En bij onderzoek naar comfort en beleving moet de relatie gelegd worden met de waardering van reistijd.
- Er bestaan steeds meer en steeds betere verkeersmodellen om in te schatten wat het effect is aanpassingen in de fietsinfrastructuur. Hierbij gaat het onder meer om de vraag hoeveel nieuwe verplaatsingen gegenereerd worden wat de modal shift vanuit andere modaliteiten naar de fiets is. Deze modellen zijn in de praktijk echter niet altijd beschikbaar. Bovendien is het voor een MKBA ook van belang om te weten waar eventueel generatief verkeer vandaan komt en wat het effect van modal shift naar de fiets op andere modaliteiten is (bijvoorbeeld vermindering van congestie op de weg). Er is dus bijvoorbeeld behoefte aan kengetallen voor netwerkeffecten bij modal shift. Dergelijke kengetallen zijn nog nauwelijks beschikbaar.

In veel MKBA's van fietsprojecten zullen de reistijdeffecten voor fietsers van alle effecten het meest van belang zijn. Nader onderzoek naar de reistijdwaardering van fietsers zien we daarom – wat betreft de prijscomponent – als één van de belangrijkste aandachtspunten voor vervolgonderzoek. Bij een studie naar de reistijdwaardering van fietsers dienen comfort- en belevingsaspecten sowieso meegewogen te worden. Om de bruikbaarheid van de kengetallen te verhogen is ook een onderscheid in doelgroepen (reismotieven) gewenst. De behoefte aan vervolgonderzoek naar algemeen toepasbare kengetallen voor netwerkeffecten bij modal shift gewenst is hangt af van hoe goed de volume-effecten met behulp van bijvoorbeeld verkeersmodellen ingeschat kunnen worden. Naarmate hier betere instrumenten voor beschikbaar komen, wordt de behoefte aan kengetallen voor netwerkeffecten kleiner.

4. Waardering gezondheidseffecten

In dit hoofdstuk gaan we in op de typen gezondheidseffecten van fietsen, hoe deze te waarderen en welke witte vlekken er nog bestaan die nader onderzocht moeten worden.

4.1 Type effecten

Fietsprojecten kunnen ertoe leiden dat huidige fietsers meer (of minder) gaan fietsen. Daarnaast kan er ook een groep nieuwe fietsers aangetrokken worden. In beide gevallen kunnen gezondheidseffecten optreden. We onderscheiden in dit document twee typen fietsprojecten: infrastructuurprojecten en stimuleringsprojecten. De eerste omvat projecten ter verbetering van bestaande of aanleg van nieuwe fietsinfrastructuur. Stimuleringsprojecten zijn bijvoorbeeld maatregelen of campagnes om meer mensen op de fiets te krijgen (bijvoorbeeld de pilot 'Fiets je fit!', zie kader). We maken onderscheid in deze typen fietsprojecten omdat de effectbepaling en waardering per type project kan verschillen.

'Fiets je fit!'

In Zwolle is een pilot uitgevoerd om mensen met een inactieve leefstijl op de fiets te krijgen. Lokale zorgverleners (huisartsen, fysiotherapeuten, diëtisten, etc.) hebben in dit project een belangrijke rol. Zij adviseren hun cliënten die baat hebben bij frequent fietsgebruik deel te nemen aan het onderzoek. Het doel is om deelnemers 40 dagen lang dagelijks 20 minuten te laten fietsen. De gezondheid van de deelnemers wordt aan het begin en het einde van de pilot onderzocht.¹²

Voorafgaande aan de effectbepaling is het van belang de volgende vragen te stellen:

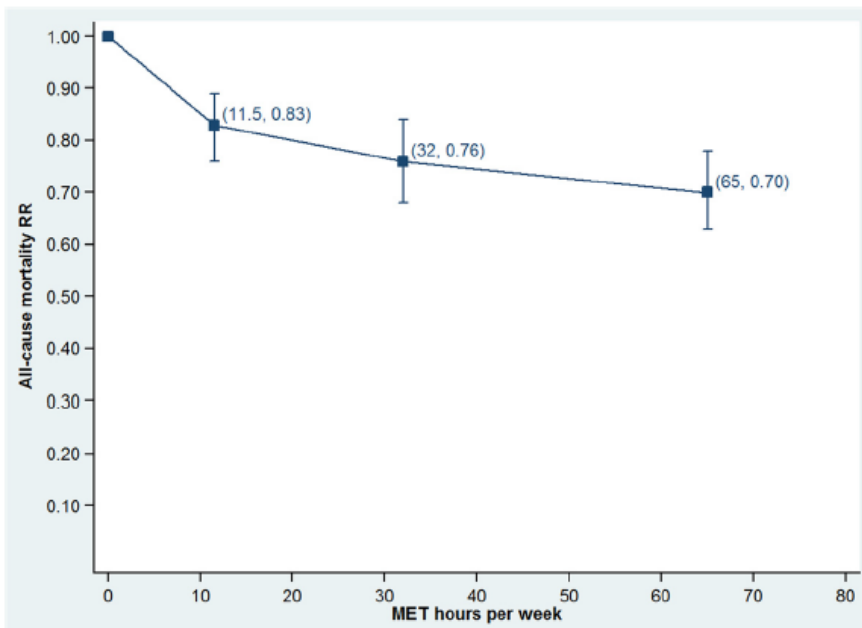
- Wie gaan er fietsen als gevolg van het project?
- Wat is het netto effect op bewegen? Met andere woorden: als mensen meer gaan fietsen lopen ze dan bijvoorbeeld minder of gaan ze minder vaak sporten?

Mensen die in hun dagelijks leven in mindere mate actief zijn ondervinden grotere gezondheidseffecten bij een toename van lichamelijke activiteit dan mensen die al redelijk actief zijn in het dagelijks leven. Onderzoek van Kelly et al. (2014) gaat in op deze wisselwerking (zie figuur 4.1). De lijn in de grafiek toont de kans op overlijden bij verschillende niveaus van inspanning. Tot een inspanning van 11,5

¹² bron: <http://www.fietsberaad.nl/?lang=nl&repository=Zwolle+start+Fiets+je+fit>

MET¹³ uur per week (gelijk aan 100 minuten fietsen per week) leidt een kleine toename van inspanning per week tot een relatief grote afname in het risico op overlijden. Bij een verandering in inspanning vanaf 11,5 MET uur per week neemt het risico op overlijden minder sterk af.

Figuur 4.1 Risico op overlijden bij verschillende niveaus van inspanning



Bron: Kelly et al., 2014

Het is daarom van belang om van tevoren proberen vast te stellen welke groep mensen door een verandering gaat fietsen. Bij een stimuleringsregeling specifiek voor mensen met obesitas zijn de gezondheidseffecten bijvoorbeeld groter dan bij de aanleg van een snelfietsroute waar vermoedelijk met name mensen gebruik van maken die al relatief actief zijn.

Daarnaast is het belangrijk om te weten hoe patronen van fysieke activiteit veranderen. Wanneer iemand door een maatregel (meer) gaat fietsen, gaat dit dan wellicht ten koste van andere vormen van fysieke activiteit? Wanneer er netto geen verandering plaats vindt in de mate van fysieke activiteit treedt er geen gezondheidseffect op.

¹³ Metabolic Equivalent of Task (MET) is een meeteenheid voor fysieke inspanning. De hoeveelheid energie die een bepaalde fysieke inspanning kost wordt vergeleken met de hoeveelheid energie die nodig is in rust. Een MET staat gelijk aan de hoeveelheid energie die gebruikt wordt tijdens stilzitten.

Om het nog ingewikkelder te maken is het ook van belang om te weten of gezondheidseffecten al zijn geïnternaliseerd in het keuzeproces van de reiziger of dat het om effecten gaat die hij niet in zijn keuzeproces meeneemt.

We onderscheiden drie typen gezondheidseffecten: fitheid, ziekte en levensverwachting. Hieronder gaan we op elk van deze effecten nader in. In de volgende paragraaf beschrijven we of en hoe ze gewaardeerd kunnen worden in een MKBA.

4.1.1 Fitheid

Onderzoek toont aan dat regelmatig fietsen zowel de fysieke als mentale fitheid verhoogt¹⁴. Bij mentale fitheid gaat het onder andere om factoren als blijdschap, stress en het subjectief ervaren van gezondheid. Het is goed denkbaar dat fitheid van werknemers doorwerkt in de mate van productiviteit van werknemers. Uit onderzoek van Ecorys blijkt dat werknemers die regelmatig sporten tot 18 procent productiever kunnen zijn dan hun collega's die niet regelmatig sporten¹⁵. Fittere en dus mogelijk productievere werknemers zijn van meerwaarde ten opzichte van minder fitte werknemers. Dit kan als baat meegenomen worden in een MKBA.

4.1.2 Ziekte en arbeidsproductiviteit

Reizigers die voor de fiets kiezen zijn minder vaak ziek en relatief fitter waardoor ze een hogere *arbeidsproductiviteit* hebben. Uit onderzoek van TNO blijkt dat mensen die fietsen naar het werk gemiddeld 1,3 dagen per jaar minder ziek zijn dan niet-fietsers¹⁶. Hoe groter de fietsafstand hoe lager het aantal ziektedagen. Een lager aantal ziektedagen leidt voor de werkgever tot minder kosten.

Ook voor de maatschappij is dit een positief effect door een daling van de *zorgkosten*. Daarnaast zijn er ook positieve effecten voor de reiziger zelf. Een individu hecht waarde aan het niet ziek zijn. Minder ziektedagen voor een individu betekent een winst aan tijd en *kwaliteit van leven* door ziekte.

Verschillende onderzoeken¹⁷ gaan in op het effect van fietsen (of andere vormen van fysieke activiteit) op specifieke ziekten. Het risico op bepaalde ziekten is kleiner bij mensen die regelmatig bewegen dan bij mensen die niet regelmatig bewegen.

¹⁴ TNO (2010).

¹⁵ Ecorys (2017).

¹⁶ TNO, (2010). Fietsers fietsten minimaal 18 kilometer in de week van en naar het werk, niet-fietsers maximaal 6. Overige fietsbeweging is niet meegenomen.

¹⁷ Woodcock et al. (2013), Oja et al. (2011).

Uit een literatuurstudie van Ecorys (2017) komt een bandbreedte naar voren van het effect van structureel sporten en bewegen op specifieke ziekten. Deze is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 4-1 Ziekten en effecten van structureel sporten en bewegen

Aandoening	Percentage reductie (bandbreedte)
Coronaire hartziekten	4,3 – 10
Beroerte	3,26 – 27
Osteoporose	14,22 – 27
Diabetes	11,23 – 58
Darmkanker	3,79 – 50
Borstkanker	3,79 – 10
Depressie	20,54 – 56
Dementie	21 – 52

Bron: Ecorys (2017)

4.1.3 Levensverwachting

Fietsen is op verschillende manieren van invloed op de levensverwachting. Recente onderzoeken¹⁸ gaan bij een effect op de levensverwachting vaak uit van ten minste drie factoren die dit beïnvloeden: fysieke activiteit, het inademen van vervuilde lucht en verkeersongelukken. De invloed van verkeersongelukken laten we hier buiten beschouwing omdat we verkeersveiligheid als een apart effect beschouwen (zie hoofdstuk 5). Het effect van deze factoren op de levensverwachting wordt nader beschreven in bijlage 3.

Een samenvatting van de typen gezondheidseffecten is weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4-2 Typen gezondheidseffecten

	Voor reiziger	Voor maatschappij
Fitheid	Je fit voelen	Productiviteit
Ziekte	Niet ziek zijn	Ziekteverzuim/productiviteit
	Kwaliteit van leven	Ziektekosten
Levensverwachting		Nut van langer leven
	Nut van langer leven	AOW en pensioenen
		Ziektekosten

¹⁸ Bijvoorbeeld Den Hartog et al. (2010, 2013), Schepers et al. (2015) en Mueller et al. (2015).

4.2 Waardering gezondheidseffecten

In hoofdstuk 4.1 hebben we de mogelijke gezondheidseffecten van fietsmaatregelen uiteen gezet. Hieronder gaan we in op methoden om deze effecten te waarderen.

4.2.1 Fitheid

Het is goed denkbaar dat fittere werknemers naast minder ziek ook in het dagelijks werk productiever zijn dan minder fitte werknemers. De baten van fietsen op de arbeidsproductiviteit zouden dus wel eens hoger kunnen liggen dan alleen via een lager ziekteverzuim (zie 4.2.2)¹⁹. Dat is ook een reden waarom steeds meer werkgevers een actieve levenswijze stimuleren bij hun werknemers. Voor dit effect zijn echter nog geen kengetallen beschikbaar²⁰. Daarnaast leidt die extra fitheid ook tot 'meer levensgeluk'. Het is niet bekend in hoeverre fietsers dat hebben geïnternaliseerd in hun keuzeproces om te gaan fietsen.

4.2.2 Ziekteverzuim

Uit onderzoek van TNO blijkt dat mensen die fietsen naar het werk gemiddeld 1,3 dagen per jaar minder ziek zijn dan niet-fietsers²¹. Bij een gemiddelde arbeidsproductiviteit van 30 euro per uur²², betekent deze 1,3 dagen een productiviteitswinst van 312 euro op jaarbasis. In hoeverre dit effect wordt meegenomen in de keuze die de fietser maakt (geïnternaliseerd), is niet bekend. Maar omdat we het effect van fittere werknemers (4.2.1) niet kwantificeren, stellen we voor om het gehele ziekteverzuimeffect als extern effect te beschouwen.

¹⁹ Aan de andere kant kan gelden dat werknemers die fietsen ook in andere opzichten gezonder leven (voedingspatroon, sporten, e.d.), zodat vraagtekens kunnen worden geplaatst bij de causaliteit tussen fietsen en ziekteverzuim. Hoewel in het onderzoek TNO zoveel mogelijk is uitgegaan van vergelijkbare groepen mensen qua gezondheid, blijft de causaliteit dat het fietsen zorgt dat fietsers gezonder zijn dan niet-fietsers moeilijk vast te stellen. Ook het feit dat mensen die verder weg wonen (en dus minder fietsen) vaker verzuimen kan een rol spelen: men is eerder geneigd te verzuimen als er een lange reis gemaakt moet worden om op het werk te komen.

²⁰ We kunnen niet herleiden waar de bandbreedte van 0 tot 18 procent die Ecorys (2017) noemt in hun onderzoek op gebaseerd is. Daarom stellen we deze waarde niet als kengetal voor in voorliggend onderzoek.

²¹ TNO (2010). Fietsers fietsten minimaal 18 kilometer in de week van en naar het werk, niet-fietsers maximaal 6. Overige fietsbeweging is niet meegenomen.

²² Gemiddelde arbeidsproductiviteit in Nederland. Bron: TNO (2014).

Een gemiddelde woon-werkverplaatsing in Nederland per fiets is 4,3 kilometer lang (enkele reis)²³. Als we uitgaan van 46 weken gemiddeld 4 dagen in de week fietsen naar het werk, levert elke gefietste woon-werkkilometer volgens deze berekening 20 cent op (312 euro / (4,3 kilometer * 2 (heen en terug) * 46 weken * 4 dagen). Om dit effect per woon-werk kilometer terug te rekenen naar de gemiddelde fietskilometer vermenigvuldigen we dit bedrag met het aandeel woon-werkverkeer onder fietsers. In totaal is 20 procent van het aantal fietskilometers per dag gerelateerd aan woon-werk verkeer. Per fietskilometer bedragen de arbeidsproductiviteitsbaten dan ongeveer 4 cent²⁴.

Daarnaast vinden mensen het natuurlijk voor zichzelf ook fijn om niet ziek te zijn. Die effecten komen in 4.2.3 terug bij kwaliteit van leven.

Concluderend over fitheid en ziekteverzuim

Voor het verlies aan arbeidsproductiviteit als gevolg van ziekteverzuim hebben we bronnen gevonden om deze effecten te kwantificeren en in euro's uit te drukken. We hebben geen bron gevonden voor de andere arbeidsproductiviteitsbaten (fittere werknemers). Ook is niet bekend in hoeverre deze effecten zijn geïnternaliseerd. Om die redenen stellen we voor om alleen het ziekteverzuimeffect te moneteriseren en dit geheel als extern effect te beschouwen.

We gaan daarom uit van de 4 cent per gefietste kilometer wanneer het gaat om het effect van infrastructurele projecten die zorgen voor een verandering in het aantal gefietste fietskilometers. Wanneer het gaat om specifieke fietsstimulering vanuit de optiek van gezondheid weten we dat de effecten hoger zijn, omdat dan het doel van het extra fietsen juist de gezondheidswinst is. Bovendien zal het dan gaan om een groep mensen die relatief veel baat heeft bij meer bewegen. Helaas is er geen onderzoek bekend waarin deze effecten worden gewaardeerd. Daarom stellen we voor om aan te nemen dat bij dergelijke projecten de effecten twee keer zo groot zijn als de gemiddelde productiviteitswinst.

²³ CBS Statline

²⁴ Dit bedrag moet worden gezien als een ruwe schatting. De berekening van 23 cent per woon-werkkilometer is niet correct. Enerzijds fietsen mensen die naar het werk fietsen ook relatief veel voor andere doeleinden. Anderzijds zijn de mensen die fietsen niet altijd werkende, waardoor het aandeel woon-werk kilometers van de werkenden vermoedelijk veel hoger is dan 20 procent.

Tabel 4-3 Arbeidsproductiviteitseffecten van fietsen

	Infrastructuurprojecten	Stimuleringsprojecten gericht op gezondheid
Stijging arbeidsproductiviteit ct / fietskm	4	8

4.2.3 Zorgkosten

Naarmate mensen meer bewegen, dalen de ziektelast en de zorgkosten en stijgt de levensverwachting. We lichten een aantal onderzoeken naar deze effecten toe om uiteindelijk tot waarderingsskengetallen te komen.

Meer bewegen leidt tot minder ziekte en dus minder zorgkosten. In onderstaande tabel staat voor een aantal belangrijke ziekten de totale jaarlijkse zorgkosten en de reductie die gerealiseerd kan worden als mensen voldoende bewegen.

Tabel 4-4 Jaarlijkse zorgkosten en reductiekansen

	Jaarlijkse zorgkosten (in mrd €)*	% reductie min.*	% reductie max.*
Beroerte	2,2	3%	27%
Borstkanker (Vrouw)	0,7	4%	10%
Coronaire hartziekten	2.1	4%	10%
Dementie (inclusief alzheimer)	4,8	21%	52%
Diabetes	1,7	11%	58%
Dikke darmkanker	0,5	4%	50%
Osteoporose	0,3	14%	27%

Bron: Ecorys (2017).

Er is vooral sprake van gezondheidswinst bij personen die relatief weinig bewegen. We gebruiken de Nederlandse Norm Gezond Bewegen (NNGB) als maatstaf voor fysieke activiteit. In Nederland voldoet 55 procent van de bevolking aan de NNGB. Dit betekent dat in ieder geval 45 procent van de bevolking een gezondheidswinst behaalt wanneer zij door meer te bewegen dichterbij de NNGB komen of daaraan gaan voldoen. Daarnaast stellen we voor om bij de bovenkant van de bandbreedte aan te nemen dat van de rest van de populatie die al wel voldoet aan de NNGB de gezondheidsbaten 50 procent bedragen van de mensen die niet aan de NNGB voldoen. In de onderkant van de bandbreedte veronderstellen we dat deze mensen geen gezondheidsbaten hebben.

Als we deze baten berekenen per extra fietskilometer komt dit neer op 2 tot 8 eurocent, met een middenwaarde van vijf eurocent²⁵. Deze waardering moet gezien

²⁵ Voor een toelichting op de berekening zie de bijlage.

worden als een schatting. Niet voor alle ziektebeelden is een reductiepercentage beschikbaar waardoor we niet voor alle ziektebeelden de verminderde zorgkosten kunnen schatten.

Hierbij moeten we (althans bij infrastructuurprojecten) nog corrigeren voor de vraag in hoeverre een extra kilometer leidt tot *netto* extra bewegen. Immers, het is voorstelbaar dat mensen die (veel) meer gaan fietsen op andere momenten minder bewegen (lopen, sporten).

We hebben een schatting van deze bruto/netto verhouding gemaakt aan de hand van de gegevens in tabel 4.5. De tabel laat zien welk aandeel van zijn de totale Nederlandse fietskilometers tot een bepaalde afstandsklasse behoort. Vervolgens is in de laatste kolom een inschatting gemaakt van de netto gezondheidswinst. De gedachtegang hierbij is dat korte ritten in mindere mate leiden tot vervangen van andere fysieke activiteit. Uiteindelijk leidt dit ertoe dat we schatten dat een extra fietskilometer voor 53 procent neerkomt op extra bewegen van de fietser.

Tabel 4-5 Toepassing gezondheidseffecten per fietsafstand

Afstand	Aandeel van totaal gefietste km's*	Aandeel gezondheidswinst**
0 tot 1 km	2%	75%
1 tot 3,7 km	30%	75%
3,7 tot 7,5 km	28%	50%
7,5 tot 15 km	20%	50%
15 tot 30 km	12%	25%
30 tot 50 km	7%	25%

*berekening op basis van afgelegde fietsafstanden per persoon per jaar (CBS).

** eigen inschatting

Dat betekent dat een extra fietskilometer (als gevolg van een infrastructurele maatregel) gemiddeld leidt tot een daling van de zorgkosten met 1 tot 5 eurocent, met een middenwaarde van 3 eurocent.

De bovenbeschreven gezondheidseffecten zijn externe effecten, dat wil zeggen dat (met name) anderen dan de fietser zelf baat hebben bij extra fietskilometers.

In het vervolg gaan we in op de ziektelast en levensduur van de fietser. Dit zijn effecten waar de fietser zelf primair van profiteert.

4.2.4 Ziektelast

Met de dalende ziektekosten daalt ook de ziektelast, met andere woorden, daarmee stijgt de kwaliteit van leven. Zoals besproken in de voorgaande paragraaf heeft een bepaalde mate van fysieke activiteit een positief effect op bepaalde ziektebeelden. Analoog aan de schatting van het effect op de zorgkosten kunnen we een schatting maken van de ziektelast (de kwaliteit van leven). In onderstaande tabel is het aantal ziektejaren opgenomen van dezelfde ziektes als in de vorige paragraaf. Als we dezelfde berekening maken met de NNGB norm, dan komen we er op uit dat er per fietskilometer een daling van de ziektelast is van minimaal 4 tot maximaal 27 eurocent per km²⁶.

Tabel 4-6 Ziektelast en reductiekansen

	Ziektejaar-equivalenten (YLD)*	% reductie min.**	% reductie max.**
Beroerte	170.700	3%	27%
Borstkanker (Vrouw)	30.000	4%	10%
Coronaire hartziekten	190.900	4%	10%
Dementie (inclusief alzheimer)	60.800	21%	52%
Diabetes	178.100	11%	58%
Dikke darmkanker	21.100	4%	50%
Osteoporose	2.500	14%	27%

*bron: volkgezondheidszorg.info **bron: Ecorys (2017)

Als we vervolgens, eveneens analoog aan de ziektekosten, corrigeren voor het *netto effect* op bewegen van een extra kilometer (bij meer infrastructurele maatregelen), dan komt dit neer op een waarde van 2 tot 14 cent per extra fietskilometer, met een middenwaarde van 8 cent.

Er is een aantal aspecten waarmee rekening moet worden gehouden bij deze waarden:

- Niet bekend is in hoeverre deze effecten zijn geïnternaliseerd in het keuzeprocess van de reiziger.
- Het kan een overschatting zijn als de extra fietskilometers wordt gemaakt door mensen met een bovengemiddeld basisniveau van fysieke activiteit. Of vice versa.
- In de berekening wordt niet naar alle ziektebeelden waar activiteit positief voor kan werken gekeken.

²⁶ Voor een toelichting op de berekening zie de bijlage.

4.2.5 Levensverwachting

Door extra bewegen stijgt ook de levensverwachting. We lichten de twee bruikbaarste onderzoeken naar dit effect toe om uiteindelijk tot waarderingskengetallen te komen.

Den Hartog et al. (2010, 2013) hebben voor Nederland het effect op de levensverwachting onderzocht bij het vervangen van korte autoritten door fietsritten. Daarbij heeft hij gebruik gemaakt van een breed overzicht van wetenschappelijk onderzoek naar het effect van fietsen op de levensverwachting (dus kwaliteit van leven niet in de studie). Twee daarvan corrigeren ook voor lichamelijke activiteit in de vrije tijd. Het vervangen van korte autoritten door fietsritten leidt door luchtvervuiling tot een gemiddelde afname van de levensverwachting met 20 dagen. De toename van fysieke activiteit leidt tot een stijging van de levensverwachting met gemiddeld acht maanden. Dit resulteert in een waardering van 13 eurocent/km²⁷²⁸. Als we vervolgens, analoog aan de ziektekosten en ziektelast, corrigeren voor het *netto effect* op bewegen van een extra kilometer (bij infrastructurele maatregelen), dan komt dit neer op een waarde van 7 cent per extra fietskilometer.

Er is een aantal aspecten niet meegenomen in dit onderzoek die wel van invloed zijn op de waardering van dit effect:

- Mogelijke overschatting vanwege het bovengemiddelde basisniveau fysieke activiteit van de groep mensen die gaat fietsen.
- Mogelijke onderschatting of overschatting omdat waarderingsmethoden uitgaan van gemiddelden.

De WHO heeft de 'Health economic assessment tool (HEAT) for cycling and walking' ontwikkeld. Deze tool gaat uit van een andere berekeningsmethode. De WHO stelt dat mensen die 100 minuten per week fietsen een 'all cause' kans op sterfte hebben die 10 procent lager ligt dan van niet fietsers. Ook bij deze methode wordt dus enkel gekeken naar de levensverwachting. Wanneer je de HEAT methode voor de situatie in Nederland toepast kom je uit op een waardering van 55 eurocent/km²⁹. Als we vervolgens corrigeren voor het *netto effect* op bewegen van een extra fietskilometer (bij meer infrastructurele maatregelen), dan komt dit neer

²⁷ Pensioen en AOW: Bij de waardering van het effect op de levensverwachting is meegenomen dat mensen die langer leven een groter beroep doen op AOW en pensioenuitkeringen. Bij pensioenpremies en de vaststelling van de AOW is namelijk geen rekening gehouden met de langere levensverwachting. Hierdoor is extra geld nodig om dit langere levensjaar te kunnen financieren.

²⁸ De onderzoeken en berekeningswijzen worden in bijlage 3 toegelicht.

²⁹ De onderzoeken en berekeningswijzen worden in bijlage 3 toegelicht.

op een waarde van 29 cent per extra fietskilometer. Bij dit getal is nog niet gecorrigeerd voor het feit dat extra levensjaren ook een beslag leggen op pensioenen en AOW.

Er is een aantal aspecten niet meegenomen in dit onderzoek die wel van invloed zijn op de waardering van dit effect:

- Mogelijke overschatting vanwege het bovengemiddelde basisniveau fysieke activiteit van de groep mensen die gaat fietsen.
- Onderschatting door 'all cause' methode omdat veiligheid hierin ook is meegenomen.
- Mogelijke onderschatting of overschatting omdat waarderingmethoden uitgaan van gemiddelden.
- Extra kosten van AOW en pensioenuitkeringen zijn niet meegenomen (itt den Hartog).

Voor de Nederlandse situatie lijkt de HEAT-methode ons minder geschikt om het effect op levensverwachting te waarderen. We stellen daarom, voorzichtigheidshalve voor om het effect op de levensverwachting te baseren op het onderzoek van Den Hartog et al. Dit komt neer op 13 eurocent per gereden fietskilometer voor gezondheidsprojecten en 7 cent voor meer algemene infrastructurele veranderingen.

4.2.6 Samenvatting gezondheidseffecten, extern of intern?

In de onderstaande tabel zijn de gezondheidseffecten samengevat. Daarbij is het van groot belang dat deze waarden op de juiste manier worden toegepast: Wat betreft arbeidsproductiviteit en zorgkosten gaat het om externe effecten. Dit zijn effecten waar anderen dan de fietser zelf van profiteren. Deze effecten mogen in een MKBA altijd volledig worden meegenomen.

Voor ziektebelasting en levensduur ligt dit anders. Hiervan profiteert de fietser zelf. Het is echter goed denkbaar (maar ook dit is voor zover wij weten niet onderzocht) dat fietsers zich niet geheel bewust zijn van de baten van meer bewegen. Dan hebben ze de gezondheidsbaten ook niet volledig geïnternaliseerd in hun afwegingsproces om al of niet te gaan fietsen. Voor het deel dat deze effecten niet geïnternaliseerd zijn, kunnen de baten alsnog als additioneel effect worden meegenomen in een MKBA. We schatten dat het effect van fietsen op ziektebelasting en levensduur gemiddeld voor 50 tot 75 procent zijn geïnternaliseerd. Dat betekent dat 25 tot 50 procent van deze baten in een MKBA mogen worden meegenomen.

Tabel 4-7 Overzicht en type gezondheidseffecten fietsen (in eurocent per fietskilometer) plus mate van internalisering per type ingreep

Intern/ Extern effect	Type effect	Algemene fietsstimuleri ng/infra	Waarvan geïnternalisee rd	Gezondheids- stimulering	Waarvan geïnternaliseerd
Extern	Arbeidspro- ductiviteit	4		8	
	Ziektekosten	3		5	
Intern	Ziektelast	8	50-75%	16	50-75%
	Levensduur	7	50-75%	13	50-75%

De waarden die in een MKBA dan uiteindelijk gebruikt kunnen worden staan in de onderstaande tabel:

Tabel 4-8 Toe te passen waarden voor gezondheidseffecten (in eurocent per fietskilometer) per type ingreep

Intern/ Extern effect	Type effect	Algemene fietsstimulering/infra	Gezondheidsstimulering
Extern	Arbeidsproductiviteit	4	8
	Ziektekosten	3	5
Intern	Ziektelast	2-4	8-12
	Levensduur	4-5	7-10

4.3 Witte vlekken

Het waarderen van gezondheidseffecten van fietsen is complexe materie. Om tot een optimale waarderingmethode te komen moet nog veel onderzoek verricht worden. Door de witte vlekken op te nemen in een onderzoekagenda kan de MKBA Fiets in de toekomst verder verbeterd worden. Wij signaleren de volgende witte vlekken:

- Bij de waardering van gezondheidseffecten wordt gekeken naar ziekteverzuim en levensverwachting. Een belangrijk effect wat hier nog mist is het effect op productiviteit. Het is waarschijnlijk dat mensen die op de fiets (of een andere manier van actief transport) naar hun werk gaan productiever zijn. Er is echter nog onvoldoende onderzoek naar gedaan om hier iets over te zeggen.

- Tot nu toe hebben we in algemene zin naar gezondheidseffecten gekeken. De mate waarin mensen daadwerkelijk 'gezonder' worden hangt echter sterk samen met het individu zelf. Inactieven die gaan fietsen hebben bijvoorbeeld grotere gezondheidseffecten dan actieven. Daarnaast is het belangrijk om te weten waar de extra fietskilometers substitueert voor zijn (auto/e-bike/etc.). Het is dus belangrijk om scherp te hebben welke groep mensen gaat fietsen. Idealiter zou door middel van onderzoek kengetallen beschikbaar moeten komen voor verschillende doelgroepen.
- De mate waarin bepaalde effecten geïnternaliseerd zijn is onzeker. Onderzoek kan hier meer inzicht in geven.
- De elektrische fiets groeit in populariteit in Nederland. In 2016 was 30 procent van de nieuwe gekochte fietsen een elektrische fiets. Daarnaast wordt de elektrische fiets ook steeds populairder bij jongere doelgroepen³⁰. Gebruikers van de elektrische fiets ervaren waarschijnlijk andere gezondheidseffecten dan gebruikers van een reguliere fiets. RWS (2015) schat dat de fysieke inspanning door het gebruik van een elektrische fiets gelijk is aan de inspanning tussen lopen en fietsen in. Ritten met de elektrische fiets zijn vaak langer dan ritten met de 'reguliere' fiets. De toename van de tijd besteed aan matige fysieke inspanning dankzij de elektrische fiets lijkt groter dan de daling van inspanning per tijdseenheid³¹. Meer onderzoek is nodig om de effecten van het gebruik van een elektrische fiets op de gezondheid te waarderen, onder andere op de volgende gebieden:
 - Effect op fysieke activiteit
 - Modal shift
 - Duur van ritten
 - Gebruikers en reismotieven

Wat betreft de prioritering in de witte vlekken en openstaande onderzoeksvragen, merken we op dat de gezondheidseffecten – op de bereikbaarheidseffecten na – in veel gevallen de voornaamste effecten in MKBA's van fietsprojecten zullen zijn. Het is zelfs denkbaar dat voor specifieke fietsprojecten (bijvoorbeeld campagnes gericht op meer beweging) de gezondheidseffecten het belangrijkste zijn. Dit gegeven, in combinatie met de constatering dat rond de precieze waardering van de gezondheidseffecten in zijn algemeenheid nog veel vragen zijn, maakt dat vervolgonderzoek zeker gewenst is. Voor MKBA's is dan met name van belang dat meer inzicht verkregen wordt in de verschillen in de waardering van gezondheidseffecten voor specifieke groepen, waaronder ook mensen op een elektrische fiets. Mogelijke effecten op de arbeidsproductiviteit en de mate waarin

³⁰ Rabobank cijfers en trends 2016/2017, tweewielerspecialzaken.

³¹ RWS (2015).

DECISIO

bepaalde effecten geïnternaliseerd zijn, zijn zeker interessant maar relatief moeilijk om te onderzoeken.

5. Waardering verkeersveiligheid

In dit hoofdstuk gaan we in op de verschillende typen verkeersveiligheidseffecten die er bestaan, de wijze waarop deze kunnen worden bepaald en gewaardeerd en de witte vlekken die er nog zijn.

5.1 Effecten verkeersveiligheid

Voor verkeersveiligheid onderscheiden we twee soorten effecten: de objectieve verkeersveiligheid en de subjectieve verkeersveiligheid. Oftewel: hoeveel ongevallen gebeuren er en hoeveel slachtoffers vallen er (objectief) en hoe ervaart men de verkeersveiligheid (subjectief).

Deze leiden uiteraard ook tot vervolgeffecten. Een ongeval leidt bijvoorbeeld tot medische kosten, materiële schade, immateriële schade en productiviteitsverlies. Een onveilig gevoel kan ervoor zorgen dat men minder prettig fietst, bepaalde routes mijdt of helemaal niet meer gaat fietsen en de auto pakt (of kinderen wegbrengt met de auto).

De objectieve verkeersonveiligheid bestaat uit twee componenten: de kans om iemand aan te rijden en daarmee schade te veroorzaken en de kans om zelf gewond te raken. Dit laatste kan gebeuren door aangereden te worden, of als gevolg van een enkelzijdig ongeval. De fiets veroorzaakt zelden ernstig letsel bij een ander, maar is zelf wel vaak letselslachtoffer. Ook vinden er steeds vaker enkelzijdige ongevallen plaats. De toename van ouderen op de (elektrische) fiets, is een van de redenen hiervoor³², net als het gebruik van de smartphone in het verkeer.

De kans op een ongeval verandert op verschillende wijzen als gevolg van op de fiets(er) gerichte maatregelen. Er zijn projecten die puur gericht zijn op het verbeteren van de verkeersveiligheid, hetzij via infrastructuur, hetzij via gedragsverandering. Er zijn projecten die een verbeterde doorstroming of snellere verbinding als doel hebben en als neveneffect ook gepaard gaan met een veiligere of onveiligere verkeerssituatie. Daarnaast zijn er projecten die leiden tot een modal shift en tot slot zijn er projecten die een combinatie van effecten bewerkstelligen; denk daarbij aan de aanleg van een veilig vrijliggend fietspad die zowel zorgt voor

³² SWOV (2013)

een snellere als veiligere verbinding op het traject en daarmee tot modal shift leidt. Daarbij maakt het voor de veiligheidseffecten uit of het modal shift binnen of buiten de bebouwde kom is, in een drukke stad of rustig dorp, en of de reiziger eerst met de bus of de auto reisde.

Van belang is dat de ongevalskans afhankelijk is van hoeveel er gefietst wordt op een bepaalde plek. Hoe groter het aandeel fietsers is in de modal split op een bepaalde plek, hoe kleiner de kans op een ongeval is (per gefietste kilometer). De marginale ongevalskansen zijn dus niet alleen anders dan de gemiddelde kansen, ze zijn ook nog afhankelijk van diverse factoren, waaronder de mate waarin er in een omgeving gefietst wordt. Daarmee is het zeer lastig om te komen tot één gemiddeld kengetal per afgelegde kilometer waarmee in ieder fietsproject gerekend kan worden. Het type project, de locatie en het projecteffect op routekeuzes en de modal shift hebben allemaal invloed. In dit hoofdstuk pellen we deze effecten zoveel mogelijk af, om te komen tot een bandbreedte van effecten en waarderingen en geven we handvatten om te bepalen in welk geval met welke effectwaardering gerekend zou moeten worden.

Over de subjectieve veiligheid en de wijze waarop dit zou moeten worden gemeten en gewaardeerd, is nog weinig bekend. Een verdere uitwerking van dit onderwerp laten we dan ook achterwege en beschouwen we als 'witte vlek'. In MKBA's voor auto-infrastructuur wordt ook niet naar de subjectieve verkeersveiligheid gekeken, maar hier lijkt het ook minder relevant. Bij de fiets, waar ook jonge deelnemers aan het verkeer zijn en waar men zich kwetsbaar voelt, zou de subjectieve verkeersveiligheid wel eens een belangrijker rol kunnen spelen bij het kiezen van een vervoersmiddel of route, dan de objectieve verkeersveiligheid. Hier is echter meer onderzoek voor nodig, met name vanuit de invalshoek van de gedragswetenschap.

Kennisleemte subjectieve veiligheid

Over subjectieve veiligheid en de waardering daarvan is op dit moment nog nauwelijks iets bekend. Dat betekent niet dat het niet belangrijk is. Voor ouders is het bijvoorbeeld van groot belang dat ze het gevoel hebben dat hun kind veilig naar school kan fietsen. Het is hun veel waard met een gerust gevoel thuis te zitten en het kan bepalend zijn voor de wijze waarop het kind naar school gaat. Zo ontstaan situaties dat ouders hun kinderen met de auto naar school toe brengen, want het is zo onveilig vanwege al die auto's bij school, waarmee een vicieuze cirkel ontstaat³³. Er hoeven in praktijk niet eens ongevallen te gebeuren, maar het

³³ <https://www.trouw.nl/home/actie-niet-met-de-auto-naar-school-slaat-aan-in-haarlem~a6fd46/>

gevoel als gevolg van onoverzichtelijke situaties en veel verkeer, speelt dan een belangrijke rol. Dit onveilige gevoel kan er zelfs voor zorgen dat er voorzichter wordt gereden, waardoor er minder ongevallen ontstaan.

Op dit idee spelen nieuwe concepten als 'shared space' in, waarin bewust een onoverzichtelijke situatie wordt gecreëerd met het idee dat mensen daardoor beter opletten. De subjectieve veiligheid neemt dan af, met het idee dat de objectieve veiligheid toeneemt. Of dat ook het geval is, valt nu niet te zeggen. De kans is er ook dat minder vaardige deelnemers (kinderen, ouderen) deze gebieden mijden, waardoor het veiliger wordt op papier, maar het probleem eigenlijk wordt verschoven (en de minder vaardige deelnemers elders vaker bij een ongeval betrokken worden, of minder verkeerservaring op jonge leeftijd opdoen, wat zich later negatief uitbetaalt). Ook bij 30km zones geldt dat (onder meer) door menging van autoverkeer en langzaam verkeer de objectieve veiligheid verbeterd wordt, waarbij de subjectieve veiligheid kan verslechteren.

Of de bovenstaande effecten in praktijk optreden en op welke schaal dat gebeurt, is nog niet bekend. Hier is meer onderzoek voor nodig. Dat geldt ook voor de wijze waarop dat effect vervolgens gewaardeerd moet worden. Hierbij zou bijvoorbeeld aangesloten kunnen worden bij wijzen waarop comfort of sociale veiligheid worden gewaardeerd: als men omfietsst (of niet meer fietst) om subjectief onveilige situaties te mijden, kunnen tijd en kosten van de veiligere omfietsroute als proxy dienen om de omvang van het subjectieve onveiligheidsgevoel te meten.

5.2 Waardering verkeersveiligheidseffecten

Verkeersveiligheidseffecten worden gewaardeerd op basis van materiële schade en immateriële schade. Om de immateriële effecten te waarderen bestaan twee methoden: op basis van VOSL (Value of Statistical Life) en op basis van QALY/DALY (Quality/Disability Adjusted Life Years).

De VOSL geeft aan wat men bereid is te betalen om de kans op een dodelijk ongeval te voorkomen. Het gaat niet om de waardering van het individu: men wil immers tegen geen enkele prijs dood, maar men is niet oneindig veel bereid te betalen om het risico op een slachtoffer te voorkomen. De methode via QALY/DALY geeft een waardering aan het aantal gezonde levensjaren dat kan veranderen door een verbetering/verslechtering van de verkeersveiligheid. Het meeste onderzoek op dit vlak kijkt naar de integrale effecten van fietsgebruik, dus een combinatie van gezondheid en verkeersveiligheid. Met QALY/DALY is het mogelijk en eigenlijk zelfs

<https://www.metronieuws.nl/binnenland/2014/01/kind-te-lang-met-auto-naar-school-gebracht>

noodzakelijk om te differentiëren naar doelgroep: immers een jong persoon die overlijdt of invalide raakt als gevolg van een verkeersongeval heeft meer verloren levensjaren dan een oud persoon. De vraag is of deze differentiatie gewenst is bij verkeersveiligheidseffecten. In de regel wordt de immateriële schade van verkeersveiligheidseffecten gewaardeerd op basis van de VOSL. Hier sluiten we in dit onderzoek op aan.

Waarschijnlijk is de VOSL niet voor elke modaliteit gelijk. De mate waarin men zelf kiest voor een risico en invloed heeft op het overlijdensrisico, heeft invloed op de bereidheid te betalen. Zo is er onderzoek bekend dat laat zien dat men bereid is vijftig procent meer te betalen om een dodelijk slachtoffer in de metro te voorkomen dan voor een dodelijk slachtoffer op de weg. Er is nog te weinig kennis om deze differentiatie ook in praktijk toe te passen.³⁴ Om deze reden sluiten we voor de effectwaardering aan bij de meest recente cijfers van het SWOV voor verkeersslachtoffers die gelden voor alle modaliteiten. Voor de fiets is de waardering van medische kosten, productiviteitsverlies en immateriële schade gelijk gehouden aan de kosten zoals afgeleid op basis van onderzoeken door RWS (2012) en VU/CE (2014). De materiële schade, administratieve kosten en reistijdeffecten/congestiekosten hebben we aangepast³⁵. Deze zijn aanzienlijk kleiner dan bij auto-ongevallen. Ook is er een (klein) verschil tussen enkelzijdige/fiets-fietsongevallen en ongevallen met een motorvoertuig.

Tabel 5-1 Kosten per type fietsongeval, prijspeil 2016

Enkelzijdige ongevallen / fiets-fiets	Netto						Kosten per slachtoffer
	Medische kosten	productivite itsverlies	Materiële kosten	Administrati eve kosten	Immateriële schade	Reis tijd	
Doden	€ 15.096	€ 6.319	€ 760	€ 9.604	€ 3.041.221	€ 0	€ 3.073.001
Ernstig verkeersgewon den	€ 11.253	€ 22.945	€ 760	€ 3.117	€ 291.957	€ 0	€ 330.032
Lichtgewonden	€ 580	€ 463	€ 163	€ 380	€ 0*	€ 0	€ 1.586
UMS	€ 0	€ 0	€ 163	€ 0	€ 0	€ 0	€ 163
Ongevallen met motorvoertuig	Netto						Kosten per slachtoffer
	Medische kosten	productivite itsverlies	Materiële kosten	Administrati eve kosten	Immateriële schade	Reis tijd	
Doden	€ 15.096	€ 6.319	€ 1.521	€ 18.204	€ 3.041.221	€ 0	€ 3.082.361
Ernstig verkeersgewon den	€ 11.253	€ 22.945	€ 1.521	€ 5.230	€ 291.957	€ 0	€ 332.905
Lichtgewonden	€ 580	€ 463	€ 326	€ 692	€ 0*	€ 0	€ 2.060
UMS	€ 0	€ 0	€ 326	€ 116	€ 0	€ 0	€ 442

³⁴ VU/CE (2014)

³⁵ Voor de uitwerking, zie de bijlage over veiligheid.

Bron: RWS (2012), VU/CE(2014), bewerkt door Decisio

* Er bestaat discussie over de vraag of lichtgewonden ook immateriële schade ondervinden. Deze zou kunnen oplopen tot 2 procent van de VOSL. Op dit moment wordt in MKBA's voor het autoverkeer gerekend zonder immateriële schade voor lichtgewonden. Hier sluiten we dan ook bij aan.

Als we deze ongevallen leggen naast het aantal ongevallen dat jaarlijks plaatsvindt, dan komen we tot de volgende totale ongevals-kosten. Daarbij dient opgemerkt te worden dat er geen specifieke cijfers voor aantallen lichtgewonden en ongevallen met uitsluitend materiële schade (UMS) bestaan. Het aantal lichtgewonden in 2016 is gebaseerd op ongevallenstatistieken uit 2010 (onderzoek van VU/CE, 2014) en is verondersteld zich te ontwikkelen gelijk aan het aantal ernstig gewonde fiets-slachtoffers (SWOV, 2016). De UMS cijfers zijn berekend door te veronderstellen dat het aandeel lichtgewonde fietsers t.o.v. lichtgewonde automobilisten gelijk is aan het aandeel fietsers met uitsluitend materiële schade t.o.v. automobilisten met uitsluitend materiële schade.

Tabel 5-2 Aantal fietsongevallen in 2016 en waardering

Type ongeval	Enkelzijdig en fiets-fiets	Meervoudig met motorvoertuig	waardering (mld. €)
Doden	108	81	0,6
Ernstig verkeersgewonden	10.724	2.269	4,3
Lichtgewonden*	1.872	17.236	0,0
Uitsluitend materiele schade*	7.581	64.364	0,0
Totaal ongevallen	20.285	83.949	
Totale waarde (mld. €)	3,9	1,1	4,9
Ct/km**	26,5	7,3	33,9

* Schatting o.b.v. ernstige verkeersgewonden en verhouding lichtgewonden/SEH VU/CE Delft (2014)

** o.b.v. 14,6 mld. fietskilometers per jaar (CBS, 2016)

De gemiddelde kosten van verkeersonveiligheid per gefietste kilometer bedragen daarmee 33,9 cent per kilometer. De enkelzijdige ongevallen, met name met ernstige afloop, hebben het grootste aandeel in deze kosten. Met welke kosten gerekend moet worden, hangt af van het perspectief.

LET OP: de ongevalsregistratie is in veel gevallen niet compleet. Lichtere ongevallen waarbij mensen niet (of slechts lichtgewond) in het ziekenhuis belanden worden vaak niet geregistreerd. Ook enkelzijdige ongevallen komen vaak niet voor in de ongevallenregistratie. Dit terwijl dit type ongeval juist toeneemt en mogelijk maatregelen om deze ongevallen te doen afnemen (voorkomen gladheid, paaltjes, stoepanden, onoverzichtelijke bochten) kosteneffectiever zijn dan op basis van huidige statistieken kan worden bepaald. Zeker waar het lichtgewonden betreft lijkt het aantal erg laag in vergelijking met de ernstig gewonden.

Perspectief: Interne of externe effecten?

Bij de keuze om al dan niet te gaan fietsen, weegt men ook mee wat de gevaren zijn vanuit het eigen perspectief, maar niet wat gevaren zijn die een modaliteit vormen voor de medeweggebruiker. Met name autoverkeer, dat in grote mate een gevaar vormt voor andere weggebruikers en minder voor zichzelf, brengt risico's met zich mee die de gebruiker niet internaliseert in de afweging de verplaatsing al dan niet te maken en de keuze voor de modaliteit. Het gevaar dat een fietser voor een ander vormt, is relatief beperkt. Daarmee internaliseert deze het risico van de rit waarschijnlijk zo goed als volledig. De fietser weegt het eigen risico van de fietsrit af tegen het nut: als deze fietst, is blijkbaar het nut van de fietsrit voor de fietser groter dan het risico.

We stellen daarom voor om als uitgangspunt te nemen dat de fietser het volledige risico internaliseert bij de afweging een fietsrit te maken³⁶. Maar de fietsers internaliseert niet de volledige kosten die bij het risico horen. Een verkeersslachtoffer draagt immers niet alle kosten zelf. Denk daarbij aan de medische kosten die verzekerd zijn of het productiviteitsverlies dat ook veelal bij de werkgever terecht komt, waarmee ook vanuit het eigen perspectief de schade wordt onderschat. Bekijken we alleen de externe kosten van een fietsverplaatsing, dan zijn de gemiddelde verkeersveiligheidskosten 8,5 cent³⁷ in plaats van 33,9 cent per kilometer.

Dan rest de vraag waarmee in welke situatie gerekend moet worden:

- In MKBA's waarbij een maatregel de verkeersveiligheid verbetert als gevolg van een fysieke ingreep, bijvoorbeeld een ongelijkvloers kruispunt i.p.v. een gelijkvloers kruispunt, is het onderscheid tussen interne en externe kosten niet relevant. De verkeersveiligheid voor de gebruiker verbetert, waarmee ook de effecten voor de rest van de maatschappij verbeteren. Dit verkeersveiligheidseffect "hoeveel veiliger wordt het?" dient dan gewaardeerd te worden met het aantal gereduceerde ongevallen en de totale kosten per slachtoffer. Voor nieuwe fietsers op de route dient gerekend te worden met de helft van het effect voor de gemiddelde bestaande fietser, conform de 'rule of half'.

³⁶ Dit is waarschijnlijk een te rationele gedachte. Bij verkeersveiligheidsvraagstukken lijken weggebruikers in de regel het gevaar voor zichzelf te onderschatten 'mij overkomt dit niet'. Anderzijds kan juist angst (subjectieve onveiligheid, b.v. bij ouders over schoolgaande kinderen) ervoor zorgen dat de risico's worden overschat.

³⁷ VU/CE (2014)

- Verbeterd de verkeersveiligheid als gevolg van een maatregel die gedrag verandert (bijvoorbeeld verbod op het gebruik van de smartphone op de fiets), dan dienen alleen de externe kosten meegerekend te worden. De gebruiker zelf gaf immers de voorkeur om te bellen en nam de extra onveiligheid daarbij op de koop toe. Gemiddeld komen we op 25 procent van de totale onveiligheidskosten (8,5 vs. 33,9 cent per kilometer). Bij maatregelen gericht op verkeerseducatie is het de vraag of dit geldt. Nadat de educatie gevolgd is kost het immers nauwelijks extra moeite meer om veiliger door het verkeer te bewegen en zouden ook de interne baten meegenomen kunnen worden in de effectwaardering.
- Verandert de verkeersveiligheid doordat mensen meer of minder gaan fietsen, bijvoorbeeld als gevolg van een kortere reistijd of gezondheidscampagne, dan verandert de verkeersveiligheid voor deze fietsers zelf niet. De ritten die gemaakt worden zijn net zo veilig als voorheen,³⁸ het zijn andere factoren die de fietser hebben doen besluiten de rit te maken. Alleen de externe verkeersveiligheidskosten van deze ritten (8,5 cent per kilometer als gemiddelde in Nederland) dienen dan meegenomen te worden. Wanneer er een modal shift plaatsvindt, dienen de externe veiligheidskosten van de modaliteit waar deze fietser vandaan komt weer te worden afgetrokken.

Value of Statistical Life vs. Burgerwaarde

De VOSL is bepaald op basis van enquêtes waarin reizigers vanuit hun eigen perspectief moeten bepalen of men een bepaalde route kiest. Door kosten, reistijd en ongevalskans te wegen, wordt vervolgens een Value of Statistical Life afgeleid. Dit is dus bepaald vanuit het eigen perspectief van de weggebruiker als waardering van het veiligheidsrisico dat een persoon zelf wil lopen.

Mouter³⁹ noemt dit het consumentenperspectief en betoogt dat dit mogelijk niet een juiste waardering is van de daadwerkelijke waarde van verkeersveiligheid. Als burgers wordt gevraagd wat de overheid zou moeten doen bij een weginvestering: reistijd of verkeersveiligheid? Dan weegt verkeersveiligheid veel zwaarder ten opzichte van de reistijd, dan wanneer men dit vanuit het eigen perspectief benadert. Dit perspectief noemt hij de 'burgerwaarde' en voor het verschil met het consumentenperspectief is een aantal verklaringen:

³⁸ In theorie verbetert de verkeersveiligheid voor bestaande fietsers wel als er meer fietsers komen. In gemeenten waar meer gefietst wordt, verbetert de verkeersveiligheid voor de fietser. Waarschijnlijk doordat er meer rekening met fietsers wordt gehouden door overige weggebruikers en doordat er minder auto's op de weg zijn die een fietser aan kunnen rijden.

³⁹ Mouter, Cranenburgh, Van Wee (2016)

Men onderschat waarschijnlijk de kans dat men zelf komt te overlijden bij de keuze voor een route: men overschat de eigen invloed om veilig van A naar B te rijden.

Een kans van 1 op 30 miljoen kilometer of 1 op 100 miljoen kilometer om te kunnen overlijden op een bepaald traject, wordt beiden door de individu als verwaarloosbaar klein geacht. De afweging tussen 1 of 3 dodelijke ongevallen op een weg, waarbij een individu zich realiseert dat dat niet alleen hij/zijzelf kan zijn maar ook zijn of haar kind/partner/ouder/vriend/collega, is tastbaarder.

Men vindt het een taak van de overheid om te zorgen voor een verkeersveilige omgeving en een eigen verantwoordelijkheid om ergens op tijd te komen. Als individu kiest men voor de snelste route, maar vanuit overheids perspectief legt men liever een veilige route aan.

Er zijn bij deze nieuwe methode ook nog voldoende kanttekeningen te plaatsen. Immers, als men in praktijk liever voor een onveilige en snellere route kiest, is dat dan niet wat de burger toch eigenlijk wil? En als alle vervolgconsequenties van een langzamere route in beeld zijn, van ambulances die minder snel op de plaats van bestemming zijn tot diensten en producten die duurder worden als het transport langer duurt, of men dan nog steeds dezelfde afweging zou maken. Het concept burgerwaarde laat in ieder geval wel zien dat de vraagstelling en het perspectief van de vraagstelling erg relevant is voor de antwoorden die eruit volgen én dat men als burger andere zaken belangrijker vindt dan als individu.

Ook blijkt uit de burgerwaarde experimenten dat verdelingsvraagstukken, die in een MKBA niet gewaardeerd worden, voor burgers belangrijk zijn. Zeker waar het gaat om goede verbindingen, vindt men dat niet alleen in regio's geïnvesteerd moet worden waar de meeste mensen van een maatregel profiteren, maar dat ook regio's waarin minder mensen wonen recht hebben op een goede bereikbaarheid. Waar het gaat om (verkeers)veiligheid, gaat de voorkeur dan vaak wel weer uit naar een zo groot mogelijke reductie van slachtoffers en niet een zo eerlijk mogelijke verdeling van sterftegevallen. De methodiek is nog niet dusdanig ontwikkeld dat deze gangbare kengetallen kan vervangen, maar het lijkt wel een ontwikkeling die interessant is om in de gaten te houden en nieuwe inzichten voor de MKBA kan opleveren.

5.3 Effectbepaling

Voor de waardering van fietsslachtoffers zijn kengetallen bekend. Voor de gemiddelde verkeersveiligheidseffecten per gefietste kilometer in Nederland ook, maar het grootste probleem is dat deze op bijna geen enkel project toepasbaar zijn. De verkeersveiligheid verschilt sterk per gemeente, binnen en buiten de bebouwde kom en per type infrastructuur.

De effectbepaling is de belangrijkste, maar daarmee ook de lastigste stap bij verkeersveiligheidseffecten van fietsprojecten. Bij het bepalen van de

projecteffecten van de objectieve veiligheid zijn er twee belangrijke onderscheiden te maken: 1 de effecten binnen het project(gebied), 2 de effecten buiten het project(gebied). De effecten binnen het project betreffen bijvoorbeeld een verbetering van de verkeersveiligheid door aanpassingen van een kruispunt, een fietsroute die veiliger wordt of verkeerslessen op basisscholen. De effecten buiten het project zijn de vervolgeffecten, zoals effecten door veranderende route- of modaliteitskeuzes, die zowel veiliger als onveiliger kunnen zijn.

Voor de effecten binnen het project, moet gekeken worden naar het effect van de specifieke maatregel. Voor de effecten buiten het project moet worden teruggevallen op kengetallen per kilometer (die verschillen per modaliteit en locatie).

5.3.1 Effecten binnen een project

Met effecten binnen het project, bedoelen we de effecten van de verkeersveiligheidsmaatregel of het infrastructurele project zelf. Bijvoorbeeld: hoeveel ongevallen verwachten we op het stuk fietspad dat we aanleggen en hoeveel ongevallen zijn er nu op deze route? Hoeveel ongevallen worden gereduceerd door de maximumsnelheid van 50 naar 30 kilometer per uur te verlagen in het gebied? Hoeveel veiliger is het om telefoongebruik op de fiets te verbieden (en hoeveel mensen doen dat dan ook daadwerkelijk?).

Binnen een project zijn effecten op twee manieren te bepalen.

- 1) Op basis van kengetallen met gemiddelde ongevalsrisico's per type infrastructuur. Een vrijliggend fietspad heeft een andere ongevalsrisico's dan een fietsstrook, een (goed aangelegde) rotonde is vaak veiliger dan een ongeregeld kruispunt en een 30 km/u weg is veiliger dan een 50 km/u weg met gemengd verkeer. Een kilometer handheld bellen tijdens het fietsen is gevaarlijker dan handsfree bellen. Dergelijke risico's zijn ook afhankelijk van de intensiteit van het autoverkeer op de weg. Hoe meer autoverkeer er is, hoe meer het loont het fietspad vrijliggend te maken. In theorie heeft ook de intensiteit van het verkeer op het fietspad en de samenstelling ervan (fietsers, elektrische fietsers, wielrenners, snor- en bromfietsers) invloed op de verkeersveiligheid. Er is echter weinig bekend over de verschillende ongevalsrisico's per gefietste kilometer op verschillende typen infrastructuur. De voorkeur is daarom om met daadwerkelijke ongevalscijfers te rekenen en de verwachte reductie (zie 2). Indien geen daadwerkelijk ongevalscijfers bekend zijn, stellen we voor te rekenen met verwachte risico's om ongevallen met motorvoertuigen of tussen fietsers/enkelzijdige ongevallen te voorkomen.
 - a) Bijvoorbeeld: bij een weg waar eerst gemengd verkeer was en daarna een vrijliggende fietsroute, verdwijnt de kans op een ongeval met een

motorvoertuig (baten: 7,3 ct/gefietste km, zie Tabel 5-2). In praktijk is dit naar verwachting een onderschatting, aangezien het gemiddelde (7,3 ct./km) al de gefietste kilometers op vrijliggende fietspaden bevat. De verwachting is dus dat de kosten op wegen zonder aparte fietsinfrastructuur hoger zijn en op wegen met aparte fietsinfrastructuur lager⁴⁰ (tegen de nul, zoals in dit voorbeeld).

- b) Het aanleggen van twee eenrichtingsfietspaden, i.p.v. één tweerichtingsfietspad, reduceert de kans op enkelzijdige en fiets-fiets ongevallen met X procent, die we waarderen tegen 26,5 cent per kilometer (zie Tabel 5-2, waarschijnlijk is 26,5 cent per kilometer als de kans op enkelzijdige ongevallen kleiner is op een fietspad dan bij gemengd verkeer). Wat X procent is, weten we op dit moment niet. Daarnaast reduceert het de kans op ongevallen met autovoertuigen met 75 procent (zie bijlage 4), die we kunnen waarderen met 7,3 ct per kilometer. In dit geval is 7,3 cent per kilometer waarschijnlijk een overschatting, omdat ook op een tweerichtingsfietspad de veiligheid naar verwachting al beter is dan bij gemengd verkeer.
- 2) Op basis van daadwerkelijk geregistreerde ongevallen. Als bekend is dat er op een bepaald kruispunt in de afgelopen tien jaar jaarlijks gemiddeld drie zwaarletselongevallen plaatsvinden met fietsers en het kruispunt wordt vervolgens conflictvrij ingericht, dan is het aannemelijk dat deze ongevallen niet meer plaats zullen vinden. Ook is het van belang bij het maken van een goede schatting het aantal ongevallen en de tijdsperiode goed af te wegen. Twee ongevallen in de afgelopen 5 jaar, betekent niet een gemiddelde van 0,4 ongevallen per jaar. Mogelijk was het toeval en waren het eigenlijk 2 ongevallen in de afgelopen 10 of 20 jaar. Als de informatie beperkt is, moet de afweging worden gemaakt kengetallen en statistieken met beide hun beperkingen moeten worden gebruikt (of kan worden gekozen beiden naast elkaar te laten zien).

Let op: het blijft van belang om de verkeersveiligheid in het projectgebied wel integraal te blijven bekijken. Krijgt de fiets bijvoorbeeld een breder fietspad, maar wordt de weg hiervoor smaller, dan kan het zijn dat het fietsverkeer wel veiliger wordt, maar het autoverkeer niet. Alle infrastructurele (en gedrags-)effecten dienen dus te worden meegenomen. Daarnaast wordt bij voorkeur ook bij het gebruik van kengetallen zoveel mogelijk de lokale ongevalskans per kilometer, in plaats van het

⁴⁰ Dit blijkt ook uit onderzoek naar ongevallen op verschillende wegtypen. 80 procent van de ernstige ongevallen tussen auto's en fietsers binnen de bebouwde kom vindt plaats op wegen met gemengd verkeer (50 km/u); aangezien niet bekend is welk deel van de kilometers wordt afgelegd op deze wegen én welk deel van de ongevallen binnen de bebouwde kom plaatsvindt, kunnen we hier geen getal aan koppelen.

landelijk gemiddelde gebruikt, aangezien verschillen groot zijn tussen regio's en omgevingen.

5.3.2 Effecten buiten het project

Als er bijvoorbeeld een nieuwe fietsroute wordt aangelegd, moet niet alleen de verkeersveiligheid van de route zelf worden meegenomen. De fietsers komen ook ergens vandaan. De toe- of afname van kilometers die worden afgelegd om op de fietsroute te komen (bestaande fietsers die korter of juist om fietsen, en nieuwe fietsers die voorheen niet fietsten), gaan ook gepaard met een mate van verkeersonveiligheid. Ook andere maatregelen die mensen meer laten fietsen en/of minder de auto of OV laten pakken, hebben ieder hun eigen impact op de verkeerveiligheid.

Deze effecten kunnen bepaald worden op basis van een gemiddelde ongevalskans per kilometer. In projecten waarin een modal shift wordt verwacht, moet niet alleen met kengetallen voor de fiets, maar ook met kengetallen voor het OV en auto worden gerekend.

Omdat de verkeersveiligheid zelf op de omliggende trajecten niet verandert⁴¹, moeten alleen de externe kosten van de verplaatsing worden meegenomen⁴². Hiervoor stellen we voor aan te sluiten bij de kengetallen van VU/CE Delft, waarbij bijzondere aandacht is voor een modal shift effect. De modal shift zal in veel gevallen plaatsvinden binnen de bebouwde kom. Voor kilometers binnen de bebouwde kom in drukke stedelijke gebieden geldt de worst-case waardering voor bijvoorbeeld de auto en bus. Ontlast de fiets een snelweg, dan geldt voor de auto juist de best-case waardering. Een belangrijke kanttekening is dat er voor de fiets geen onderscheid is gemaakt tussen binnen en buiten de bebouwde kom, terwijl bekend is dat ook voor de fietser de risico's op verschillende locaties en verschillende typen infrastructuur sterk verschillen. Ook de kwaliteit van de

⁴¹ Hierbij dient de kanttekening te worden gemaakt, dat het fietsen steeds veiliger wordt naarmate er meer wordt gefietst. Deze kennis is niet toepasbaar in een gemiddeld toepasbaar kengetal.

⁴² Ook dit is iets te kort door de bocht. Eigenlijk zou het netto geïnternaliseerde projecteffect voor de fietser zelf (netto som van waardering ongevalskansen, reistijden, etc. voor de gehele verplaatsing van de vorige plus de nieuwe modaliteit) plus het externe effect meegenomen moeten worden. Dit onderscheid is echter lastig te maken. Vandaar dat voor de effecten buiten het project wordt aangesloten bij de inschatting van VU/CE Delft. Binnen het projectgebied wordt de verbetering van de geïnternaliseerde verkeersveiligheidseffecten we meegenomen.

fietsvoorzieningen is erg belangrijk, evenals de wijze hoe de infrastructuur is ingericht in de omgeving en de drukte op weg⁴³.

Zolang er geen kengetallen zijn waarbij meer rekening wordt gehouden met de differentiatie tussen verschillende gebieden en typen infrastructuur, geven de onderstaande kengetallen in ieder geval een eerste richting van effecten.

Tabel 5-3 Marginale kosten van verkeersonveiligheid per reizigerskilometer per modaliteit (prijspeil, 2014)

Voertuigcategorie (€ct/rkm)	Midden	Best	Worst
Auto	3,2	0,2	19,2
Motor	4,7	4,5	6,6
Scooter	45,7	12,3	62,7
Tram	2,8	2,8	2,8
Bus	2,6	0,1	6,6
Fiets	8,5	8,5	8,5

Bron: VU/CE (2014), aangepast prijspeil door Decisio

5.4 Witte vlekken

Hieronder vatten we de belangrijkste witte vlekken op het gebied van verkeersveiligheid samen.

- Een belangrijke leemte in veel onderzoeken naar de verkeersveiligheid voor de fiets en de auto, is dat er beperkt rekening gehouden wordt met wáár de modal shift precies plaatsvindt. Een autokilometer is gemiddeld veilig (zowel voor de automobilist als de omgeving) omdat deze vaak op snelwegen plaatsheeft. Binnen de bebouwde kom is deze relatief onveilig. Een fietskilometer is relatief onveilig, maar vindt ook relatief vaak binnen de bebouwde kom plaats. Modal shifts gaan meestal niet om een verschuiving van een gemiddelde autokilometer naar een gemiddelde fietskilometer, maar juist een om een verschuiving van een vergelijkbare autokilometer voor een vergelijkbare fietskilometer (beiden binnen of juist buiten de bebouwde kom). Het

⁴³ In steden waar fiets en autoverkeer duidelijk gescheiden zijn, is het aantal fiets-auto-ongevallen beduidend lager. Schepers (2013) heeft een indicator voor ontvlechting van fiets met autoverkeer ontwikkeld voor gemeenten met meer dan 50 duizend inwoners in Nederland. Elke standaarddeviatie met meer 'ontvlechte gemeenten' leidde tot 24 procent minder dodelijke en 15 procent minder ziekenhuisopnames door ongevallen tussen auto en fiets. Dus gemeenten behorende tot de beste 5 procent op het gebied van scheiding van fiets en autoverkeer, hadden dus circa 48 procent minder dodelijke fiets-auto-ongevallen dan de gemiddelde gemeente van een vergelijkbare omvang.

onderscheid in deze risico's wordt nog te weinig gemaakt en verdient extra onderzoek.

- Behalve goed onderscheid tussen ongevalsrisico's binnen en buiten de bebouwde kom verdient ook de zogenaamde ongevelselasticiteit voor de fiets aandacht: als er meer wordt gefietst, lijkt het risico per gereden kilometer af te nemen (elasticiteit <1). Er zit waarschijnlijk wel een grens aan: bijvoorbeeld de relatie tussen drukte op het fietspad en veiligheid op het fietspad. De relaties tussen aandeel van de fiets in de modal shift en verkeerveiligheid en de intensiteit op de weg of het fietspad en verkeersveiligheid voor die fiets, zijn nog onbekend.
- De registratie van ongevallen is niet op orde. Om meer zicht te krijgen op de bovenstaande aspecten, is er bij voorkeur een completere registratie van aard (meervoudig, enkelzijdig), locatie (type infrastructuur, binnen/buiten bebouwde kom) en letselernst. Met name van ongevallen met licht letsel en uitsluitend materiele schade is de registratie gebrekkig.
- Ook is onbekend hoeveel kilometers binnen en buiten de bebouwde kom worden gefietst en van welke typen infrastructuur gebruik gemaakt wordt. Ook dit is relevant om meer inzicht te krijgen in de ongevalskans per type omgeving.
- Over de effecten van subjectieve onveiligheid is nog weinig bekend. Dat geldt zowel voor de omvang van het effect als de waardering.
- Er zijn aanwijzingen dat er een differentiatie in de VOSL per modaliteit zou moeten zijn: voor de ene modaliteit accepteert men een hoger risico op overlijden dan voor de andere modaliteit. Een ander optie is om per type maatregel op basis van DALY's/QALY's meer onderscheid in veiligheidseffecten te maken. Dit lijkt meer geschikt voor maatregelen die zich op een specifieke doelgroep richten (jongeren, ouderen, met afweging verkeersveiligheidsrisico en gezondheidswinst).
- Enkelzijdige ongevallen worden steeds belangrijker, maar leven nog niet in verkeersveiligheidsland. Ze worden beperkt geregistreerd en over (effecten van) maatregelen die enkelzijdige ongevallen kunnen verminderen is nog minder bekend.
- De impact van de elektrische fiets en andere maatregelen en ontwikkelingen op het fietspad. Door een andere samenstelling van de fietspopulatie is er een toename van het aantal enkelzijdige ongevallen. Steeds meer ouderen fietsen en zij lopen een hoger relatief risico, ook op een gewone fiets. De toename van ouderen op de fiets kan zijn ingegeven door de elektrische fiets, maar kan ook het gevolg zijn van de vergrijzing en de gestegen aandacht voor bewegen en gezondheid. De effecten op veiligheid van deze ontwikkelingen verdienen nader onderzoek.
- Ook effecten van de speed-pedelec, scooters op de rijbaan, etc. maken het dat de verkeersveiligheid op het fietspad de komende jaren zal veranderen. Dit zijn

ontwikkelingen waarvan het effect op de veiligheid nader onderzocht moeten worden.

Voor de juiste waardering van de verkeersveiligheidseffecten van fietsprojecten is het met name van belang om van alle modaliteiten meer inzicht te krijgen in de verschillen in risico's/ongevalskansen op verschillende locaties. Daarbij gaat het om het onderscheid tussen binnen en buiten de bebouwde kom en ook de verschillen tussen verschillende typen weginrichting. Voor MKBA's van fietsprojecten die gericht zijn op een betere bereikbaarheid of gezondheid zullen de verkeersveiligheidseffecten in veel gevallen relatief beperkt van invloed zijn en is dit onderscheid (en dus vervolgonderzoek) niet van heel groot belang. Voor maatregelen die specifiek gericht zijn op het verbeteren van de verkeersveiligheid is dit echter des te belangrijker. Algemene waarderingskengetallen voor alle soorten weginrichting zijn immers niet bruikbaar als de verkeersveiligheidseffecten van een andere weginrichting in beeld gebracht moeten worden.

6. Waardering externe effecten

In dit hoofdstuk gaan we achtereenvolgens in op de typen externe effecten, hoe deze te waarderen en welke witte vlekken er nog bestaan.

6.1 Effecten

6.1.1 Emissies schadelijke stoffen

Verkeer en vervoer gaan veelal gepaard met emissies van schadelijke stoffen, zoals CO₂-emissies en emissies als fijn stof, stikstof- en zwaveloxide. CO₂-emissies dragen bij aan klimaatverandering. Naarmate er meer verkeer- en vervoerkilometers worden afgelegd (en dus meer brandstof wordt verbruikt) neemt dit effect toe. Voor CO₂-emissies is het niet van belang waar de uitstoot plaatsvindt, in tegenstelling tot de overige lokale emissies. Binnen de bebouwde kom zijn er bijvoorbeeld meer mensen die last hebben van lokale emissies dan buiten de bebouwde kom.

6.1.2 Geluid

Een modal shift kan tot veranderingen leiden in de geluidsoverlast voor de omgeving. Een afname in autoverkeer leidt tot minder geluidsoverlast. Ook hier geldt dat deze effecten groter zijn binnen de bebouwde kom dan buiten de bebouwde kom.

6.1.3 Natuur / ecologie

Naast uitstoot en geluid zijn er geen algemene specifieke effecten op natuur of ecologie te benoemen, zolang maatregelen niet verder zijn gespecificeerd. Voor een individuele maatregel kan dit uiteraard wel het geval zijn. Bijvoorbeeld het versnipperen van het landschap waardoor de biodiversiteit afneemt of het verlies van leefomgeving voor flora en fauna. Per project moet gekeken worden of en zo ja van welke omvang deze effecten zijn.

6.2 Waardering externe effecten

6.2.1 Emissies schadelijke stoffen

CE Delft heeft een uitgebreid overzicht van de externe kosten van emissies per afgelegde kilometer voor verschillende modaliteiten, maar de fiets maakt daar geen onderdeel van uit.⁴⁴ De fiets is zeer milieuvriendelijk, maar gaat wel gepaard met enige uitstoot. Voor de productie van de fiets zijn we uitgegaan van 7 gram CO₂ per

⁴⁴ VU/CE Delft (2014)

kilometer⁴⁵. Daarnaast kost het fietsen zelf ook energie: ongeveer 4 procent van de energie die een auto nodig heeft (gecorrigeerd voor de energie die de bestuurder nodig heeft om de auto te besturen ook circa 7 gram per kilometer), maar daarbij komen behalve CO₂ geen schadelijke stoffen vrij. Of deze laatste post moet worden meegenomen is afhankelijk van het bewegings- en eetpatroon van de fietser. Gaat deze meer eten omdat energie nodig is om te fietsen, dan kost het fietsen extra energie. Eet de fietser eigenlijk standaard te veel en is het fietsen een middel om op gewicht te komen of te blijven, dan moet deze uitstoot niet worden meegenomen. Al met al komen de kosten uit op 0,02 tot 0,04 cent per kilometer, wat in het niet valt bij de uitstoot van auto- en busgebruik.

Overigens geldt voor het OV dat (evenals bij de subsidiekosten) de marginale vervuiling van extra spitsreizigers hoger is dan van reizigers die buiten de spits reizen, door structurele overcapaciteit in de daluren.

Het onderstaande schema geeft een overzicht van de externe kosten van emissies van verschillende modaliteiten op verschillende locaties.

Tabel 6-1 Externe kosten luchtkwaliteit en CO₂ in eurocent per kilometer, inclusief slijtage emissies (prijspeil 2010)

	Grote stad	Binnen bebouwde kom overig	Buiten bebouwde kom	Gemiddeld
Autoverkeer (per voertuigkm)	3,34	2,08	1,20	1,56
Autoverkeer (per reizigerskilometer)	1,80	1,35	0,78	1,01
Trein (per reizigerskm)				0,26
Bus (per reizigerskm)	2,33	1,55	1,41	1,61
Fiets*	0,02 - 0,04	0,02 - 0,04	0,02 - 0,04	0,02 - 0,04

Bron: VU/CE (2014), bewerking Decisio, * Fiets is berekend op basis van TNO (2010) en energieverbruik fietser t.o.v. automobilist

In het onlangs gepubliceerde Handboek Milieuprijzen 2017 zijn meest recente kengetallen opgenomen voor de waardering van emissies en milieu-impacts.⁴⁶ Hierin is echter geen vertaalslag gemaakt naar de kosten per kilometer. Ook de 'Werkwijzer voor MKBA's op het gebied van milieu' biedt bruikbare handvatten bij het bepalen en waarderen van de milieueffecten.⁴⁷

⁴⁵ TNO (2010)

⁴⁶ CE Delft (2017a)

⁴⁷ CE Delft (2017b)

6.2.2 Geluid

De externe kosten van geluid per voertuigkilometer zijn vastgesteld met behulp van wegingsfactoren, uitgesplitst naar vervoer binnen en buiten de bebouwde kom (zie tabel 6-2).

Tabel 6-2: Externe kosten geluidhinder in euro per voertuigkilometer

Personenauto binnen de bebouwde kom	0,014
Personenauto buiten de bebouwde kom	0,001
Bus binnen bebouwde kom (reizigerskm)	0,014
Bus buiten bebouwde kom (reizigerskm)	0,001

Bron: VU/CE Delft (2014)

6.2.3 Natuur / ecologie

Er is geen kengetal per voertuig- of reizigerskilometer voor de waardering van natuur en ecologie. Diverse leidraden/werkwijzers⁴⁸ hebben kengetallen uitgewerkt voor de waardering van natuur en ecologie. Om deze te kunnen gebruiken moet eerst de effectomvang bepaald worden.

6.3 Witte vlekken

Witte vlekken zijn met name aanwezig bij de waardering van natuur en ecologie. Verschillende kengetallen zijn beschikbaar, maar vooral het bepalen van de effectomvang (volume-effecten) is een complex proces. Deze witte vlekken zijn niet uniek voor fietsprojecten. Ze spelen ook bijvoorbeeld bij projecten rond auto-infrastructuur een rol. Specifiek onderzoek naar de waarderingskengetallen van externe effecten bij fietsprojecten is in vergelijking met de witte vlekken ten aanzien van de bereikbaarheids- en gezondheidseffecten niet van het grootste belang om tot verbetering van het MKBA-instrumentarium te komen. Verbeterde waarderingskengetallen op dit punt kunnen in de toekomst van andere (algemene) werkwijzers/leidraden overgenomen worden.

⁴⁸ Bijvoorbeeld: VU/CE Delft (2014). CE Delft (2017a/b).

7. Waardering overige effecten

In dit hoofdstuk komen mogelijke effecten van een fietsproject aan de orde die nog niet in de voorgaande hoofdstukken genoemd zijn. Het gaat met name om indirecte effecten en/of 'zachtere' effecten. We identificeren de verschillende effecten, geven aan hoe ze mogelijk gewaardeerd kunnen worden en beschrijven welke witte vlekken er nog bestaan.

7.1 Effecten

7.1.1 Equity effect

Het aanbieden van betaalbare middelen aan een grote groep mensen draagt bij aan de gelijkheid in de samenleving. Zo ook op het gebied van mobiliteit. Het mogelijk maken van lopen en fietsen heeft de volgende voordelen voor de samenleving:

- *Basismobiliteit*: transport dat voorziet in toegang tot basisbehoeften als gezondheidszorg, scholen, werk, supermarkten, etc.
- *Economische kansen*: mensen met een lager inkomen
- *Het bieden van een extra optie* (zie kader)

Het op grote schaal beschikbaar stellen van betaalbare mobiliteit leidt tot een hogere participatie aan sociale activiteiten, minder sociale uitsluiting en de creatie van sociaal kapitaal⁴⁹. Er is nog geen onderzoek gedaan naar de relatie tussen het 'equity effect' en fietsen. In Nederland zal dit effect in de meeste gevallen ook heel beperkt zijn omdat de basiskwaliteit van ons fietsnetwerk al op een hoog niveau ligt. Op plekken waar dit niet het geval is, kan het equity effect wel belangrijk zijn. Ook is het denkbaar dat bijvoorbeeld de e-bike in combinatie met geschikte infrastructuur de mobiliteit van ouderen vergroot. Meer gelijkheid wordt niet als welvaartseffecten meegenomen in MKBA's. Indien een dergelijk effect optreedt als gevolg van een fietsproject, dient daarom nauwkeurig bekeken te worden wat het effect is. Dus niet meer gelijkheid op zichzelf, maar wellicht wel een effect als lagere zorgkosten.

Optiewaarde

Optiewaarde is het waarderen van de mogelijkheid tot een product of dienst waar nu nog geen gebruik van wordt gemaakt. Zo bestaat er ook een optiewaarde voor de toegankelijkheid tot verschillende vervoerswijzen. Men hecht waarde aan het hebben van

⁴⁹ Martens (2013).

een alternatief voor hun gebruikelijke transportwijze. Dit geldt voor alle vervoerswijzen en met name voor fiets om de volgende redenen:

- 1) Mensen die niet regelmatig fietsen waarderen de mogelijkheid tot een fietspad voor recreatieve doeleinden.
- 2) Mensen die wel regelmatig fietsen waarderen het hebben van een alternatief voor onvoorziene situaties
- 3) Mensen waarderen de optie dat andere mensen gebruik kunnen maken van fietsinfrastructuur omdat zij daar indirect baten van ondervinden. (Bijvoorbeeld vanwege minder congestie, schonere lucht, etc.)

Een aantal onderzoeken gaan in op de optiewaarde op het gebied van transport. Geurs et al. (2006), Liard et al. (2009) en Chang (2010) gaan in hun onderzoeken in op de optiewaarde van treinvervoer. Hieruit blijkt dat de optiewaarde met name interessant is wanneer een project het niveau van service verandert. Er zijn nog geen studies verricht naar de optiewaarde voor fietsinfrastructuur.

Voor de situatie in Nederland is de optiewaarde van verbeteringen in de fietsinfrastructuur meestal heel beperkt omdat het kwaliteitsniveau van de Nederlandse fietsinfrastructuur op de meeste plekken al op hoog niveau is.

7.1.2 Sociale effecten

Veranderingen in het transportsysteem kunnen op verschillende manieren sociale baten opleveren voor de maatschappij:

- *Criminaliteit*: volgens Jacobs (1961) kunnen maatregelen die leiden tot 'meer ogen op straat' het risico op criminaliteit verminderen. Meer sociale interactie is namelijk ontmoedigend voor criminelen. Fietsinfrastructuurprojecten die leiden tot meer fietsverkeer leiden wellicht tot een veiliger (objectief en/of subjectief) gevoel bij fietsers. Het is mogelijk dat het verminderen van de criminaliteit in het ene gebied juist leidt tot meer criminaliteit elders. Dan is het slechts een verplaatsing van het probleem.
- *Sociale cohesie*: transportprojecten hebben invloed op de sociale cohesie op een bepaalde plek. Door middel van fysieke of psychologische barrières kunnen plekken met elkaar verbonden raken of juist niet. Dit beïnvloedt de leefbaarheid. Een toename van fietsverkeer kan het barrière-effect van drukke wegen verminderen en daardoor de bereikbaarheid vergroten. Dit heeft vervolgens weer effect op de bedrijvigheid in een gebied, de waarde van huizen en/of vastgoed en gentrificatie.
- *Sociaal kapitaal*: in een fiets- (en voetgangers)vriendelijke omgeving is er een grotere kans op sociale interactie wat leidt tot sociaal kapitaal. Sociaal kapitaal is ook sterk gelinkt aan de aanwezigheid van criminaliteit.

7.1.3 Imago als 'fietsland'

Een 'fietsland' kan beschreven worden als een land dat waarde hecht aan duurzaamheid een gelijke toegang tot mobiliteit. In het algemeen heeft dit een positieve invloed op het internationale imago, het aantrekken van bedrijven, investeringen, toerisme en expertise. Hoewel het interessant is om de waarde van imago te weten is er nog weinig onderzoek gedaan naar dit onderwerp. Gosling en Choi (2015) hebben in hun onderzoek wel naar het effect van marketing en toerisme in Kopenhagen gekeken. Zij hebben gekeken naar het aantal bezoekers dat specifiek voor fietsen naar Kopenhagen is gekomen en hoeveel zij hebben uitgegeven. Op basis van de veronderstelling dat een miljoen euro nodig is om de omzet uit de toeristische sector te verhogen met 15 miljoen euro hebben zij de directe economische impact berekend. Deze komt uit op 0,003 euro per kilometer vanwege het fietstoerisme in Kopenhagen. De bedragen liggen waarschijnlijk hoger wanneer je ook sociale effecten als trots en het behouden van internationale status meeneemt.

7.1.4 Grond- en woningwaarde

Wijken die in een fietsvriendelijke omgeving liggen (weinig verkeer, vrij liggende fietspaden, etc.) worden aantrekkelijker gevonden wat terug te zien is in hogere woningwaarden. Onderzoek door Ossokina en Verweij (2015) toont aan dat een halvering van het verkeer leidt tot een stijging van de woningwaarde met 1,4 procent.

7.1.5 Baten voor de economie

Fietsers besteden ook geld in winkels. Uit landelijk onderzoek blijkt echter geen duidelijke relatie tussen fietsgebruik, fietsparkeren en verhoogde winkelomzet⁵⁰ (Mingardo & Van Meerkerk, 2011). Bovendien zijn deze bestedingseffecten meestal een verschuiving van bestedingen (van de ene naar de andere winkel) en geen netto welvaartswinst op nationale schaal. In hoofdstuk 8 gaan we nog verder in op hoe additionele bestedingen van fietsers een plek in een MKBA kunnen krijgen.

7.1.6 Ruimtelijke kwaliteit

Meer fietsers en minder auto's en verbetert de ruimtelijke kwaliteit van de stedelijke omgeving. Daarnaast kunnen wegen ingericht voor autoverkeer een hogere zichthinder hebben dan wegen ingericht voor fietsers. Dit effect is zeer projectspecifiek en moeilijk te kwantificeren. Wij stellen voor dit effect een kwalitatieve analyse voor.

⁵⁰ http://www.eltis.org/sites/eltis/files/sump_conference_2017_b3_3_mingardo.pdf

7.2 Waardering overige effecten

Naar de waardering van de effecten als hiervoor beschreven is nog weinig onderzoek gedaan. Er zijn dan ook geen kengetallen beschikbaar die in algemene zin gebruikt kunnen worden. Voor het waarderen van effecten als beschreven in dit hoofdstuk stellen we een kwalitatieve analyse voor. Wat overigens niet betekent dat deze effecten niet omvangrijk kunnen zijn. Er is enkel nog geen bruikbare methode om de effecten te waarderen. In ieder geval geldt dat goed bekeken moet worden of een bepaald effect daadwerkelijk gewaardeerd mag worden in een MKBA (zoals equity, zie hiervoor).

7.3 Witte vlekken

Zoals beschreven staat het kwantificeren en waarderen van bijvoorbeeld equity effecten en sociale effecten nog in de kinderschoenen. Het beschikbare onderzoek is beperkt, vaak internationaal georiënteerd én casus-specifiek. Hierdoor is het de vraag in hoeverre hier algemene (waarderings)kengetallen uit af te leiden vallen. Bovendien is de vraag in hoeverre deze effect in MKBA's als welvaartseffect opgenomen kunnen worden. In ieder geval is meer onderzoek nodig om te achterhalen hoe de genoemde effecten überhaupt gemeten kunnen worden. Vervolgens is de vraag aan de orde hoe de effecten gekwantificeerd en gewaardeerd kunnen worden.

8. Recreatieve fietsers

In de voorgaande hoofdstukken is op verschillende effecten ingegaan die optreden als gevolg van een fietsmaatregel en een verandering in het aantal afgelegde fietskilometers. Voor een aantal van deze effecten geldt dat de waardering van deze effecten onafhankelijk is van het type fietsers, bijvoorbeeld de externe effecten. Voor andere effecten (waardering van reistijd en comfort, gezondheidseffecten) geldt dat de waardering afhankelijk is van de achtergronden van de fietsers, zoals het reismotief en de keuze voor de fiets in plaats van een andere vervoerswijze. We hebben hier in hoofdstuk 3 en 4 al enkele opmerkingen over gemaakt. Een specifieke groep vormen echter recreatieve fietsers. Er zijn projecten specifiek op deze doelgroep gericht, denk aan de aanleg of verbetering van recreatieve fietsroutes, stad-land-verbindingen en pontjes/bruggen. Ook kunnen als gevolg van meer recreatieve fietsers effecten optreden die we nog niet eerder genoemd hebben en verschilt de waardering van bepaalde effecten. We gaan in dit hoofdstuk daarom apart in op de waardering van de maatschappelijke effecten voor recreatieve fietsers.

Definitie recreatieve fietsers

In dit onderzoek definiëren we recreatieve fietsers als fietsers die puur voor hun plezier een fietstocht maken. Het kan dan gaan om lokale recreatie (vanuit huis) of fietstoeristen (dagtochten en fietsvakanties). We maken geen onderscheid tussen verschillende type fietsers, zoals wielrenners, mountainbikers of andere recreatieve fietsers. Fietsers met een sociaal-recreatief reismotief, zoals winkelen of het bezoeken van familie of vrienden, scharen we onder utilitair fietsverkeer. Een aandachtspunt bij recreatieve fietsers is dat 4 tot 13 procent van de recreatieve fietstochten 'vanaf de trekhaak' plaats vindt. Recreanten rijden eerst met de auto naar een plek waarvandaan ze een fietstocht ondernemen. Bij de bepaling van de effecten en de omvang hiervan dient rekening gehouden te worden met deze autokilometers.

8.1 Effecten recreatieve fietsers

8.1.1 Effecten reistijd, comfort en beleving

Voor de bereikbaarheidseffecten geldt dat de berekeningswijze zoals in hoofdstuk 3 opgenomen niet helemaal van toepassing is op recreatieve fietsers. Kortere reisafstanden en kortere reistijden vertegenwoordigen immers geen waarde voor de meeste recreatieve fietsers. Integendeel, de reistijdwaardering kan zelfs negatief zijn. De verbetering van comfort en beleving heeft wel een waarde voor recreatieve fietsers, echter het is goed denkbaar dat deze verschilt de waarde die utilitaire fietsers hier aan toekennen.

8.1.2 Extra recreatiemogelijkheden

Nieuwe fietsinfrastructuur heeft positieve effecten voor de recreatieve fietsers, aangezien het fietsnetwerk uitgebreid wordt. Voor de recreatieve fietser is dit een positief effect omdat een groter gebied wordt ontsloten, waardoor er nieuwe routes kunnen worden gefietst. Een belangrijke voorwaarde om dit als effect op te nemen in een MKBA is dat er op in het nulalternatief een tekort aan recreatiemogelijkheden is of als een investering een heel nieuw fietsgebied ontsluit.

8.1.3 Additionele bestedingen

Nieuwe recreanten en toeristen kunnen leiden tot additionele bestedingen. Er zijn hierbij twee maatschappelijke effecten van toepassing.

Ten eerste zijn dit de welvaartseffecten van hogere omzet. Hierbij moet goed opgelet worden op twee zaken:

- Niet de volledige omzetsijging betreft welvaartswinst. Om de omzet te realiseren moeten ondernemers immers ook kosten maken.
- Alleen bestedingen van recreanten en toeristen die een extra besteding op nationale schaal betreffen mogen meegerekend worden (of het moeten bestedingen van buitenlandse toeristen betreffen die zonder het project minder/niets in Nederland zouden besteden). Bij de bepaling van de omvang van de extra bestedingen moet dus bekeken worden of/waar het geld aan besteed zou zijn en wat de welvaartswinst hiervan geweest zou zijn. Voor een regionale MKBA geldt overigens dat eerder sprake zal zijn van extra bestedingen.

Ten tweede zijn dit de welvaartseffecten door additionele werkgelegenheid. Extra bestedingen door recreatieve fietsers kunnen leiden tot additionele werkgelegenheid en hiermee een welvaartseffect creëren. Hiervoor gelden wel een aantal voorwaarden:

- We gaan er dan vanuit dat deze werkgelegenheid in plaats komt van uitkeringen. De additionele werkgelegenheid wordt vooral gecreëerd in de toeristische sector en horeca, met waarschijnlijk een relatief groot percentage banen voor jongeren.
- De aanname is verder dat de additionele werkgelegenheid niet ten koste gaat van bestaande werkgelegenheid elders.

In de meeste gevallen van fietsprojecten zal overigens niet aan deze voorwaarden worden voldaan, bijvoorbeeld omdat het slechts een tijdelijk effect op de arbeidsmarkt betreft.

8.1.4 Indirecte en externe effecten extra fietskilometers

De effecten die in hoofdstuk 4 t/m 6 behandeld zijn (gezondheid, verkeersveiligheid en externe effecten) zijn van toepassing op alle type fietsers, dus ook op recreatieve fietsers. Bij de bepaling van omvang van de effecten moet wel goed opgelet worden of de extra fietskilometers vervanging van kilometers met een ander vervoermiddel zijn of 'nieuwe' kilometers betreffen. Dit geldt zowel voor utilitaire als voor recreatieve fietsers, maar voor recreatieve fietsers is dit van extra groot belang. Hier is een modal shift immers minder voor de hand liggend.

8.2 Waardering effecten recreatieve fietsers

8.2.1 Reistijd, comfort en beleving

Zoals hiervoor vermeld zijn reistijdeffecten niet van toepassing op recreatieve fietsers. Voor comfort en beleving geldt dat geen kengetallen bestaan om dit effect te kwantificeren en dus ook niet om het in euro's uit te drukken, zie ook hoofdstuk 3. Een aanknopingspunt voor de waardering van recreatieve reistijd kan zijn de recreatievaart. Hiervoor geldt een tijdswaardering van 8,25 euro (prijsspeil 2010) per persoon per uur wachttijd.⁵¹ Dit betreft echter specifiek de waardering van wachttijd en is dus met name bruikbaar als kengetal bij projecten waar wachttijden een rol spelen (bijvoorbeeld een brug die een veerpont vervangt).

8.2.2 Extra recreatiemogelijkheden

Over de waardering van extra recreatiemogelijkheden zijn enkele onderzoeken beschikbaar. In de bronvermelding van de TEEB-stad tool is terug te vinden dat de betalingsbereidheid van natuurbezoeken 1,06 euro (1 euro + BTW) is.⁵² Dit is een gemiddelde van aantal betalingsbereidheidsonderzoeken binnen een range van 0,59 euro tot 1,93 euro. Welke onderzoeken dit precies zijn is niet duidelijk. In een eerdere publicatie van het toenmalige Ministerie van LNV worden vergelijkbare bedragen genoemd, waarbij ook een uitsplitsing per natuurtype wordt gemaakt.⁵³ Het gemiddelde voor alle typen is ook ongeveer 1 euro per bezoek. We gaan uit van dit bedrag, met daarbij de aantekening dat het beschikbare onderzoek beperkt is, niet erg recent is en er een grote spreiding in waardering is. Hierdoor lijkt er in ieder geval een belangrijke lacune voor verder onderzoek te liggen. Bij de witte vlekken komen er daarom op terug.

⁵¹ KiM, 2013

⁵² Buck, 2013

⁵³ Ministerie van LNV, 2006 (uitgevoerd door Witteveen+Bos)

Betalingsbereidheid/optiewaarde

We geven hier een korte toelichting op de concept van betalingsbereidheid en de optiewaarde van nieuwe fietsinfrastructuur. De essentie van optiewaarde is dat het de waarde van een project achterhaald wordt door te kijken wat de waarde is van de additionele optie die beschikbaar komt voor potentiële gebruikers. De vraag is dus wat de waarde is voor de mensen er in de toekomst gebruik van kunnen maken. Ze hoeven er niet daadwerkelijk gebruik van te maken, maar het feit dat het kan vertegenwoordigt al een waarde. Idem voor de betalingsbereidheid: het hoeft niet zo te zijn dat gebruikers daadwerkelijk gaan betalen, maar door op zoek te gaan naar hoeveel zij ervoor over zouden hebben, ontstaat inzicht in wat de waarde is.

8.2.3 Additionele bestedingen

Voor inzicht in het aantal fietsrecreanten en fietstoeristen en hun bestedingen vormt het ContinuVrijeTijdsonderzoek (CVTO) een goede basis.⁵⁴ De Stichting Landelijk Fietsplatform heeft een deel van de informatie uit het CVTO ontsloten.⁵⁵ Cijfers die naar voren zijn komen zijn onder andere:

- Bij fietsvakanties zijn de gemiddelde uitgaven per persoon 31,50 euro per dag en 238 euro per fietsvakantie (tegenover 188 euro gemiddelde binnenlandse vakantie).
- Uitgaven door LF-route gebruikers zijn per persoon 40,80 euro per dag (11,50 aan horeca en 16,20 aan overnachting) en 324 euro per vakantie.
- De uitgaven per fietsdagtocht zijn gemiddeld 1,46 euro per persoon per tocht⁵⁶. In andere bronnen worden hogere bedragen genoemd⁵⁷, bijvoorbeeld 5,40 euro⁵⁸ en 6,18 euro⁵⁹.

In een MKBA kan uitgegaan worden van bovengenoemde gemiddelden uit het CVTO, waarbij indien mogelijk specifiekere cijfers over de bestedingen van recreatieve fietsers gehanteerd worden (het CVTO kent bijvoorbeeld een uitsplitsing naar provincie). Zoals vermeld in hoofdstuk 8.1.3 betreft niet de volledige omzetsijging een verhoging van de welvaart omdat ondernemers ook kosten maken om deze omzet te realiseren. Daarom nemen we alleen de winst op de extra omzet mee. We gaan uit van een winstpercentage van 10 procent.

⁵⁴ Het CVTO wordt jaarlijks uitgevoerd door NBTC-NIPO Research

⁵⁵ Kerncijfers Fietsvakanties, 2016 en Kerncijfers Gebruik LF-routes, Stichting Landelijk Fietsplatform, 2016

⁵⁶ <http://www.fietsplatform.nl/fietsrecreatiemonitor/cijfers>

⁵⁷ De verschillen worden deels verklaard doordat uitgegaan wordt van een verschillende minimale duur van de fietstochten.

⁵⁸ ZKA, 2015

⁵⁹ Stichting Landelijk Fietsplatform, 2009

Voor de waardering van het effect van de extra bestedingen op de werkgelegenheid gaan we uit dat elke additionele fte per jaar 19.310 euro vertegenwoordigd. Dit bedrag is gebaseerd op de gemiddelde omvang in euro's per uitkering (17.067 euro) en de gemiddelde belastinginkomsten die de overheid ontvangt wanneer iemand tegen het minimumloon werkt (2.243 euro).⁶⁰

8.2.4 Indirecte en externe effecten extra fietskilometers

Met behulp van de kengetallen zoals vermeld in hoofdstuk 4 tot en met 6 kan worden berekend wat het effect is van de nieuwe, extra fietskilometers op gezondheid, milieu en verkeersveiligheid. Hierbij is extra aandacht voor de vraag in hoeverre er sprake is van additionele fietskilometers of vervanging van andere activiteiten wenselijk.

8.3 Witte vlekken

Om de effecten van recreatieve fietsers beter te kunnen waarderen zien wij nog een aantal witte vlekken in de beschikbare kennis. De voornaamste zijn:

- Er is in beperkte mate literatuur en onderzoek beschikbaar over de waardering van comfort en beleving. Dit geldt in zijn algemeenheid, maar zeker ook voor recreatieve fietsers. De uitdaging ligt in eerste instantie in het definiëren en meten van de effecten van een verandering in comfort en beleving. Vervolgens is de vraag wat de geldelijke waardering van deze effecten is.
- Extra recreatiemogelijkheden voor fietsers bieden welvaartswinst. Er bestaat echter weinig houvast om vast te stellen waar en wanneer precies sprake is van extra recreatiemogelijkheden. Over de waardering van deze extra recreatiemogelijkheden weten we dat deze behoorlijk uiteen kan lopen en dat beschikbare kengetallen wellicht niet helemaal actueel meer zijn. Nader onderzoek naar specifieke waarderingskengetallen voor verschillende situaties van extra recreatiemogelijkheden is daarom wenselijk.
- Er zijn goede bronnen beschikbaar die informatie bieden over de bestedingen van fietsers. Voor een MKBA is het van belang om inzicht te hebben in hoeverre deze bestedingen additioneel zijn op nationale (of eventueel regionale) schaal. Over dit aspect is weinig bekend, dus hier ligt een opgave voor vervolgonderzoek.
- In de waarderingskengetallen voor gezondheid en verkeersveiligheid is geen onderscheid tussen utilitaire en recreatieve fietsers. Het is echter goed denkbaar dat er verschillen bestaan tussen beide groepen, daarom is onderzoek naar de verschillen in gezondheidseffecten en verkeersveiligheidseffecten wenselijk.

⁶⁰ Bron: CBS Statline

Met het oog op verbetering van de MKBA Fiets lijkt onderzoek naar de waardering van comfort en beleving bij recreatieve fietsers het meest van belang. Ook de waardering van extra recreatiemogelijkheden is interessant om verder te onderzoeken, met name voor fietsprojecten die speciaal op recreanten gericht zijn zoals stad-land-verbindingen. Vervolgonderzoek naar de waardering van effecten van mogelijke additionele bestedingen lijkt minder van belang aangezien dit bij weinig projecten aan de orde zal zijn.

Geraadpleegde literatuur

- Berends & Stipdonk (2009). De veiligheid van voetgangers en fietsers op 30km/uur-erftoegangswegen.
- Van Boggelen et al (2013).
- Björklund en Mortazavi (2013). Influences of infrastructure and attitudes to health on value of travel time savings in bicycle journeys.
- Börjesson en Eliassen (2012). The value of time and external benefits in bicycle appraisal.
- Buck (2013). Bronvermelding kengetallen TEEB-stad tool
- CBS Statline: Bevolkingscijfers, Overledenen, 2016.
- CBS Statline: Overledenen, doden door verkeersongeval in Nederland, wijze van deelname, 1996 – 2016.
- CE Delft (2014). Externe en infrastructuurkosten van verkeer.
- CE Delft (2017). Handboek Milieuprijzen 2017.
- Chang (2010). Estimation of option and non-use values for intercity passenger rail services.
- CPB/PBL (2013). Algemene Leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse.
- Decisio (2012). Maatschappelijke kosten en baten van de fiets, quickscan.
- Ecorys (2017). De sociaaleconomische waarde van sporten en bewegen.
- Elvik (2000). Which are the relevant costs and benefits of road safety measures designed for pedestrians and cyclists?
- Forkenbrock & Weisbrod (2001). Guidebook for Assessing the Social and Economic Effects of Transportation Projects.
- Geurs et al. (2006). Option Value of Public Transport: Methodology for Measurement and Case Study for Regional Rail Links in the Netherlands.
- Van Ginkel (2014). The value of time and comfort in bicycle appraisal.
- Gossling en Choi (2015). Transport transitions in Copenhagen: Comparing the cost of cars and bicycles.
- Den Hartog et al. (2010). Do The Health Benefits Of Cycling Outweigh The Risks?
- Den Hartog et al. (2013). Gezondheidsvoordelen van fietsen vele malen groter dan de gezondheidsrisico's.
- Heinen, Van Wee & Maat (2010). Commuting by Bicycle: An Overview of the Literature.
- Jacobs (1961). Life & Death of Great American Cities.
- Kelly et al. (2014). Systematic review and meta-analysis of reduction in all-cause mortality from walking and cycling and shape of dose response relationship.

- KiM (2013). De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden.
- Liard et al. (2009). Option and non-use values and rail project appraisal.
- Martens (2013). The role of cycling in limiting transport poverty in the NL.
- Mingardo & Van Meerkerk (2011). Is parking supply related to turnover of shopping areas? The case of the Netherlands.
- Mouter, Cranenburgh & Van Wee (2016), *Maken individuen als consument en burger een andere afweging tussen verkeersveiligheid en reistijd?*
- Mueller et al. (2015). Health impact assessment of active transportation: A systematic review.
- NBTC-NIPO Research, CVTO.
- Oja et al. (2011). Health benefits of cycling: a systematic review.
- Ossokina en Verweij (2015). Urban traffic externalities: quasi-experimental evidence from housing prices.
- Overdijk (2016). Het optimaliseren van fietsgedrag in verkeersmodellen.
- Pucher & Buehler (2012). City Cycling.
- Rabobank cijfers en trends 2016/2017, tweewielerspecialzaken.
- Reurings (2010). Hoe gevaarlijk is fietsen in het donker?
- Ruijgrok et al. (2004). Waardering van natuur, water en bodem in Maatschappelijke Kosten Baten Analyses; een handreiking ter aanvulling op de OEI-leidraad.
- RWS (2012). Kosten verkeersongevallen in Nederland, ontwikkelingen 2003 – 2009.
- RWS (2015). Verkenning gezondheid en tweewielerbeleid.
- Schepers et al. (2011). Road factors and bicycle-motor vehicle crashes at unsignalized priority intersections.
- Schepers (2012). Does more cycling also reduce the risk of single-bicycle crashes?
- Schepers en Heinen (2013). How does a modal shift from short car trips to cycling affect road safety?
- Schepers et al. (2014). The safety of electrically assisted bicycles compared to classic bicycles.
- Schepers et al. (2015). The mortality impact of bicycle paths and lanes related to physical activity, air pollution exposure and road safety.
- Schepers et al. (2017). Bicycle fatalities trends in crashes with and without motor vehicles in the Netherlands.
- SEO (2016). Werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het sociale domein.
- Sørensen en Mosslemi (2009). The effect of road safety measures on subjective safety among vulnerable road users.
- Stefan Gössling, Andy S. Choi (2015, data 2009). Transport transitions in Copenhagen: Comparing the cost of cars and bicycles.

- Stichting Landelijk Fietsplatform (2009). Zicht op Nederland Fietsland.
- Stichting Landelijk Fietsplatform (2016). Kerncijfers Fietsvakanties en Kerncijfers Gebruik LF-routes.
- SWOV (2013). Factsheet oudere fietsers.
- Stipdonk & Reurings (2012) The Effect on Road Safety of a Modal Shift From Car to Bicycle.
- SWOV (2016). Objectieve en subjectieve verkeersveiligheid van het N233-kruispunt Rhenen-Achterberg.
- SWOV (2017-1). Fietsers – factsheet: <https://www.swov.nl/feiten-cijfers/factsheet/fietsers>.
- SWOV (2017-2). Factsheet kosten van verkeersongevallen: <https://www.swov.nl/feiten-cijfers/factsheet/kosten-van-verkeersongevallen>
- TNO (2010). Fietsen is groen, gezond en voordelig.
- De Waard et al. (2014). Cycling under the influence of alcohol.
- Woodcock et al. (2013). Health Impact Modelling of Active Travel Visions for England and Wales Using an Integrated Transport and Health Impact Modelling Tool (ITHIM).
- TNO (2014). De kosten van ziekteverzuim voor werkgevers in Nederland.
- VU/CE Delft (2014). Externe en infrastructuurkosten van verkeer.
- Van Wee & Borjesson (2015). How to make CBA more suitable for evaluating cycling policies.
- Wardman, M., Tight, M., & Page, M. (2007). Factors influencing the propensity to cycle to work.
- WHO (2014). Health economic assessment tools (HEAT) for walking and for cycling.
- Wijnen (2007). Bruikbaarheid van QALY's en DALY's voor de verkeersveiligheid.
- Wijnen, Mesken & Vis (2010). Effectiviteit en kosten van Verkeersveiligheidsmaatregelen.
- Witteveen + Bos (2006), Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap.
- ZKA (2015). Bestedingenonderzoek VVV Zuid-Limburg.
- Zuurbier et al. (2010). Commuters' exposure to particulate matter air pollution is affected by mode of transport, fuel type and route.

Bijlage 1 Betrokken experts en begeleiders

Begeleidingscommissie

- Bert Zinn (Ministerie van Infrastructuur en Milieu)
- Jan Helmer (Rijkswaterstaat)
- Pim Warffemius (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid – tot 1 augustus)
- Rick Lindeman (Rijkswaterstaat)

Toetsingscommissie

- Carl Koopmans (SEO)
- Hans Nijland (Planbureau voor de Leefomgeving)
- Pauline Wortelboer (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid)

Deelnemers experttafels/geraadpleegde experts

- Annemiek Tromp (Rijkswaterstaat)
- Dirk Bussche (NHTV)
- Ernst Bos (WUR)
- Gerard de Jong (Significance)
- Hanneke Kruize (RIVM)
- Hans Nijland (PBL)
- Jeroen van Ginkel (RHDHV)
- Jeanette van 't Zelfde (ANWB)
- Jonneke Reichert (Fietsersbond)
- Joris Klingen (VU)
- Kate de Jager (Ministerie van Infrastructuur en Milieu)
- Miranda Thusch (Thuisraad RO)
- Myron ter Haar (Fietsplatform)
- Paul Schepers (Rijkswaterstaat)
- Peter van der Knaap (SWOV)
- Richard ter Avest (Goudappel Coffeng)
- Rico Andriesse (Goudappel Coffeng)
- Rik Oppedijk (VVN)
- Wim Bot (Fietsersbond)
- Wim Wijnen (W2)

Bijlage 2 Achtergronden bereikbaarheidseffecten

Reistijdwaardering

De meest actuele reistijdwaarderingen (KiM, 2013) zijn weergegeven in onderstaande tabel. De reistijdwaardering voor auto, bus en trein zijn weergegeven voor verschillende reismotieven. Het KiM doet geen uitspraken over reistijdwaardering van fietsers.

Tabel 1 Value of Time, in euro's per uur (prijspeil 2010)

	Auto	Bus	Trein
Woon-Werk	9,25	7,75	11,50
Zakelijk	26,25	19	19,75
Overig	7,50	6	7
Gemiddeld	9,00	6,75	9,25

Verschillende internationale en nationale onderzoeken geven nieuwe inzichten in de reistijdwaardering van fietsers. Zo stellen Börjesson en Eliasso (2012) dat de reistijdwaardering van fietsers tussen €10,50 en €15,90 per uur ligt. Deze resultaten hebben zij verkregen aan de hand van een survey in het centrum van Stockholm. Wanneer zij corrigeren voor sociaaleconomische factoren en reistijd liggen deze waarden voor fietstochten langer dan 40 minuten tussen €4,00 en €12,90. Voor reistijden onder de 40 minuten ligt de reistijdwaardering tussen €7,50 en €17,60. Ander onderzoek (Björklund en Mortazavi, 2013) in Zweden komt met een soortgelijk onderzoek uit op een hogere reistijdwaardering voor fietsers (zie tabel 2).

Van Ginkel (2014) heeft in zijn masterscriptie ongeveer dezelfde onderzoeksopzet gebruikt als in de Zweedse studies. Hij heeft dit onderzoek uitgevoerd in twee regio's in Nederland: Arnhem – Nijmegen en Breda – Ettenleur. Dit onderzoek resulteert in een reistijdwaardering tussen €7,60 en €13,40 per uur waarbij de waardering voor woon-werk trips gemiddeld hoger is dan de waardering voor recreatieve fietstochten.

Onderzoek van studenten van de Vrije Universiteit Amsterdam (Ruffino et al., 2016) hebben de reistijdwaardering van fietsers in Amsterdam onderzocht. Aan de hand van een keuze experiment onder 245 respondenten bij het Centraal Station in Amsterdam hebben zij een reistijdwaardering van €11,55 per uur gevonden.

Tabel 2 Value of Time, in euro's per uur

	Fiets					Auto	Bus	Trein
	Gemiddeld	Mixed traffic	Cycle lane	On-road cycle path	Off-road cycle path			
Börjesson en Eliassen	13,20	15,90		10,50				
Björklund en Mortazavi⁶¹	21,20	*	*	*	*			
Van Ginkel (woon-werk)	11,60		13,40	9,80				
Van Ginkel (recreatief)	9		10,30	7,60				
Ruffino et al.	11,55							
KiM						9	6,7 5	9,25

*gemiddelde

De onderzoeken weergegeven in bovenstaande tabel maken geen onderscheid tussen reismotieven (m.u.v. Van Ginkel). Reismotieven zijn echter wel van invloed op de reistijdwaardering. Recreatieve ritten hebben bijvoorbeeld een lagere waardering dan woon-werk ritten; deze kan zelfs negatief zijn. Een groep die nog onderbelicht blijft wat betreft onderzoek naar reistijdwaardering zijn scholieren.

Beleving en comfort

Er is nog beperkt onderzoek verricht naar de effecten van beleving en comfort voor fietsers. De nadruk ligt hierbij vaak op de waardering van comfort en minder op beleving. De begrippen comfort en beleving dienen als kapstok voor een tal van aspecten waaronder: gevoel van sociale veiligheid, aantrekkelijkheid, gevoel van directheid, comfort, beleving van reistijd, gevoel verkeersveiligheid en gevoel van oriëntatie. De meeste onderzoeken richten zich slechts op een aantal van deze aspecten.

Van Ginkel (2014) heeft in zijn masterthesis onderzoek gedaan naar zowel de 'value of time' als de 'value of comfort' van fietsers. De laatste heeft hij berekend door het verschil in reistijdwaardering van een fietstocht op een standaard fietspad en een comfortabel fietspad (zie tabel 3). Van Ginkel omschrijft de kwaliteit van verschillende fietspaden als volgt:

⁶¹ Gebruikte wisselkoers: 0,1025 EUR/SEK

- *Comfortable cycle route*: A non-stop, comfortable and save route where cyclists have priority on crossings and experience a pleasant ride;
- *Standard cycle route*: A fairly direct and reasonable comfortable route where cyclists have priority on several crossings and sometimes need to stop.

Om de waarde van comfort vergelijkbaar te maken met andere onderzoeken drukt Van Ginkel deze waarde ook uit in een ratio. Fietsers met en woon-werk motief zijn bereid 1,37 keer de reistijd op een 'standaard' route te accepteren wanneer zij kunnen profiteren van een 'comfortabele' route. Dit betekent dat een fietsrit van 20 minuten op een 'standaard' route gelijk gewaardeerd wordt als een fietsrit van 27,5 minuut op een 'comfortabele' route. Andere onderzoeken laten volgens van Ginkel hogere ratio's zien wanneer de afweging wordt gemaakt tussen fietsen op een geïsoleerd fietspad of een fietspad langs de weg (zie tabel 4).

Tabel 3 Value of Comfort, in euro's per uur

Motief	Fiets
Woon-werk	3,63
Recreatief	2,69

Tabel 4 Value of Comfort expressed in ratio's

	Fiets
Van Ginkel (2014)	1,35 - 1,37
Björklund and Mortazavi (2013)	1,09 - 1,54
Börjesson en Eliassen (2012)	1,51
Wardman (2007)	1,09 - 3,48

In vervolg op het onderzoek van Van Ginkel is onderzoek gedaan naar de invloed van comfortaspecten op route- en modaliteitskeuzes van fietsers in Nederland (Overdijk, 2016).

Decisio heeft – mede op basis van de uitkomsten uit het onderzoek van Van Ginkel – een methode ontwikkeld om een toename in comfort te waarderen. Aan de hand van rapportcijfers voor routes die verschillen in comfort wordt de comfortwinst bepaald. Een comfortverbetering van een rapportcijfer 6 naar een 7 staat bijvoorbeeld gelijk aan een waardering van 4 procent van de reistijdwaardering. Bij een reistijdwaardering van 10 euro per uur is dit dus 40 eurocent per uur.

De NHTV heeft in 2015 een eerste versie van hun fietssimulator (Cyclespex) geïntroduceerd. Deze fietssimulator werkt door middel van virtual reality waardoor diverse aspecten die ervaren worden tijdens het fietsen aangepast kunnen worden.

Bijvoorbeeld de omgeving waarin gefietst wordt of de weerstand tijdens het fietsen. Op deze manier wordt getracht de fietsbeleving te meten. Wanneer belevingsaspecten gemeten kunnen worden, kan meer/beter onderzoek naar de waardering van verschillende belevingsaspecten gedaan worden. Dergelijk onderzoek moet echter nog plaats vinden.

Lopend onderzoek

Op dit moment wordt er al door diverse partijen onderzoek uitgevoerd omtrent beleving en comfort van fietsers. Deze onderzoeken kunnen wellicht bijdragen aan de ontwikkeling van een methodiek die ingaat op de waardering van beleving en comfort van fietsers:

1) Goudappel Coffeng is bezig met een onderzoek naar de reistijdbeleving van fietsers. Ze zijn bezig met onder andere literatuuronderzoek, consultaties met experts en focusgroepen. Op basis hiervan willen zij een tool ontwikkelen waarmee vanuit belevingsdoelen (gevoel van sociale veiligheid, aantrekkelijkheid, gevoel van directheid, comfort, beleving van reistijd, gevoel verkeersveiligheid en gevoel van oriëntatie) wordt verwezen naar 75 mogelijke maatregelen die je zou kunnen treffen. In 2018 zetten ze nog een enquête uit en werken ze een aantal specifieke casussen uit. Dit is nu dus nog niet bruikbaar, en op termijn ook niet direct. Maar het is een mooie basis om verschillende factoren tegenover elkaar te wegen, waarbij de reistijd (en niet euro's) als 'sleutelvariabele' kan fungeren.

2) De Metropoolregio Amsterdam heeft aan ThuisraadRO en Goudappel Coffeng gevraagd om de belevingsaspecten rondom fietsroutes in kaart te brengen. Daarbij is de gedachte dat de huidige wijze waarop we fietsroutes en -netwerken toetsen en aanleggen erg verkeerskundig is. De beleving van de (potentiële) gebruiker komt niet of weinig aan de orde. Door deze aspecten apart te toetsen kunnen we de focus verbreden en zijn we beter in staat de juiste conclusies te trekken en maatregelen te treffen. Dit onderzoek is bijna gereed.

3) DTV consultants start na de zomer van 2017 met een onderzoek naar de capaciteit op fietspaden en hoe fietsers dit ervaren. Fietsers wordt gevraagd naar hoe ze een bepaalde fietsrit ervaren. Deze data wordt gekoppeld aan metingen van het aantal fietsen over het betreffende fietspad. De uitkomsten van dit onderzoek kunnen wellicht meer inzicht geven in het effect van beleving/comfort op het gedrag van fietsers.

4) Het Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions (AMS) is bezig met verschillende onderzoeken die bij kunnen dragen aan het vraagstuk over beleving en comfort van fietsers. Ze zijn bezig met een onderzoek naar de routekeuze van

fietsers in Amsterdam. Er is een pilot opgezet in samenwerking met het Student Hotel in Amsterdam oost. De fietsen van het Student Hotel zijn voorzien van GPS-systemen waardoor informatie over routekeuzes verzameld kan worden. Ook zijn ze bezig met een onderzoek meer gericht op de beleving van fietsers. Daarbij vergelijken ze de werkelijke drukte op een route met de ervaren drukte op een route (bijvoorbeeld de Haarlemmerstraat).

Wisselwerking reistijdwaardering en waardering van beleving en comfort

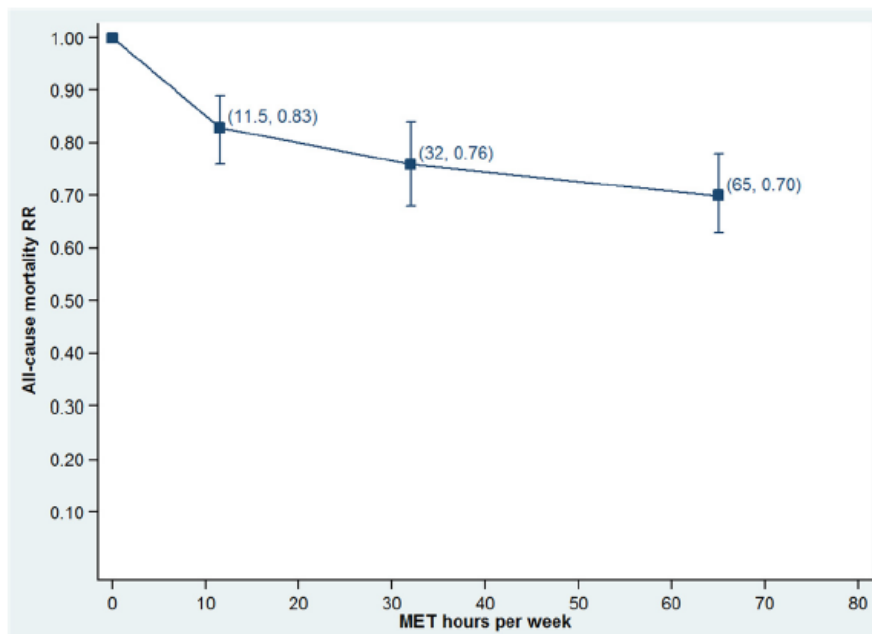
De waardering van comfort en beleving hebben we tot nu toe benaderd als een losstaand effect. Comfort en beleving is echter ook van invloed op de reistijdwaardering. De reistijdwaardering op comfortabele route ligt lager dan de reistijdwaardering op een standaard route. De waardering van beleving en comfort mag dus niet tot dubbeltellingen leiden.

Bijlage 3 Achtergronden gezondheidseffecten

Relatie overlijdensrisico en fysieke inspanning

De lijn in de grafiek toont de kans op overlijden bij verschillende niveaus van inspanning. Tot een inspanning van 11,5 MET⁶² uur per week (gelijk aan 100 minuten fietsen per week) leidt een kleine toename van inspanning per week tot een relatief grote afname in het risico op overlijden. Bij een verandering in inspanning vanaf 11,5 MET uur per week neemt het risico op overlijden minder sterk af.

Figuur 1 Risico op overlijden bij verschillende niveaus van inspanning



Bron: Kelly et al., 2014.

⁶² Metabolic Equivalent of Task (MET) is een meeteenheid voor fysieke inspanning. De hoeveelheid energie die een bepaalde fysieke inspanning kost wordt vergeleken met de hoeveelheid energie die nodig is in rust. Een MET staat gelijk aan de hoeveelheid energie die gebruikt wordt tijdens stilzitten.

Effect van luchtvervuiling op gezondheid

De mate van luchtvervuiling waaraan een individu wordt blootgesteld is afhankelijk van het vervoermiddel en de spreiding van het verkeer op de route die het individu aflegt. Wanneer iemand bijvoorbeeld bepaalde autoritten vervangt door fietsritten heeft dit effect op de hoeveelheid (vervuilde) lucht die diegene inademt. Enerzijds ademt iemand die fietst per minuut meer lucht in dan iemand die in een auto rijdt. Onderzoek⁶³ wijst uit dat deze hoeveelheid voor fietsers twee keer zo hoog ligt dan voor automobilisten. Anderzijds is de concentratie vervuilde lucht hoger wanneer je in een auto rijdt dan op de fiets. Wanneer je deze effecten samen neemt blijkt dat de hoeveelheid ingeademde vervuilde lucht voor fietsers gemiddeld twee keer zo groot is als voor automobilisten. Mueller et al. (2015) concluderen op basis van een literatuurstudie van 17 onderzoeken naar het effect van luchtvervuiling op gezondheid dat het netto effect negatief is. Of deze conclusie een op een over te nemen is voor de situatie in Nederland is onzeker. Van de 17 onderzoeken zijn er enkele uitgevoerd op basis van Nederlandse data.

Effect fysieke inspanning op gezondheid

Ook de mate van fysieke activiteit heeft een effect op de levensverwachting. Fysieke activiteit is van positieve invloed op onder andere uithoudingsvermogen, overgewicht, hart- en vaatziekten en diabetes. Hierdoor kan ook de levensverwachting stijgen. Uit de literatuur blijkt dat wanneer wordt gekozen voor een actief transportmiddel de toename in fysieke activiteit leidt tot een toename van de levensverwachting⁶⁴. De gezondheidswinst door fysieke activiteit compenseert ruim voor het gezondheidsverlies door luchtvervuiling. Den Hartog et al. (2013) concluderen dat de gezondheidswinst negen keer zo groot is als het gezondheidsverlies.

Kwantificering ziektelast

Uit onderstaande tabel kan afgeleid worden dat de totale besparing aan ziektelast €3,6 miljard bedraagt in het minimale scenario en 16 miljard in het maximale scenario⁶⁵. Wanneer je dit bedrag deelt door het aantal fietskilometers die gefietst worden wanneer elke Nederlander aan de NNGB voldoet (6 dagen*8 km*52 weken* 17.088.000 Nederlanders) kom je uit op een besparing van 9 en 38 cent

⁶³ Bijvoorbeeld: Zuurbier et al. (2010). Commuters' exposure to particulate matter air pollution is affected by mode of transport, fuel type and route.

⁶⁴ Mueller et al. (2015). Health impact assesment of active transport: a systematic review.

⁶⁵ We gaan uit van de waardering van €75.000 voor een YLD (bron: Ecorys (2017)).

per fietskilometer. In Nederland voldoet 55 procent van de bevolking al aan de NNGB waardoor de gezondheidswinst afneemt. We gaan er in het minimale scenario vanuit dat 45 procent (Nederlanders die niet voldoen aan de NNGB) van de baten worden gerealiseerd wat neerkomt op 4 eurocent per fietskilometer. In het maximale scenario gaan we ervan uit dat naast de 45 procent nog 27 procent van de Nederlanders die al wel voldoen aan de NNGB alsnog een gezondheidsbaat ervaren. Dit leidt tot een waardering van 27 eurocent per fietskilometer.

Tabel 1 Ziektelast en kans op reductie

	YLD	% reductie min.	% reductie max.
Beroerte	170.700	3%	27%
Borstkanker (Vrouw)	30.000	4%	10%
Coronaire hartziekten	190.900	4%	10%
Dementie (inclusief alzheimer)	60.800	21%	52%
Diabetes	178.100	11%	58%
Dikke darmkanker	21.100	4%	50%
Osteoporose	2.500	14%	27%

Kwantificering ziektekosten

De berekening van de ziektekosten per fietskilometer is bijna gelijk aan de berekening van de ziektelast per fietskilometer. Uit onderstaande tabel kan afgeleid worden dat de totale besparing aan ziektekosten € 1,4 miljard bedraagt in het minimale scenario en € 4,6 miljard in het maximale scenario. Wanneer je dit bedrag deelt door het aantal fietskilometers die gefietst worden wanneer elke Nederlander aan de NNGB voldoet kom je uit op een besparing van 3 en 11 cent per fietskilometer. Wanneer je op dezelfde manier als in voorgaande paragraaf corrigeert voor de NNGB kom je in het minimale scenario uit op een kostenbesparing van 2 eurocent per fietskilometer. Het maximale scenario resulteert in een kostenbesparing van 8 eurocent per fietskilometer.

Tabel 2 Ziektekosten en kans op reductie

	YLD	% reductie min.	% reductie max.
Beroerte	2.259.000.000	3%	27%
Borstkanker (Vrouw)	696.000.000	4%	10%
Coronaire hartziekten	2.081.000.000	4%	10%
Dementie (inclusief alzheimer)	4.758.000.000	21%	52%
Diabetes	1.689.000.000	11%	58%
Dikke darmkanker	488.000.000	4%	50%
Osteoporose	257.000.000	14%	27%

Onderzoeken waardering levensverwachting

Den Hartog et al. (2010, 2013) heeft voor Nederland het effect op de levensverwachting onderzocht bij het vervangen van korte autoritten door fietsritten. Daarbij heeft hij gebruik gemaakt van een breed overzicht van wetenschappelijk onderzoek naar het effect van fietsen op levensverwachting. Zij gaan er daarbij van uit dat 500.000 Nederlanders tussen de 18 en 64 jaar dagelijks twee korte autoritten (gem. 11,25 km per dag) vervangen door fietsritten. Het vervangen van korte autoritten door fietsritten leidt door luchtvervuiling tot een gemiddelde afname van de levensverwachting met 20 dagen. De toename van fysieke activiteit leidt tot een stijging van de levensverwachting met gemiddeld acht maanden.

De netto toename in levensverwachting door het vervangen van autoritten door fietsritten is gelijk aan 0,62 DALY (gelijk aan circa € 27.700⁶⁶). Ervan uitgaande dat mensen gemiddeld nog 50 jaar moeten fietsen om dit effect te bereiken, komen we uit op een waardering van 13 cent per kilometer aan gezondheidsbatens (€ 27.700 / 11,25 km*365 dagen*50 jaar). Dit kengetal is berekend op basis van een gemiddelde automobilist in Nederland die de overstap maakt naar de fiets.

De WHO heeft de 'Health economic assessment tool (HEAT) for cycling and walking' ontwikkeld. Deze tool gaat uit van een andere berekeningsmethode. De WHO stelt dat mensen die 100 minuten per week fietsen een 'all cause' kans op sterfte hebben die 10 procent lager ligt dan van niet-fietsers. Hierin zitten dus niet alleen de gezondheidseffecten, maar ook de verkeersveiligheidseffecten. In de HEAT tool wordt dit effect lineair opgeschaald waarbij ieder uur fietsen leidt tot 6 procent kansreductie op overlijden tot een maximum van 45 procent ten opzichte van een niet-fietser. Deze effecten worden gewaardeerd aan de hand van de 'value of statistical life' (VOSL).

In Nederland sterven jaarlijks 222 mensen per 100.000 inwoners die tussen de 20 en 64 jaar oud zijn⁶⁷. Een uur extra fietsen per week doet deze kans met 6 procent dalen. Bij een waardering van circa 3 miljoen euro per VOSL⁶⁸, levert een uur fietsen een gezondheidsbaat van € 401 voor de individu. Bij een gemiddelde snelheid van 14 km/u is dat 55 cent per kilometer. Deze waardering is op basis van een 'all cause' kans op sterfte.

⁶⁶ Bij een waardering van €45.000 per DALY. De AOW en pensioenkosten van €30.000 per jaar zijn bij deze waardering van een DALY al in vermindering gebracht.

⁶⁷ CBS Statline: Bevolkingscijfers, Overledenen, 2016.

⁶⁸ CE Delft (2014), prijspeil 2017.

In voorgaande leidraad voor MKBA fiets⁶⁹ zijn wij uitgegaan van een studie van het RIVM. Het RIVM heeft berekend dat de ziektelast door inactiviteit in Nederland 270 duizend DALY's bedraagt. DALY staat voor "disability adjusted life years" en is een maat voor de totale last die ontstaat door ziektes. Het meet het aantal mensen dat vroegtijdig sterft door ziekte en het aantal jaren dat mensen leven met beperkingen door ziekte. Ook heeft het RIVM onderzocht dat als heel Nederland vaker (een dag per week extra) én langer (30 minuten extra per dag dat men fietst) zou fietsen, deze ziektelast na één jaar met 1,3 procent, oftewel 3510 DALY's daalt.

Met het uitgangspunt van het RIVM (een dag extra per week fietsen en 30 minuten extra fietsen op elk van die dagen) kan de volgende berekening worden gemaakt: Als we ervan uit gaan dat de gemiddelde Nederlander 2,2 dagen per week fietst⁷⁰ (20 tot 30 minuten per dag) betekent het uitgangspunt van het RIVM 1,1 tot 1,6 uur per week extra fietsen. Dit is 15 tot 22,5 kilometer per Nederlander extra per week bij een gemiddelde van 14,2 km/u. Als alle 16 miljoen Nederlanders deze afstand 52 weken per jaar extra afleggen, leidt dat tot een reductie van 3510 DALY's. Bij een waardering van 75 duizend euro per DALY⁷¹ en AOW en pensioenkosten van 30 duizend euro per jaar⁷², komen we uit op een waardering van 1 tot 2 cent per kilometer aan gezondheidsbaten. In de expertsessie is duidelijk geworden dat dit onderzoek inmiddels achterhaald is, vandaar dat dit in het rapport niet wordt genoemd.

⁶⁹ Decisio (2012). Maatschappelijke kosten en baten van de fiets, quick scan.

⁷⁰ Per dag doet de Nederlander gemiddeld 0,94 verplaatsingen op de fiets (CBS). Echter moet men heen en terug, dus als men fietst op een dag doet men minimaal 2 verplaatsingen op een dag. Ervan uitgaande dat mensen die fietsen gemiddeld 3 verplaatsingen doen op de dagen dat ze fietsen, fietst de gemiddelde Nederlander $0,94 * 7/3 = 2,2$ dagen per week.

⁷¹ Gemiddelde waarde QALY volgens werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het sociale domein (SEO, 2016) is €75.000. Een QALY is conceptueel vrijwel gelijk aan een DALY (Wijnen, 2008). Een QALY verwijst naar een gewonnen levensjaar terwijl een DALY verwijst naar een verloren levensjaar.

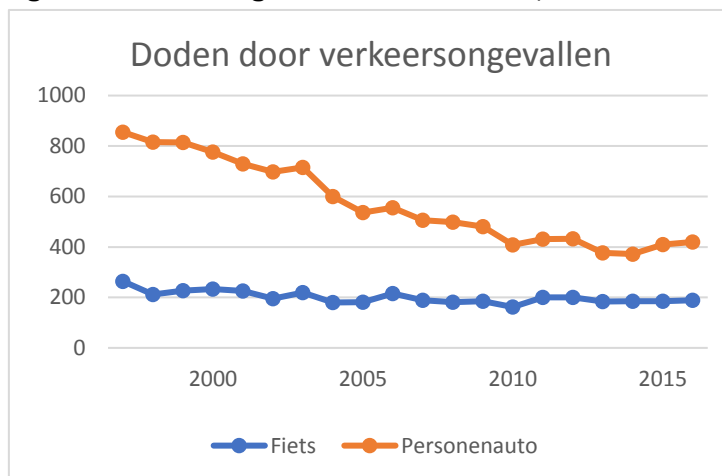
⁷² Pensioen en AOW: Bij de waardering van het effect op de levensverwachting is meegenomen dat mensen die langer leven een groter beroep doen op AOW en pensioenuitkeringen. Bij pensioenpremies en de vaststelling van de AOW is namelijk geen rekening gehouden met de langere levensverwachting. Hierdoor is extra geld nodig om dit langere levensjaar te kunnen financieren. Deze benadering sluit aan bij de werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het sociale domein (SEO, 2016). In deze werkwijzer is het uitgangspunt dat de uitkeringen uit AOW en pensioen € 30.000 per jaar bedragen. In onze berekeningen hebben we dit bedrag afgetrokken van de waarde van een DALY.

Bijlage 4 Achtergronden verkeersveiligheidseffecten

Recente trends in verkeersveiligheid (fiets)

SWOV (2017-1) heeft onlangs haar factsheet over fietsen aangepast (zie: <https://www.swov.nl/feiten-cijfers/factsheet/fietsers>). In het laatste decennium is de verkeersveiligheid voor de fietsers aanzienlijk verbeterd. Tussen 1970 en 2000, is het fatale ongevalsrisico per fietskilometer verminderd met 80 procent⁷³. De ongevalskans bedraagt circa 10 doden per miljard fietskilometers. Sinds 2000 is het aantal sterfgevallen van fietsers niet verder gedaald. Dit ondanks de investeringen in veilige fietsinfrastructuur⁷⁴.

Figuur 1 - Ontwikkeling verkeersdoden fiets en personenauto



Bron: CBS (2017)⁷⁵

In 2016 waren er 189 dodelijke fietsongevallen. Dit is circa 30 procent van het totale aantal verkeersdoden in Nederland. 70 procent van de fietssterfgevallen is het gevolg van ongelukken met motorvoertuigen (incl. vrachtverkeer). De meest getroffen groep betreft ouderen (73 procent). Ook is bijna de helft van de ziekenhuisgewonden ouder dan 60. De toename van het aandeel ouderen (op de

⁷³ Schepers et al. (2017). Bicycle fatalities trends in crashes with and without motor vehicles in the Netherlands

⁷⁴ SWOV (2017-1)

⁷⁵ CBS StatLine:

<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=71936NED&D1=2,6&D2=0&D3=0&D4=a&HDR=T&STB=G1,G2,G3&VW=T>

fiets) lijkt dan ook een belangrijk oorzaak te zijn van de afvlakking van de dalende trend. Maar mogelijk is er meer aan de hand. Het aantal gewonden is niet met zekerheid te noemen, omdat deze niet allemaal geregistreerd. Het aantal ongelukken tussen fietsers en motorvoertuigen is nog steeds belangrijk en heeft het grootste aandeel in het aantal dodelijke ongevallen, maar neemt wel af. Het aantal dodelijke enkelvoudige fietsongevallen (ongevallen zonder motorvoertuigen) tussen 1996 en 2014 is juist toegenomen en enkelzijdige ongevallen met ernstig letsel hebben inmiddels een groter aandeel in de ongevalsstatistieken dan ongevallen met ernstig letsel na aanrijding met een motorvoertuig. Het risico op dodelijke botsingen met motorvoertuigen per fietskilometer is met 3,8 procent per jaar gedaald tussen 1996 en 2014, terwijl het risico op enkelvoudige fietsongevallen is gestegen met 7,0 procent per jaar. Volgens Schepers et al. (2017) is het waarschijnlijk dat investeringen in infrastructuur een positief effect hebben gehad op het verminderen van fiets-auto ongelukken, maar dat er geen wezenlijke (en misschien zelfs negatieve) effecten zijn op het totale aantal dodelijke fietsongevallen zijn geweest. Dit laatste kan ook komen door het stijgende aandeel ouderen, meer scooters op het fietspad of andere redenen waardoor de snelheidsverschillen tussen fietsers toenemen (racefiets, elektrische fiets). Meer onderzoek is nodig om daar uitspraak over te kunnen doen.

Bevindingen literatuuronderzoek

De beschikbare literatuur richt zich vooral op:

- 1) De determinanten van verkeersonveiligheid (infrastructuur, gedrag, interactie tussen verschillende typen van weggebruikers, effecten van modal shift)
- 2) De economische waarde van externe kosten van verkeersveiligheid

De literatuur over fietsverkeersveiligheid is minder uitgebreid dan over de auto, maar er komt steeds meer wetenschappelijk onderzoek beschikbaar. Enkele relevante studies en cijfers:

- Uit een studie van Stipdonk & Reurings (2012) blijkt dat een modal shift van auto naar fiets (binnen 7,5 km afstand) een positief effect heeft voor jonge mensen (tot 35 jaar), maar een negatief effect voor ouderen (60+). Het netto effect voor alle leeftijden is negatief. Wanneer 10 procent van de korte autoritten wordt uitgewisseld voor fietsritten stijgt het aantal dodelijke slachtoffers met 1 procent en het aantal ziekenhuisgevallen (mensen opgenomen in ziekenhuis) met 3,5 procent (vooral tussen oude doelgroepen). De studie maakt geen onderscheid tussen auto-fiets ongevallen en enkelvoudige fietsongevallen. Bovendien hebben de auteurs deterministische

modellen gebruikt en een lineaire relatie tussen volumes van het verkeer en slachtoffers aangenomen gebaseerd op gemiddelde ongevalskansen per kilometer per modaliteit. Er is daarin geen rekening gehouden met het feit dat korte autoritten vaak binnen de bebouwde kom plaatsvinden, waarbij een gemiddelde ongevalskans per kilometer hoger is (aangezien deze ritten niet op veilige snelwegen worden afgelegd).

- In een andere studie hebben Schepers en Heinen (2013) gebruik gemaakt van ongevallenpredictiemodellen (APM) waarbij een niet-lineaire relatie tussen ongevallen en volumes wordt geschat. Uit deze studie blijkt dat de vervanging van alle autokilometers naar fietskilometers (binnen 7,5 kilometer afstand – dus 70 procent van alle reizen in Nederland) heeft een neutraal effect op het aantal doden, maar het aantal ernstige verkeerswonden verhoogt (vooral tussen elders 65+).

In beide studies vergroot de verschuiving van de auto naar de fiets het risico voor oudere doelgroepen (65+), terwijl er een positief effect is voor de jongere populatie (18-65). Dus de voordelen van het verschuiven van auto naar fiets is ongelijk verdeeld tussen de leeftijden. Bovendien beïnvloeden ook de populatiedichtheidsklassen het resultaat. Bestuurders hebben een significant lager risico binnen de bebouwde kom dan buiten de bebouwde kom. Dit geldt echter niet voor fietsers. Een ander belangrijk aspect dat uit de studies blijkt is de toename van enkelvoudig fietsongevallen als gevolg van de modaliteitsverschuiving. Enkelvoudige fietsongevallen worden een steeds belangrijker probleem, omdat ze steeds vaker aanzienlijke medische kosten met zich meebrengen. De meeste ongelukken worden niet gerapporteerd waardoor het aantal enkelvoudige fietsongelukken onzeker is.

- In een studie van Schepers (2012) is de relatie tussen het volume van fietsgebruik en het aantal enkelvoudig fietsongevallen in Nederlandse gemeenten voor het eerst onderzocht. Uit de resultaten blijkt dat de kans op een enkelvoudig fietsongeval omgekeerd varieert met het niveau van het fietsgebruik. Gemiddeld is de groei-exponent voor de verandering in het aantal fietsongevallen als gevolg van veranderingen in fietsvolumes minder dan 1 in alle analyses (d.w.z. de toename van het aantal enkelvoudig fietsongevallen in een bepaalde gemeente is proportioneel minder dan de toename van het aantal fietskilometers gereisd door de inwoners - zie onderstaand figuur).

Figuur 2 – Resultaten regressieanalyse Schepers (2012)

Injury severity	Trivial injuries	In-patients	Deaths
Exponent for growth in crashes	0.80 (0.69 to 0.91)	0.76 (0.66 to 0.85)	0.52 (0.38 to 0.66)
Relative risk per age category			
15-24	1 (reference)		
0-24		1 (reference)	1 (reference)
25-64	1.29 (1.00 to 1.67)	1.79 (1.49 to 2.16)	3.43 (2.30 to 5.10)
65	1.44 (1.09 to 1.91)	2.74 (2.15 to 3.50)	8.42 (5.40 to 13.11)
Relative risk per population density class			
low (< 263 per km ²)	1 (reference)	1 (reference)	1 (reference)
medium (263-692 per km ²)	1.05 (0.80-1.34)	0.97 (0.79-1.19)	0.86 (0.62-1.26)
high (>692 km ²)	1.24 (0.94 to 1.64)	0.86 (0.70-1.07)	1.43 (0.91-2.25)


Bron: Schepers (2012) – in-patient now defined as “Serious road injury”

Relevante verschillen blijven er tussen stedelijke dichtheid en leeftijd. Fietsers hebben minder kans om betrokken te zijn bij enkelvoudig fietsongevallen wanneer het aantal fietsers hoger is (safety in numbers). Er worden twee redenen voor gegeven: 1) fietsers in steden zijn meer ervaren. En ervaren fietsers lopen minder risico dan nieuwe fietsers; 2) autoriteiten kunnen meer worden aangemoedigd om de veiligheid van de infrastructuur te verbeteren wanneer fietsgebruik toeneemt om conflicten te voorkomen. Onderzoek over enkelvoudig fietsongevallen staat nog steeds in de kinderschoenen.

- Volgens Van Wee & Borjesson (2015) hebben studies de risico's van autorijden onderschat, omdat rijden op de snelwegen per kilometer veiliger is dan het rijden op stedelijke wegen. De gemiddelde risicofactor van autorijden wordt daarom sterk beïnvloed door het relatief lage risico op snelwegen. Hieruit volgt dat de voordelen van het overstappen van reizen van de auto naar de fiets ook onderschat zullen worden. Van Wee & Borjesson (2015) suggereren dat als meer weg-type specifieke risicofactoren gebruikt zouden zijn, het waarschijnlijker zou zijn dat een aanzienlijke modaliteitsverschuiving naar fietsen zou resulteren in een daling van de totale ongelukken met betrekking tot fietsen en auto's.
- Door Van Wee & Borjesson (2015) wordt voorgesteld dat, als er meer auto-specifieke gedisaggregeerde risicofactoren zouden worden gebruikt voor auto's, het waarschijnlijk zou zijn dat een aanzienlijke modale verschuiving naar fietsen zelfs zou resulteren in een daling van de totale ongelukken van zowel fietsen als auto's.

Effecten van de fysieke infrastructuur



De hiervoor genoemde studies houden geen van allen rekening met de karakteristieken van de infrastructuurle voorzieningen. Deze spelen echter een grote rol in het aantrekken van fietsers, aangezien dit zowel de objectieve als subjectieve verkeersveiligheid beïnvloedt. (Heinen, Van Wee & Maat, 2010; Pucher & Buehler, 2012). Het risico op aanrijdingen hangt af van het aantal conflictsituaties en de mate waarin weggebruikers in staat zijn hier mee om te gaan (Schepers et al., 2013). Verschillende typen fietsinfrastructuur hebben verschillende effecten op bestaande en nieuwe fietsers. Daarbij is het bovendien afhankelijk of het wegen binnen of buiten de bebouwde kom betreft. Onderstaand schema vat een aantal veiligheidsaspecten samen van verschillende soorten infrastructuur (Brenders & Stipdonk, 2009; Schepers et al., 2013; 2017):

Type infrastructuur	Bekende / onbekende effecten
Netwerkniveau 	<p>Ontvlechting:</p> <p>Uit een analyse uitgevoerd voor gemeenten met meer dan 50.000 inwoners blijkt dat ontvlechting de verkeersveiligheid (BMV) verbetert en het aandeel van de fiets vergroot (Schepers et al., 2013). De omvang van het effect hangt af van de mate van ontvlechting. Dit wordt bepaald door:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Deel van de reisduur door 30 en 60 km/u gebieden (%) 2) Gesegregeerde kruispunten (aantal / km) 3) Aandelen van de reislengte langs verkeerswegen op fietspaden (%) 4) Deel van de reislengte door 30 en 60 km /u gebieden op losstaande fietspaden (%) <p>Een verhoging van de ontvlechting score van 1 (of 1 Standaarddeviatie de factoren gestandaardiseerde variabelen) in een bepaalde gemeente leidt tot een reductie van 24% in de kans op overlijden (BMV). Ook daalt de waarschijnlijkheid van ziekenhuisopname voor fietsers met 15%. Naar aanleiding van de eerdere studies geanalyseerd, is het waarschijnlijk dat ontvlechting vergelijkbare effecten heeft als andere verbeteringen van de verkeersveiligheid. Namelijk, verbetering van de veiligheid voor bestaande fietsers maar negatief of geen effect voor nieuwe fietsers (speciaal voor oude doelgroepen). Bovendien is het niet duidelijk wat de effecten zijn op fiets-fietsongevallen.</p>
30 km/u zone	<p>Bij lokale toegangswegen (30 km/u) zijn er slechts 10 procent (dodelijke slachtoffers) tot 15 procent (ernstig gewonden) voetgangers en fietsers betrokken bij ongelukken in vergelijking met het aantal slachtoffers op andere wegen. Meer dan 80 procent van alle door de politie gerapporteerde fatale en ernstige ongevallen tussen auto's en fietsers binnen de in bebouwde kom vinden plaats in</p>

	<p>het gemengd verkeer, waar de blootstelling aan voertuigen met een hogere snelheid het grootst is.</p>
<p>Fietsstraat</p> 	<p>Vergelijkbaar met 30 km/u zone en shared space, biedt een fietsstraat in theorie hoge veiligheid, omdat gemengd verkeer automobilisten ertoe verplicht om gedrag aan te passen en aandacht te schenken aan andere weggebruikers (safety in numbers effect). In de praktijk is er echter weinig kennis over de daadwerkelijke effecten op de verkeersveiligheid, het comfort en de beleving. Uit een Masterscriptie van Shravan Shah (2017) blijkt dat fietsstraten subjectief onveiliger zijn dan gescheiden fietspaden. Maar er wordt geconcludeerd dat dit een tijdelijke reactie kan zijn omdat veel mensen nog niet bekend zijn met het nieuwe ontwerp. Subjectieve veiligheid wordt zelden tot nooit in monetaire waarden uitgedrukt. Een oude studie door Elvik (2000) bevatte een monetaire evaluatie op basis van betalingsbereidheid, maar deze is niet van toepassing voor Nederland. De waarde van subjectieve veiligheid varieert naar verwachting afhankelijk van locatie, moment van de dag, type infrastructuur en voertuigen.</p>
<p>Fietstrook / Fietstroken</p> 	<p>Fietsstroken staan meestal niet hoog op de wensenlijst⁷⁶. Maar uit een onderzoek in Duitsland⁷⁷ blijkt dat automobilisten hun snelheid minderen en meer afstand houden met positieve veiligheidseffecten. De positieve effecten vielen weg tegen de negatieve effecten omdat deze oplossing verwarrend was voor weggebruikers. Tweezijdige fietsstroken lijken wel te werken. Het voornaamste resultaat is dat er minder conflicten werden waargenomen. Daarnaast nam de snelheid van het autoverkeer evenredig af met de 'smalte' van de rijloper. Ook bleek uit videowaarnemingen dat de afstand tussen automobilist en fietser bij het inhalen enigszins steeg. Hetzelfde geldt voor de afstand van de fietser tot de trottoirband. Brede stroken (1,40m) scoorden meestal beter dan smallere stroken (1,25m). Conclusie was dan ook dat tweezijdige fietsstroken met een smalle rijloper goed inzetbaar zijn op wegen smaller dan 7 meter wanneer andere oplossingen niet haalbaar zijn. Uit een Masterscriptie van Shravan Shah (2017) blijkt dat fietsstroken worden nog steeds gezien als relatief veilig door een aantal fietsers, en een goed alternatief kunnen zijn als er geen fietspad kan worden geconstrueerd.</p>
<p>Fietspad (eenrichtingsfietspaden)</p>	<p>De veiligheidseffecten van eenrichtingsfietspaden op drukke straten zijn positief. Het bereik is 4,4 tot 50 procent veiliger in vergelijking met wegen met gemengd</p>

⁷⁶ <http://verkeerskunde.nl/fietsstroken-ook-nuttig-op-smalle-wegen.35191.lynx>

⁷⁷ https://www.agfk-bw.de/fileadmin/user_upload/Presse_Archiv/2013/SVK-AGFK_Gutachten-Schutzstreifen_Kurzfassung.pdf

	<p>verkeer⁷⁸. Onderzoek naar subjectieve (waargenomen) veiligheid is nog maar in beperkte mate beschikbaar⁷⁹. Bovendien is de blootstelling aan luchtvervuiling lager dan op fietspaden (zie hoofdstuk over gezondheidseffecten). Goudappel Coffeng heeft een stated choice-onderzoek gedaan om de effecten van specifieke fietsinfrastructuur op subjectieve veiligheid te schatten, waarbij met een multinomiaal logitmodel de effecten zijn geschat. Uit dit onderzoek blijkt dat dat gescheiden fietspaden hoger scoren wat betreft subjectieve veiligheid dan andere elementen (zoals de omvang van het verkeersvolume, snelheidsbeperking en naastgelegen autoparkeervoorzieningen).</p>
<p>Fietspad en snelfietsroute (tweerichtingsfietspaden)</p> 	<p>Tweerichtingsfietspaden hebben een 75 procent verhoogd risico op ongevallen in vergelijking met eenrichtingsfietspaden, aangezien automobilisten soms niet verwachten dat fietsers uit de tegenovergestelde weg komen⁸⁰.</p>

⁷⁸ Gebaseerd op (internationale) meta-analyse studies, vandaar niet helemaal toepasselijk voor Nederland. In Nederland zijn er weinig studies over het onderwerp en voor zover ze er wel zijn zijn ze gedateerd. Wijnen, Mesken & Vis (2010) schatten een vermindering van het aantal letselcrashes met 4,4 procent bij het realiseren van een gescheiden fietspad, deze studie is echter gebaseerd op data uit eind jaren tachtig. De effecten van toename in eenzijdige ongevallen zijn ook niet inbegrepen.

⁷⁹ De term subjectieve veiligheid verwijst naar menselijke percepties en ervaringen met betrekking tot veiligheid en wordt meestal gemeten door bepaalde ervaringen van individuen (Heinen, Van Wee & Maat, 2010). Sørensen en Mosslemi (2009) beschrijven subjectieve veiligheid als gevoel van veiligheid, onzekerheid of angst. Zij verwijzen naar waargenomen veiligheid als een synoniem voor subjectieve veiligheid. In vergelijking met Sørensen en Mosslemi, definieert het Nederlands Instituut voor verkeersveiligheid de subjectieve verkeersveiligheid als de angst van mensen om onveilig te zijn in het verkeer (SWOV, 2012).

⁸⁰ Schepers et al. (2011) heeft de veiligheid van fietsers onderzocht bij 540 kruispunten zonder verkeersregelingsinstallatie binnen de bebouwde kom. In het bijzonder heeft de studie betrekking op fietsgerelateerde ongevallen waar de fietser voorrang heeft en kruispunten waar de auto voorrang heeft. Uit de resultaten blijkt dat het eerste type crashes zich voordoet bij kruispunten met tweerichtingsfietspaden en er een negatieve relatie is met de aanwezigheid van verhoogde kruispunten.

Ronde



Rotondes verminderen het aantal potentiële conflictpunten in vergelijking met ongeregelde kruisingen.

Voertuigen

Van Boggelen et al (2013) hebben onderzoek gedaan naar de kans op ongevallen waarbij behandeling op de spoedeisende hulp noodzakelijk is. Ongevallen met elektrische fietsen blijken ongeveer even ernstig als ongevallen met klassieke fietsen te zijn, maar wel is er een 30 procent groter ongevalsrisico per afgelegde kilometer. Schepers et al. (2014) hebben een soortgelijke studie in Nederland uitgevoerd onder gebruikers van 16 jaar en ouder. De resultaten, na controle voor leeftijd, geslacht, hoeveelheid fietsgebruik, lijken in lijn te zijn met Van Boggelen et al. (2013). In het bijzonder lijken mensen die veel fietsen en oudere mensen in het ziekenhuis te belanden. De uitkomsten zijn echter te laag om significante te zijn.

Overige veiligheidsaspecten

Andere studies hebben gekeken naar effecten van verlichting en alcoholgebruik op de verkeersveiligheid van fietsen. Een beperkte studie (in twee gemeenten) van de Waard (2014) heeft aangetoond dat het percentage fietsers onder invloed van alcohol om 18:00 uur 7,7 procent bedroeg en om 1:00 uur 89 procent. Dit is een factor die mogelijk verantwoordelijk kan zijn voor een aantal fiets- en auto-fiets-ongevallen. Dit is echter niet op grote schaal nauwkeurig bestudeerd. Reurings (2010) heeft fietsongevallen geanalyseerd in relatie tot lichtomstandigheden. In de periode tussen 1993 en 2008 fluctueerde het percentage fietsers dat ernstig gewond raakte in auto-fiets-ongevallen tussen 14 en 17 procent. In de doelgroepen tussen 18 en 29 jaar speelt alcohol een belangrijke rol. 24 procent van de 18-24 jaar oude fietsers die in een weekendnacht ernstig gewond zijn geraakt, hadden alcohol verbruikt. Ook bij de 25-59 jarigen is het alcoholgebruik relatief hoog en neemt het toe: 21 procent in 1993 en 44 procent in 2008. Echter, beide studies bevatten een aantal beperkingen: beperkte omvang en geen onderscheid tussen enkelzijdige fietsongevallen en auto-fiets-ongevallen.

In een onderzoek van Bas Janssen (2016) wordt data van de Fietstelweek, reguliere fietstellingen en de locatie van verkeersongevallen (inclusief eenzijdige fietsongevallen) in Amsterdam gecombineerd. Het onderzoek toont aan dat verkeersonveilige locaties gepaard gaan met aanzienlijk hoge fietsverkeerintensiteit en hogere verkeersvertragingen (kruispunten). Er is geen duidelijke relatie tussen verkeerssnelheid en veiligheid gevonden. Het onderzoek betreft echter een relatief kleine steekproef.

Kosten van verkeersonveiligheid

Verkeersongevallen leiden tot verschillende soorten kosten. Op basis van Decisio (2012), VU/CE Delft (2014), RWS (2015), SWOV (2017-2) vallen de kosten van verkeersonveiligheid uiteen in de volgende categorieën:

- **Medische kosten:** vloeien voort uit de behandeling van slachtoffers (ziekenhuisverblijf, revalidatie, medicijnen etc.).
- **Productiviteitsverlies:** inkomstenverlies dat voortvloeit uit de tijdelijke of blijvende arbeidsongeschiktheid van de gewonde en het volledige verlies van de productie van doden; Bruto productie (evenals consumptieverlies).
- **Immateriële kosten:** lijden, pijn, verdriet, verlies van leven en kwaliteit van leven.
- **Materiële kosten:** schade aan betrokken voertuigen, wegonderhoud en wegvooierwerpen
- **Administratieve kosten.** in deze categorie vallen de kosten van politie, rechtbanken, verzekeringen etc.
- **Reistijd / congestiekosten:** gebaseerd op de waarde van de verloren reistijd na een ongeval (geldig voor auto's, niet voor fietsen)

De waardering van ongevallen gebeurt op basis van letselernst. Daarom is het bij de effectbepaling van belang een inschatting te kunnen maken van de onderstaande letselvormen/ongevalscategorieën:

- Dodelijk gewonden: maximaal 30 dagen na ongeval als gevolg van opgelopen letsel overleden.
- Ernstig gewonde: met minimaal zogenaamde MAIS2 letselernst (Maximum Abbreviated Injury Scale) in het ziekenhuis opgenomen (vanaf bijvoorbeeld botbreuken of hersenschudding met bewustzijnsverlies) en niet overleden binnen 30 dagen.
- Licht gewonde: bij de eerste hulp opgenomen of in het ziekenhuis met een lichtere letselernst.
- Overig gewonde: niet op de eerste hulp beland, maar wel letsel dat medisch is behandeld door bijvoorbeeld een huisarts.

- Uitsluitend materiële schade: ongeval zonder letsel.

Omdat de volledige uitsplitsing voor fietsongevallen niet te maken is, door het ontbreken van de juiste ongevallenstatistieken, voegen we de lichtgewonden en overig gewonden samen onder de noemer 'lichtgewonden'. Daarnaast zijn er geen specifieke kosten berekend voor fietsongevallen. Deze verschillen van de kosten voor auto-ongevallen, met name op de onderdelen materiële kosten en reistijd/congestiekosten.

Om te komen op kengetallen per ongeval voor fietsers t.o.v. alle verkeersongevallen zijn de volgende aanpassingen doorgevoerd.

1. De materiële kosten zijn aangepast naar de geschatte kosten van een fiets bij een enkelzijdig ongeval waarbij minimaal een ernstig gewonde valt en een behoorlijke fiets reparatie bij een enkelzijdig ongeval met minder letsel. Voor ongevallen met motorvoertuigen zijn deze kosten twee keer zo hoog geschat (kans op een deuk of vervanging van ruit; auto zal naar verwachting niet snel total loss zijn na een aanrijding met een fietser).
2. De administratieve kosten bij dodelijke en ernstig gewonde slachtoffers van fietsers in aanrijding met een automobilist, zijn gelijk gesteld aan de kosten bij auto-ongevallen, minus de administratieve kosten van auto-ongevallen met uitsluitend materiële schade. De afhandeling van de materiële schade zal immers beperkter zijn bij een fietsongeval. Bij een enkelzijdig ongeval gaan de kosten door de helft. Verzekeringswerk, inzet van brandweer, ambulance en politie, zal immers minder zijn.
3. De administratieve kosten voor enkelzijdige fietsongevallen met lichtgewonden zijn gelijk aan de kosten van een auto-ongeval minus de administratieve kosten bij uitsluitend materiële schade. Voor meerzijdige ongevallen zijn de kosten van een auto-ongeval gedeeld door twee. Bij meerzijdige ongevallen met uitsluitend materiële schade is dezelfde verhouding toegepast tussen de administratieve en totale kosten toegepast als bij een auto-ongeval. Bij enkelzijdige ongevallen met uitsluitend materiële schade is ervan uitgegaan dat er geen administratieve kosten zijn.
4. De reistijd/congestiekosten zijn voor de fietsongevallen op 0 gezet. In praktijk zal er wel enig effect zijn, maar dit is verwaarloosbaar klein aangezien ongevallen op locaties met gemengd verkeer gebeuren. Daar zijn meestal ook meerdere omrijdroutes mogelijk en ontstaan er geen situaties met volledige opstoppingen, zoals bij een ongeval op de snelweg wel het geval kan zijn.

Tabel 1 Kosten van verkeersongevallen, per ongeval

Alle ongevallen*	Medische kosten	Netto productiviteitsverlies	Materiële kosten	Administratieve kosten	Immateriële schade	Reistijd	Kosten per slachtoffer
Doden	€ 15.096	€ 6.319	€ 11.886	€ 19.207	€ 3.041.221	€ 2.559	€ 3.096.289
Ernstig verkeersgewonden	€ 11.253	€ 22.945	€ 11.548	€ 6.233	€ 291.957	€ 2.559	€ 346.495
Lichtgewonden	€ 580	€ 463	€ 3.887	€ 1.384	€ 0	€ 2.559	€ 8.873
UMS**	€ 0	€ 0	€ 2.820	€ 1.004	€ 0	€ 0	€ 3.823
Ongevallen met motorvoertuig							
Doden	€ 15.096	€ 6.319	€ 1.521	€ 18.204	€ 3.041.221	€ 0	€ 3.082.361
Ernstig verkeersgewonden	€ 11.253	€ 22.945	€ 1.521	€ 5.230	€ 291.957	€ 0	€ 332.905
Lichtgewonden	€ 580	€ 463	€ 326	€ 692	€ 0*	€ 0	€ 2.060
UMS	€ 0	€ 0	€ 326	€ 116	€ 0	€ 0	€ 442
Enkelzijdige ongevallen / fiets-fiets							
Doden	€ 15.096	€ 6.319	€ 760	€ 9.604	€ 3.041.221	€ 0	€ 3.073.001
Ernstig verkeersgewonden	€ 11.253	€ 22.945	€ 760	€ 3.117	€ 291.957	€ 0	€ 330.032
Lichtgewonden	€ 580	€ 463	€ 163	€ 380	€ 0*	€ 0	€ 1.586
UMS	€ 0	€ 0	€ 163	€ 0	€ 0	€ 0	€ 163

* Cijfers afgeleid op basis van CE Delft (2014) en RWS (2012), bewerkt door Decisio

** Bevat alleen kosten van auto-ongevallen. Schade aan de fiets is niet meegenomen in de cijfers van RWS/SWOV.