



Ministerie van Infrastructuur  
en Waterstaat

# **Nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd, betrouwbaarheid en comfort**

Rapport

Marlinde Knoope

December 2023

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid | KiM

Nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd, betrouwbaarheid en comfort

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) maakt analyses van mobiliteit die doorwerken in het beleid. Als zelfstandig instituut binnen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) maakt het KiM strategische verkenningen en beleidsanalyses.

De inhoud van de publicaties van het KiM behoeft niet het standpunt van de minister en de staatssecretaris van IenW weer te geven.

## Samenvatting

**Voor het in geld uitdrukken van veranderingen in reistijd, betrouwbaarheid en comfort zijn waarderingskengetallen noodzakelijk. In dit rapport staan de nieuwe waarderingskengetallen hiervoor. Voor vrijwel alle personen- en goederenvervoermodaliteiten waarvan in de voorgaande meting met basisjaar 2010 de reistijdwaarderingen zijn bepaald, zijn deze waarderungen gedaald. Alleen de reistijdwaardering van het vrachtvervoer over de weg is gestegen met circa 15%.**

**Ook voor lopen en fietsen zijn in deze studie nu voor het eerst nationale reistijdwaarderingskengetallen vastgesteld. Daarnaast is de waardering voor het voor- en natransport van vliegreizen voor het eerst bepaald. Ook de waardering van comfortveranderingen door drukte in het openbaar vervoer is nieuw. Deze toevoegingen maken het mogelijk om meer effecten van mobiliteitsbeleid te monetariseren in maatschappelijke kosten-batenanalyses.**

### *Doel, scope en aanpak*

Het doel van deze studie was om een nieuwe consistente set van waarderingskengetallen te genereren voor veranderingen in reistijd, betrouwbaarheid en comfort voor verschillende modaliteiten. De kengetallen zijn een belangrijke input voor maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA) van mobiliteitsprojecten.

Voor het goederenvervoer actualiseren we de reistijd- en betrouwbaarheidswaardering voor wegtransport, spoorvervoer, luchtvracht, binnenvaart en zeevaart. Voor het personenvervoer actualiseren we de waarderingskengetallen voor reistijd en betrouwbaarheid voor autobestuurder, trein, bus tram metro (BTM), luchtvaart en recreatievaart voor, waar van toepassing, 3 motieven (zakelijk, woon-werk en overige) en een gewogen gemiddelde op basis van reisduur. In deze studie zijn de actieve modaliteiten, lopen en fietsen, toegevoegd ten opzichte van de vorige reistijdwaarderingsstudie. Ook nieuw zijn de waarderingskengetallen voor het voor- en natransport van vliegreizen en voor comfort. Bij dit laatste gaat het om de waarderungen voor drukte voor trein en BTM en de loop- en fietsinfrastructuur.

De dataverzameling en analyse zijn uitgevoerd door Significance in opdracht van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM). Voor het personenvervoer is nieuw praktijkonderzoek uitgevoerd. Voor het goederenvervoer is er geen nieuw vragenlijstonderzoek uitgevoerd, maar is er een methode ontwikkeld om de al aanwezige kostenkengetallen te vertalen naar reistijdwaarderingen. Alle waarderingskengetallen staan in prijspeil 2022 en zijn inclusief BTW.

### *De nieuwe waarderingskengetallen voor personenmobiliteit*

In Tabel S1 staan de reistijdwaarderingen, gemiddeld en uitgesplitst naar reismotief, voor de verschillende vervoerwijzen. De interpretatie van deze waarderungen is als volgt: een uur reistijdwinst met de trein levert een gemiddelde baat op van circa 10 euro per reiziger. De reistijdwaarderingen werken ook de andere kant op, zo kost een uur reistijdverlies gemiddeld circa 10 euro per treinreiziger. Het valt op dat de reistijdwaardering voor lopen en fietsen dezelfde orde van grootte heeft als de reistijdwaardering voor auto en trein. De reistijdwaardering voor vliegtuig is een stuk hoger en alleen van toepassing voor de tijd *in* het vliegtuig. De waardering om van of naar het vliegveld te reizen is een stuk lager.

**Tabel S1 Reistijdwaarderingen (VTT)<sup>1</sup> per motief in 2022 voor de verschillende personenvervoersmodaliteiten in €/uur per persoon in prijspeil 2022**

Modaliteit	Gemiddeld	Woon-werk	Zakelijk	Overig
Auto	10,42	10,78	21,20	9,60
Trein	10,08	12,05	17,96	8,64
BTM	7,12	7,62	14,39	6,66
Vliegtuig	61,79	n.a.	110,2	53,80
Pleziervaart	8,07	n.a.	n.a.	8,07
Fietsen	10,39	10,17	11,20	10,43
Lopen	11,84	15,89	14,72	11,76
Voor- en natransport vliegen	12,46	n.a.	21,73	10,77

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderungen.

Tabel S1 presenteert onze beste schatting van de waarderingskengetallen. Verschillende (modelmatige) aannames en (statistische) onzekerheden beïnvloeden deze waarderingskengetallen. Daarom adviseren we gevoeligheidsanalyses toe te passen met 5% hogere en lagere reistijdwaarderingen.

In vergelijking met de vorige waarderingskengetallen zijn de reistijdwaarderingen voor het personenvervoer met 10-20% gedaald. De belangrijkste redenen voor de daling in reistijdwaardering zijn:

- Hoger comfort tijdens het reizen door bijvoorbeeld minder overstappen.
- Technologische ontwikkelingen waardoor de reistijd nuttiger besteed kan worden.
- Samenstellingseffect van het type reizen en de mensen die reizen.
- De reistijdwaarderingen van 2010 zijn gebaseerd op mensen die op locatie waren geworven. Dit kan voor de auto tot een overschatting van de reistijdwaardering hebben geleid.
- Methodologische wijzigingen in het bepalen van de reistijdwaardering voor zakelijke reizen heeft de reistijdwaarderingen voor dit motief met circa 20% doen dalen. Zakelijke reizen tellen echter maar beperkt mee in het gewogen gemiddelde.

De waardering van betrouwbaarheid is via betrouwbaarheidsratio's vastgesteld. De betrouwbaarheidsratio vermenigvuldigd met de reistijdwaardering geeft de waarde van een verandering in betrouwbaarheid van de reis. De betrouwbaarheidsratio's zijn voor alle modaliteiten gedaald. De grootste daling is zichtbaar bij vliegtuig (van gemiddeld 0,7 naar 0,28), terwijl ze bij BTM en pleziervaart (vrijwel) gelijk zijn gebleven. De nieuwe betrouwbaarheidsratio's lijken beter aan te sluiten bij de waardes die andere landen gebruiken.

Voor de verschillende comfortaspecten zijn opslagfactoren bepaald. Een opslagfactor kleiner dan 1 betekent dat de reistijdwaardering daalt omdat het comfort hoger is dan gemiddeld. Voor lopen en fietsen zijn opslagfactoren bepaald voor verschillende type fiets- en looppaden, de mooiheid van de route, de hoeveelheid auto's, de breedte van het voetpad of het bestratingstype van het fietspad. Voor het openbaar vervoer zijn er opslagfactoren bepaald voor verschillende drukteniveaus in de trein

of BTM. Deze variëren van 0,93 voor zitten in een rustige trein tot 2,29 voor staan in een zeer drukke trein.

*Resultaten en vergelijking van de waarderungen van het goederenvervoer*

In Tabel S2 staan de nieuwe gemiddelde waarderungen voor het goederenvervoer (niet uitgesplitst naar container en niet-container). Voor MKBA-toepassingen adviseren we om gevoeligheidsanalyses uit te voeren met 5% hogere en lagere reistijdwaarderingen.

Voor de meeste modaliteiten is er een verschil tussen de korte (1 jaar) en lange (10 jaar) termijnwaardering. Voor met name de niet-wegtransportmodaliteiten kan het namelijk lastig zijn om tijdsbesparingen op personeel en materieel volledig te benutten. De bespaarde tijd is bijvoorbeeld te kort om een extra vracht te vervoeren. Op de langere termijn kunnen deze tijdsbesparingen wel volledig worden benut.

Behalve voor de weg zijn de reistijdwaarderingen van het goederenvervoer veel lager (-45 tot -75%) dan de vorige waarderingskengetallen, geactualiseerd naar prijspeil 2022. Een belangrijke reden hiervoor is een methodologische verandering. In de kengetallen met basisjaar 2010 zijn zowel de tijdsafhankelijke factorkosten als de afstandsafhankelijke kosten als basis gebruikt voor de reistijdwaardering, nu zijn alleen de tijdsafhankelijke factorkosten gebruikt. Deze huidige aanpak is conform de internationale praktijk. De afstandsafhankelijke kosten worden namelijk reeds apart als separate kostenpost in een MKBA opgenomen. Opname van de afstandsafhankelijke kosten in de reistijdwaardering leidt daardoor tot een dubbelrekening. Voor bijvoorbeeld zeevaart, een brandstof intensieve modaliteit, verklaart deze methodische verandering het gehele verschil. Voor de andere modaliteiten zorgt deze verandering ervoor dat de daling circa 10 tot 30%-punt lager uitvalt.

Een andere belangrijke verklaring voor de daling in de reistijdwaardering van het goederenvervoer, met name voor trein, binnenvaart en luchtvaart, is de overgang in 2020 van de oude factorkosten berekeningsmethode naar de kostenkengetallen.

De betrouwbaarheidsratio's voor het goederenvervoer zijn niet veranderd. Maar omdat de reistijdwaarderingen sterk gedaald zijn, zijn ook de waarderungen voor betrouwbaarheid gedaald.

**Tabel S2** Gemiddelde korte (1 jaar) en lange termijn (>10 jaar) reistijdwaardering in 2022 van het goederenvervoer in €/uur per voer- of vaartuig in prijspeil 2022<sup>1</sup>

	Korte termijn	Lange termijn
Weg	63,1	63,1
Trein	461	1.137
Binnenvaart – kade	39,0	173
Binnenvaart – sluis	167	173
Zeevaart	660	1.084
Luchtvaart	5.545	8.472

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderungen.

*Beleidsimplicaties*

De lagere reistijd- en betrouwbaarheidswaardering voor personenvervoer en de meeste goederenvervoermodaliteiten kunnen impact hebben op de uitkomsten van MKBA's. Of deze lagere waarderingskengetallen ervoor zorgen dat het kosten - baten saldo van teken verandert is lastig te zeggen, omdat dit sterk afhangt van de reistijd- en betrouwbaarheidsveranderingen en de andere baten- en kostenposten. Daarnaast is het goed om te benadrukken dat andere batenposten, zoals een besparing op de afstandsafhankelijke kosten bij het goederenvervoer en comfortverbeteringen bij het personenvervoer, ook voor aanvullende gekwantificeerde batenposten kunnen zorgen. Op basis van een quickscan van enkele recente MKBA's lijken de algehele conclusies niet drastisch anders uit te vallen met deze nieuwe set waarderingskengetallen.

## Inhoud

### Samenvatting 3

#### **1 Inleiding 8**

- 1.1 Achtergrond en doel 8
- 1.2 Aanpak 10
- 1.3 Leeswijzer 10

#### **2 Reistijd, comfort en betrouwbaarheid 11**

- 2.1 Reistijd 11
- 2.2 Comfort 11
- 2.3 Reistijdbetrouwbaarheid 12
- 2.4 Toepassing van waarderingskengetallen 13

#### **3 Personenvervoer 15**

- 3.1 Korte methodebeschrijving 15
- 3.2 Nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd en betrouwbaarheid 16

#### **4 Waarderingen voor comfort 20**

- 4.1 Fietsen en lopen 20
- 4.2 Openbaar vervoer 20

#### **5 Goederenvervoer 24**

- 5.1 Korte methodebeschrijving 24
- 5.2 Nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd en betrouwbaarheid 24

#### **6 Belangrijke aannames en onzekerheden 27**

- 6.1 Doen mensen wat ze zeggen? 27
- 6.2 Zijn er mensen met een oneindig grote VTT? 27
- 6.3 Telt een korte reistijdwinst eigenlijk wel? 28
- 6.4 Is reistijdwinst evenveel waard als reistijdverlies? 28
- 6.5 Wat is de invloed van de referentiereis? 29
- 6.6 Kijkt een zakelijke reiziger alleen naar zijn eigenbelang? 29
- 6.7 Is de reiziger vooral een consument of een burger? 31

#### **7 Verschillen tussen oude en nieuwe kengetallen 32**

- 7.1 Personenvervoer 32
- 7.2 Goederenvervoer 35

#### **8 Aandachtspunten 39**

- 8.1 Impact nieuwe waarderingskengetallen op actuele MKBA's 39
- 8.2 Onzekerheden en gevoeligheidsanalyses 40
- 8.3 Actualiseren van de waarderingskengetallen 40
- 8.4 Reistijdwinsten en brede welvaart 41

#### **9 Gebruiksvoorbeelden 42**

- 9.1 Aanleg busbaan, voor een snellere en betrouwbaardere busreis 42
- 9.2 Aanleg apart liggend fietspad 42
- 9.3 Langere intercity's op een traject waardoor de zitkans stijgt 43
- 9.4 Aanleg nieuwe sluis 44

#### **Bronnen 45**

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond en doel

Het doel van deze studie is om een nieuwe consistente set van waarderingskengetallen te genereren voor reistijd-, betrouwbaarheid- en comfort veranderingen voor verschillende modaliteiten en verschillende motieven. Deze kengetallen zijn nodig in maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA), die worden uitgevoerd bij omvangrijke mobiliteitsprojecten om te bekijken of het project bijdraagt aan de (brede) welvaart van Nederland. In deze evaluaties zijn reistijdwinsten en betrouwbaarheidsverbeteringen vaak substantiële batenposten. De value of travel time (VTT) geeft de maatschappelijke waarde van een toe- of afname van de gemiddelde reistijd, terwijl de value of travel time reliability (VTTR) de maatschappelijke waarde geeft van het verkleinen (of vergroten) van de spreiding van de reistijd. Deze kengetallen zijn er voor zowel het personen- als het goederenvervoer en verschillen per modaliteit en per reismotief.

De VTT en VTTR worden periodiek vastgesteld door middel van een groot praktijkonderzoek. Dit praktijkonderzoek is kostbaar en wordt daarom circa elke 10 jaar uitgevoerd. Het laatste praktijkonderzoek is in 2013 afgerond en ging uit van basisjaar 2010 (Warffemius, 2013). Bij het laatste praktijkonderzoek zijn reizigers, vervoerders en verladers ondervraagd om reistijdwaarderingskengetallen te verkrijgen voor zowel het personen- als voor het goederenvervoer.

Voor personenvervoer is er in 2013 onderscheid gemaakt tussen 3 motieven en 5 modaliteiten, zie Tabel 1.3. Tussendoor zijn deze kengetallen geactualiseerd met behulp van de inflatie en loonkostenontwikkeling (zie bijvoorbeeld KiM (2019)). Ondanks dat de VTT en VTTR tussendoor worden geactualiseerd, kunnen deze na verloop van tijd afwijken van de daadwerkelijke waardering van reistijd en betrouwbaarheid die mensen hebben. Economische, sociale en technologische veranderingen in de maatschappij kunnen invloed hebben op de waardering. Technologische innovaties, zoals smartphone en streamen, maken het bijvoorbeeld steeds beter mogelijk om reistijd nuttig en aangenaam te besteden. Dit kan ertoe leiden dat reizigers hun reistijd anders waarderen. De laatste paar jaar zou dit door COVID en de vele digitale mogelijkheden om thuis of onderweg te werken en te vergaderen, nog sterker het geval kunnen zijn. Vandaar dat we het praktijkonderzoek voor personenvervoer herhalen.

**Tabel 1.3**      **Overzicht van de onderzochte modaliteiten en motieven voor personenvervoer**

Modaliteiten	Motieven			Meegenomen in vorige onderzoek (Warffemius, 2013)
	Woon-werk	Zakelijk	Overig	
Autobestuurder	x	x	x	Ja, update
Trein	x	x	x	Ja, update
Bus, tram en metro (BTM)	x	x	x	Ja, update
Luchtvaart		x	x	Ja, update
Recreatievaart			x	Ja, update
Fietsen	x	x	x	Nee, nieuw
Lopen	x	x	x	Nee, nieuw



Voor het goederenvervoer bleek het, met uitzondering van wegtransport, niet mogelijk om rechtstreeks reistijdwaarderingskengetallen uit het praktijkonderzoek af te leiden (Significance, 2013). Dit komt mede door de grote heterogeniteit in het goederenvervoer. Vandaar dat we nu besloten hebben om het praktijkonderzoek voor het goederenvervoer niet te herhalen, maar een methode te ontwikkelen waarbij de kostenkengetallen van het goederenvervoer vertaald kunnen worden in reistijdwaarderingen. We doen dit voor dezelfde modaliteiten als voorheen en maken waar nuttig onderscheid tussen container en niet-container, zie Tabel 1.4.

**Tabel 1.4** Overzicht van de onderzochte modaliteiten en vervoerwijze voor goederenvervoer

Modaliteiten	Motieven			Meegenomen in vorige onderzoek (Warffemius, 2013)
	Container	Niet-container	Gemiddelde	
Wegtransport	x	x	x	Ja, de update vindt niet plaats via een praktijkonderzoek maar middels een methode die gebruik maakt van de kostenkengetallen.
Spoorvervoer	x	x	x	
Luchtvracht			x	
Binnenvaart	x	x	x	
Zeevaart	x	x	x	

Naast een update van de bestaande VTT- en VTTR-kengetallen voor personenvervoer breiden we het onderzoek op 4 vlakken uit. Ten eerste, voegen we 2 nieuwe modaliteiten toe, namelijk lopen en fietsen. De laatste jaren is er steeds meer aandacht voor actieve mobiliteit en maatregelen die dit stimuleren. Zo is er sinds 2018 een nationaal programma opgenomen voor de fiets in het MIRT (MinIenW en MinBZK, 2023). We bepalen voor lopen en fietsen de VTT maar geen VTTR, aangezien er weinig toepassingen te bedenken zijn bij actieve mobiliteit waarbij de waardering van reistijdbetrouwbaarheid een grote rol speelt.

Ten tweede kan de reistijdwaardering verschillen tussen verschillende delen van een reis. Een van de aanbevelingen in de 'werkwijzer luchtvaartspecifieke MKBA's' was om de reistijdwaardering van verschillende delen van de vliegreis te analyseren (Lieshout et al., 2021). Zo wordt 10 minuten extra voortransport waarschijnlijk anders gewaardeerd dan 10 minuten extra reistijd in het vliegtuig.

Ten derde analyseren we de invloed van comfortaspecten op de reistijdwaardering. Voor het openbaar vervoer (ov) gaat het dan om de waarde van een zitplaats, het discomfort van drukte en de waardering voor een rechtstreekse verbinding in plaats van een verbinding met een overstap. Voor de reiziger zouden comfortverbeteringen in het ov wel eens tot baten kunnen leiden die vergelijkbaar zijn met die van een verkorting van de reistijd (Wardman, 2014). In de meeste landen zijn alleen de baten van reistijdverkortingen gekwantificeerd in MKBA's van ov-projecten en niet de baten van de verbeteringen van gemak of comfort. Daardoor ontbreken in beleidsplannen en dus ook in de geldende evaluatiemethodieken de prikkels om in comfort in het ov te investeren. Dit komt gedeeltelijk ook omdat er relatief weinig over de waardering van comfort bekend is. De kengetallen van VTT en VTTR zijn gebaseerd op het huidige comfortniveau, maar de waardering van extra (of juist minder) comfort, is onbekend. Door in deze studie tegelijkertijd de VTT, VTTR en de waardering van (extra of juist minder) comfort te bepalen, verkrijgen we een consistente set kengetallen.

Voor lopen en fietsen onderzoeken we ook de waardering van comfortaspecten. Comfort speelt ook bij fietsen en lopen een rol (Olde Kalter en Groenendijk, 2018; van Ginkel, 2014). Zo blijkt dat mensen een lagere reistijdwaardering hebben voor

een snelfietsroute dan voor een gewone fietsroute (van Ginkel, 2014). De snelfietsroute biedt meer comfort dan een gewone fietsroute door onder meer geasfalteerde brede fietspaden en voorrang bij kruisingen. Behalve infrastructurale aspecten nemen we ook esthetische aspecten mee, omdat deze ook de reistijdbeleving beïnvloeden (Olde Kalter en Groenendijk, 2018). Hierbij is de verwachting dat de reistijdwaardering lager is voor mooie dan voor minder mooie routes.

## **1.2 Aanpak**

Het VTT en VTTR-onderzoek is uitgevoerd door Significance in opdracht van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM). Kantar is verantwoordelijk geweest voor de dataverzameling. De dataverzameling voor dit reistijdwaarderingsonderzoek heeft voor het overgrote deel medio 2022 plaatsgevonden; gedeeltelijk voor en gedeeltelijk na de zomervakantie.<sup>1</sup> Tijdens deze periode waren er geen COVID-maatregelen of grote COVID-uitbraken. Een deel van de respondenten is geworven via een internetpanel en het andere deel via interceptie. Bij interceptie worden mensen onderschept bij locaties zoals ov-stations, parkeergelegenheden en luchthavens en wordt ze gevraagd om later online vragen in te vullen over de reis die ze op dat moment maakten.

Een team van internationale deskundigen op het gebied van reistijdwaarderingen is via een wetenschappelijke adviescommissie betrokken geweest bij het opstellen van de stated-preference (SP) experimenten, het evalueren van de pilotresultaten en bij de belangrijkste analysekeuzes. Daarnaast is er nog een klankbordgroep van gebruikers en beleidsmakers geweest die mee hebben gekeken in verschillende fases van het onderzoek.

Alle technische en methodologische details van het onderzoek zijn beschreven in Significance (2023).

## **1.3 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 leggen we de concepten reistijdverandering, betrouwbaarheid en comfort uit. Vervolgens presenteren we in hoofdstuk 3 de nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd en reistijdbetrouwbaarheid voor het personenvervoer. De waarderingskengetallen voor comfort staan in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 presenteren we de waarderingskengetallen voor het goederenvervoer. In hoofdstuk 6 presenteren we aandacht aan belangrijke onzekerheden die samenhangen met de gebruikte methode. Vervolgens vergelijken we in hoofdstuk 7 de oude en nieuwe waarderingskengetallen met elkaar. Daarna bespreken we in hoofdstuk 8 een aantal beleidsimplicaties. Ook besteden we in dit hoofdstuk aandacht aan vragen zoals de relatie met brede welvaart en de methode om de waarderingskengetallen te actualiseren. Tot slot geven we in hoofdstuk 9 een aantal voorbeelden van het gebruik van de waarderingskengetallen, waar we ook aandacht hebben voor valkuilen in het gebruik.

---

<sup>1</sup> De dataverzameling voor pleziervaart heeft in het najaar van 2021 plaatsgevonden. Deze gegevens zijn geactualiseerd naar prijspeil 2022.

## 2 Reistijd, comfort en betrouwbaarheid

### 2.1 Reistijd

Door te investeren in nieuwe infrastructuur of door andere mobiliteitsmaatregelen kunnen er veranderingen optreden in de gemiddelde reistijd om van A naar B te komen. Een rondweg om een stad kan bijvoorbeeld zorgen voor reistijdwinsten voor automobilisten die aan de andere kant van de stad moeten zijn. Daarentegen kan het aanleggen van drempels en verkeerslichten om de verkeersveiligheid te verhogen, zorgen voor reistijdverlies voor automobilisten en fietsers. In beide voorbeelden wordt de waardering van reistijdverschillen voor en na een mobiliteitsmaatregel met elkaar vergeleken. Dit is ook wat er gebeurt bij een MKBA, waarbij naast de verandering van reistijden, alle veranderingen in maatschappelijke effecten worden bepaald, en bovendien zoveel mogelijk in geld worden uitgedrukt.

Merk op dat reistijdveranderingen ook kunnen optreden door persoonlijke keuzes. Zo kan iemand bijvoorbeeld overstappen van de auto naar de fiets of het openbaar vervoer wat leidt tot een andere reistijd. Deze keuze kan komen door verbeterde fiets- of ov-infrastructuur.<sup>2</sup> Echter deze keuze kan ook voortkomen uit veranderende persoonlijke omstandigheden zoals een nieuwe baan, een kapotte auto of gezinswijzigingen. Deze persoonlijke beslissingen zijn niet het gevolg van een maatregel en daarom worden deze reistijdveranderingen niet meegenomen in de evaluatie van maatregelen in bijvoorbeeld een MKBA.

### 2.2 Comfort

In recente jaren is het besef toegenomen dat het bij baten voor reizigers niet alleen gaat om baten als gevolg van de factor 'tijd', maar ook om andere criteria zoals een prettige reisomgeving, de mogelijkheid om onderweg te ontspannen, wat te eten, te genieten van rust of juist van het gezelschap van anderen et cetera. Wardman & Lyons (2016) stellen dat het nuttig gebruiken van reistijd een belangrijk kenmerk is geworden van het digitale tijdperk. Verschillende onderzoeken laten een afname van de reistijdwaardering zien, wanneer reistijd in het openbaar vervoer nuttig kan worden besteed (Molin et al., 2020; Mott McDonald, 2009; Warffemius, 2016).

#### **Nuttig om te investeren in comfortverbeteringen?**

Comfortverbeteringen kunnen in principe tot meer maatschappelijke baten leiden dan een snellere verbinding. Door te investeren in comfortverbeteringen daalt echter de reistijdwaardering omdat reizigers het prettiger vinden om te reizen (o.a. Kouwenhoven en de Jong, 2018). Investeren in comfortverbetering kunnen daarnaast meer reizigers aantrekken. Hierdoor kan de investering in comfort worden terugverdiend. De snelle groei van het treingebruik aan het begin van deze eeuw in het Verenigd Koninkrijk kan worden toegeschreven aan het feit dat steeds meer treinreizigers hun reistijd in de trein werkend kunnen doorbrengen (Fickling et al., 2009).

Door de lagere reistijdwaardering (nadat comfortverbeteringen zijn geïmplementeerd) wordt het lastiger om toekomstige investeringen in bijvoorbeeld een snellere treinverbinding rendabel te krijgen. Het is namelijk de vraag in hoeverre het extra aantal reizigers, de daling in de reistijdwaardering compenseert. Dit is waarschijnlijk ook afhankelijk van het comfortniveau voor en na de comfortverbetering.

<sup>2</sup> In dit geval tellen de reistijd- en betrouwbaarheidsbaten voor de helft mee in de MKBA, zie ook sectie 9.1.

Warffemius et al. (2016) stellen zelfs dat de waarde van reistijdwinsten hypothetisch nul is als reistijd even productief of plezierig kan worden gebruikt als de tijd die thuis of op de bestemming wordt doorgebracht.

Reiscomfort bevat verschillende aspecten en kent uiteenlopende definities. Kouwenhoven & de Jong (2018) definiëren comfort als de mate waarin reistijd productief of prettig kan worden doorgebracht met werken, lezen, film kijken, met reisgenoten praten et cetera. Comfort kan ook breder geïnterpreteerd worden. Zo kan comfort gezien worden als alle reizigersbelevingsaspecten van de deur-tot-deur reis met uitzondering van de totale reistijd en de financiële reiskosten (Kroes en Koopmans, 2014). Voor het openbaar vervoer kan bijvoorbeeld gedacht worden aan vertrekfrequenties, actuele reisinformatie, het ongemak van drukte, de locatie van busstations en fietsenstallingen ten opzichte van het station, winkels in stations, de aanwezigheid van een schone, comfortabele zitplaats en de mogelijkheid om op een laptop te werken.

In deze studie gaan we uit van de bredere definitie van comfort. Voor het ov onderzoeken we het discomfort dat drukte (in het voertuig) met zich meebrengt en het effect van het niet hebben van een zitplaats. Voor het vliegtuig onderzoeken we of de reistijdbeleving anders is voor de verschillende componenten van een reis, waarbij we een onderverdeling maken naar voor- en natransport en vliegtijd.

Voor fietsen en lopen zijn er minder duidelijke definities over wat er met comfort precies wordt bedoeld. In deze studie analyseren we voor lopen en fietsen naar de kwaliteit van de route via de volgende karakteristieken:

- Aantal voorbijrijdende auto's
- Type fiets- of voetpad
- Mooiheid van de route
- Breedte van het voetpad (alleen voor lopen)
- Type verharding (alleen voor fietsen)

We zijn in deze studie niet uitputtend wat betreft comfortaspecten voor de verschillende modaliteiten. Zo kunnen voor fietsers het aantal verkeerslichten, drukte op het fietspad en hoogteverschillen ook een rol spelen. Ook voor auto zijn er comfortaspecten te bedenken, zoals de aanwezigheid van files, het type weg en de aanwezigheid van bijvoorbeeld cruise control. Gegeven de breedte van comfort zijn er keuzen gemaakt in de aspecten die we wel en niet onderzoeken. Dit moet dan ook worden gezien als een eerste stap om comfortaspecten te moneteriseren.

### 2.3 Reistijdbetrouwbaarheid

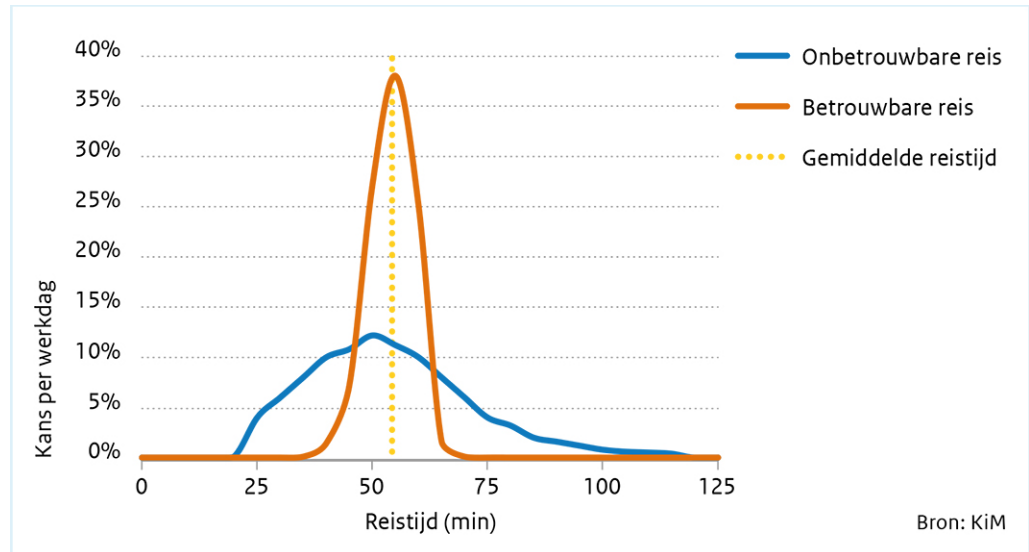
Betrouwbaarheid van de reistijd is belangrijk; mensen willen niet te laat maar ook niet te vroeg aankomen. Bij reistijdbetrouwbaarheid gaat het om voorspelbaarheid. Als je elke ochtend om dezelfde tijd naar je werk vertrekt, kom je dan altijd om dezelfde tijd aan? Zo ja, dan is je reis erg betrouwbaar. Dat de reistijd betrouwbaar is, betekent trouwens niet dat je geen vertraging hebt. Als je bijvoorbeeld elke dag 10 minuten vertraging hebt, dan is dat heel voorspelbaar.

Het gaat bij reistijdbetrouwbaarheid om onverwachte vertragingen aangezien die zorgen voor variatie in je reistijd. Deze onverwachte vertragingen kunnen worden veroorzaakt door bijvoorbeeld congestie, slecht weer, ongevallen of ongeplande werkzaamheden. De reistijdbetrouwbaarheid wordt uitgedrukt met de standaarddeviatie om de gemiddelde reistijd heen. Figuur 2.1 illustreert 2 reizen met dezelfde gemiddelde reistijd maar een andere mate van betrouwbaarheid.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> De blauwe lijn geeft bijvoorbeeld een reis aan waarbij altijd file staat, maar de ene werkdag is er meer vertraging dan de andere werkdag. De oranje lijn geeft een reis aan die relatief betrouwbaar is en waar de onzekerheid komt door onzekere wachttijden bij verkeerslichten.

**Figuur 2.1** Illustratie van 2 reizen met dezelfde gemiddelde reistijd waarbij de oranje lijn een betrouwbaardere reis betreft dan de reis weergegeven met de blauwe lijn



Betrouwbaarheid kan in de praktijk op verschillende manieren worden uitgedrukt en gewaardeerd. Een gangbare methode is het hanteren van de zogeheten betrouwbaarheidsratio's (BR).<sup>4</sup> Deze zijn gebaseerd op informatie over variaties in reistijden en geven de verhouding aan tussen de waardering van één eenheid verbetering in de betrouwbaarheid en de waardering van één eenheid reistijdwinst (Kroes & Koopmans, 2014).

## 2.4 Toepassing van waarderingskengetallen

In deze studie worden waarderingskengetallen bepaald voor de reiziger: reistijdveranderingen, veranderingen in betrouwbaarheid en veranderingen in comfort. Deze waarderingskengetallen kunnen voor verschillende toepassingen worden gebruikt.

Een eerste toepassing van de reistijdswaarderingskengetallen is het inschatten van gedragskeuzes. Volgens de economische theorie zijn reizigers liever minder tijd kwijt aan reizen zodat zij meer tijd beschikbaar hebben voor andere activiteiten die ze liever doen. Wanneer een snellere reis meer geld kost, moeten mensen een afweging maken tussen de tijd die aan reizen wordt besteed en de kosten die ermee zijn gemoeid. Kennis omtrent deze wisselwerking kan helpen om keuzes tussen modaliteiten, bestemmingen, routes en tijdstip van reizen te verklaren en te voorspellen, zoals gebruikelijk is in gedragskeuzemodellen.

De gedragsveranderingen als gevolg van een maatregel kunnen vervolgens worden omgezet in geld uitgedrukte maatschappelijke effecten in een MKBA. Een MKBA laat zien of de kosten van een investering in bijvoorbeeld een betrouwbaardere en snellere vervoersmogelijkheid opwegen tegen de maatschappelijke baten. Onder meer het verschil in reistijd dat alle mensen totaal hebben met en zonder de investering, wordt in kaart gebracht door de jaren heen. Deze reistijdveranderingen worden vervolgens vermenigvuldigd met de (verdisconteerde) VTT en op deze manier gemonetariseerd. Hetzelfde wordt gedaan met comfort- en betrouwbaarheidsbaten en alle overige maatschappelijke effecten van de

<sup>4</sup> In het Engels worden dit reliability ratio (RR) genoemd. In dit rapport gebruiken we de Nederlandse term betrouwbaarheidsratio's.

investering, bijvoorbeeld milieu- en veiligheidseffecten.<sup>5</sup> Daarna kan worden bekeken of de gemonteriseerde maatschappelijke baten groter zijn dan de gemonteriseerde maatschappelijke kosten van het project en kunnen projectalternatieven ten opzichte van elkaar worden beschouwd. Niet alleen het reduceren van reistijden, maar ook meer comfort of een betere betrouwbaarheid kan maatschappelijk nut opleveren.

Beide toepassingen zijn aan elkaar gerelateerd en vereisen een rekeneenheid die is samengesteld uit een hoeveelheid geld per tijdseenheid, bijvoorbeeld euro/uur.

---

<sup>5</sup> De waarderingskengetallen voor verkeersveiligheid staan bijvoorbeeld in Wijnen (2022) en die voor emissies en andere milieueffecten staan in CE Delft (2023).

### 3 Personenvervoer

Voor het bepalen van waarderingskengetallen van het personenvervoer hebben we nieuw empirisch praktijkonderzoek gedaan. De resultaten hiervan voor de VTT en VTTR staan in dit hoofdstuk. Alle waarderingskengetallen voor personenvervoer zijn inclusief BTW en uitgedrukt in prijspeil 2022.

#### 3.1 Korte methodebeschrijving

In het praktijkonderzoek hebben we respondenten verschillende stated preference (SP) experimenten voorgelegd. Een voorbeeld van een SP-keuze staat in Figuur 3.1. In principe vergelijken we in de SP-experimenten ritten met dezelfde modaliteit, dus in het voorbeeld is treinrit A sneller en duurder dan treinrit B. Voor lopen en fietsen wijken we van dit principe af omdat 2 verschillende fiets- of loopritten (bijvoorbeeld door andere routes) geen verschillende kosten hebben. Voor een respondent is de keuze van een snellere reistijd maar duurdere fiets- of looptocht daardoor lastig voor te stellen. Vandaar dat we hier uitwijken naar een vergelijking met een ander vervoermiddel. Meestal is dit de elektrische (huur)fiets, maar in een aantal gevallen is dit ook de auto.<sup>6</sup> Een voorbeeld van een SP-keuze voor fietsen staat in Figuur 3.2.

**Figuur 3.1 Voorbeeld van 2 opties waaruit een respondent kan kiezen voor een auto-, trein- of BTM-rit**

Rit A	Rit B
Reistijd: <b>45 min.</b>	Reistijd: <b>60 min.</b>
Kosten: <b>€ 7,80</b>	Kosten: <b>€ 5,10</b>

**Figuur 3.2 Voorbeeld van 2 fietsopties waaruit een respondent kan kiezen**

Elektrische (huur)fiets	Fiets
Reistijd: <b>18 min.</b>	Reistijd: <b>25 min.</b>
Huurkosten: <b>€ 0,40</b>	Kosten: <b>€ 0,00</b>

Naast SP-vragen waarin de respondenten kosten en reistijd moeten afwegen, krijgt elk respondent nog één ander SP-experiment. Het tweede experiment gaat over betrouwbaarheid, comfortaspecten (zoals drukte of kwaliteit van de route) of de onderverdeling van de reis in verschillende deelcomponenten (in bijvoorbeeld voor- en natransport, wachttijd en vliegtijd bij luchtvaart). In dit tweede experiment zijn ook de variabelen reistijd en reiskosten meegenomen waardoor de waarde van betrouwbaarheid en comfort simultaan geschat kunnen worden met de reistijdwaardering.<sup>7</sup> Deze simultane schatting zorgt voor een consistente set aan waarderingskengetallen zonder dubbeltellingen.

<sup>6</sup> Respondenten is gevraagd wat voor vervoermiddel ze zouden nemen als ze niet zouden kunnen lopen of niet met de fiets zouden kunnen gaan. Als ze zelf aangeven dat de auto de enige andere vervoersoptie is, dan hebben respondenten de auto als alternatief gekregen in het SP-experiment. In alle andere gevallen hebben ze de elektrische huurfiets als alternatief gekregen.

<sup>7</sup> Alleen bij fietsen en lopen zijn de variabele kosten niet expliciet genoemd, we gaan er echter vanuit dat die 0 €/h zijn.

Om de waarderingskengetallen representatief te maken voor de reizen die alle Nederlanders ondernemen voor een gegeven modaliteit, worden de uitkomsten van de respondenten gewogen. De weegfactoren voor auto, trein, BTM, fietsen en lopen zijn afgeleid uit het nationaal verplaatsingsonderzoek "Onderweg in Nederland" (OdiN) uit 2022. Hierdoor zijn de VTT representatief voor de reiskenmerken (reisduur en tijdstip van de reis) en sociaaleconomische karakteristieken (zoals leeftijd, opleidingsniveau en inkomensklasse) van de reizigers met een bepaalde modaliteit.<sup>8</sup>

### 3.2 Nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd en betrouwbaarheid

In Tabel 3.1 staan de VTT en RR voor de autobestuurder voor de motieven woon-werk, zakelijk en overig. Daarnaast is er een gewogen gemiddelde bepaald op basis van het aantal gereisde minuten met elk motief. De interpretatie van deze waarderungen is als volgt: een uur reistijdwinst met de auto levert gemiddeld een baat op van circa 10 euro voor elke autobestuurder. De reistijdwaarderingen werken ook de andere kant op, zo kost een uur reistijdverlies circa 10 euro per autobestuurder.

Voor autopassagiers wordt gerekend met een waardering van 80% van die van autobestuurders (Eijgenraam et al., 2000). Op basis van een literatuuronderzoek zien we geen reden om af te wijken van deze aanname.<sup>9</sup> Wel is de VTT voor autopassagiers onzekerder dan die voor de gemeten modaliteiten.

In Tabel 3.2 en Tabel 3.3 staan de reistijdwaardering en betrouwbaarheidsratio voor respectievelijk trein en BTM. Deze waarderungen gaan uit van een deur-tot-deurreis. De VTT en RR van trein en BTM gaan uit van een 'gemiddeld' comfortniveau. Voor een hoger of lager comfortniveau zijn opslagfactoren berekend, zie hoofdstuk 5.

De VTT voor fietsen en lopen zijn deze keer voor het eerst bepaald, zie Tabel 3.4. Voor fietsen en lopen is er geen RR bepaald. Net zoals bij het openbaar vervoer gaan we bij de VTT van lopen en fietsen uit van een gemiddeld comfortniveau. Verschillende infrastructurele maatregelen kunnen het fiets- en wandelcomfort verhogen. Dit heeft gevolgen voor de VTT die via opslagfactoren bepaald kan worden, zie hoofdstuk 5.

In Tabel 3.5 staan de VTT en RR van de pleziervaart voor alleen het 'overig' motief. Deze kengetallen hebben betrekking op de wachttijd en onzekerheid in de wachttijd voor bruggen en in sluisen. Uit de data kon geen significante RR worden bepaald en daardoor is deze op nul gezet.<sup>10</sup> Dit betekent dat er geen baten kunnen worden toegekend aan een betrouwbaardere wachttijd voor bruggen en sluisen. Wel zijn er baten verbonden aan een kortere wachttijd bij een brug of sluis voor de pleziervaart, zoals de VTT laat zien. Merk op dat de baten voor minder wachttijd bij een sluis voor het goederenvervoer per binnenvaartschip moeten worden bepaald met behulp van de waarderingskengetallen die in hoofdstuk 3 staan.

---

<sup>8</sup> Voor luchtvaart is er gewogen met het Continu Onderzoek Schiphol. Door databeschikbaarheid is hier gewogen met een beperktere set aan kenmerken, namelijk geslacht, leeftijd en bestemmingsregio. De waarderingskengetallen voor pleziervaart zijn niet gewogen omdat we geen gegevens hebben over de reizigers en reiskenmerken van deze modaliteit.

<sup>9</sup> In Denemarken wordt de VTT voor autopassagiers gemodelleerd en geschat op een gemiddelde van 82% van de VTT voor autobestuurders (Fosgerau et al., 2007). In het Verenigd Koninkrijk bleek dat de VTT voor autopassagiers voor woon-werkmotief 1/3 lager is dan voor autobestuurders. Voor de overige reisdoelen werden geen significante verschillen gevonden (Department of Transport, 2015).

<sup>10</sup> Ook in 2013 was het niet mogelijk om een significante RR te bepalen voor pleziervaart en is die ook op nul gezet (Significance, 2013).



**Tabel 3.1 Waardering voor reistijdverandering (VTT) en de betrouwbaarheidsratio voor autobestuurders in €/uur per persoon (marktprijzen in prijspeil 2022)**

Reismotief	VTT <sup>1</sup>	Betrouwbaarheidsratio
Woon-werk	10,78	0,27
Zakelijk	21,20	0,21
Overig	9,60	0,35
Gemiddeld <sup>2</sup>	10,42	0,32

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderingen.
2. De weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit OdiN 2022.

**Tabel 3.2 Waardering voor reistijdverandering (VTT) en de betrouwbaarheidsratio voor trein in €/uur per persoon (marktprijzen in prijspeil 2022)**

Reismotief	VTT <sup>1</sup>	Betrouwbaarheidsratio
Woon-werk	12,05	0,32
Zakelijk	17,96	0,11
Overig	8,64	0,27
Gemiddeld <sup>2</sup>	10,08	0,27

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderingen.
2. De weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit OdiN 2022.

**Tabel 3.3 Waardering voor reistijdverandering (VTT) en de betrouwbaarheidsratio voor BTM in €/uur per persoon (marktprijzen in prijspeil 2022)**

Reismotief	VTT <sup>1</sup>	Betrouwbaarheidsratio
Woon-werk	7,62	0,65
Zakelijk	14,39	0,61
Overig	6,66	0,56
Gemiddeld <sup>2</sup>	7,12	0,59

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderingen.
2. De weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit OdiN 2022.

**Tabel 3.4 Waardering voor reistijdverandering (VTT) voor fietsen en lopen in €/uur per persoon (marktprijzen in prijspeil 2022)**

Reismotief	VTT voor fietsen <sup>1</sup>	VTT voor lopen <sup>1</sup>
Woon-werk	10,17	15,89
Zakelijk	11,20	14,72
Overig	10,43	11,76
Gemiddeld <sup>2</sup>	10,39	11,84

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderungen.
2. De weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit OdiN 2022.

**Tabel 3.5 Waardering voor reistijdverandering (VTT) en de betrouwbaarheidsratio voor pleziervaart in €/uur per persoon (marktprijzen in prijspeil 2022)**

Reismotief	VTT <sup>1</sup>	Betrouwbaarheidsratio
Overig	8,07	0,0

1. Dit is de beste schatting van de VTT. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderungen.

**Tabel 3.6 Waardering voor reistijdverandering (VTT) en de betrouwbaarheidsratio voor luchtvaart in €/uur per persoon (marktprijzen in prijspeil 2022)**

Reismotief	VTT <sup>1</sup>	Betrouwbaarheidsratio
Zakelijk	110,2	0,30
Overig	53,80	0,28
Gemiddeld <sup>2</sup>	61,79	0,28

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderungen.
2. De weging is gebaseerd op de verdeling over de motieven in gereisde minuten afkomstig uit Schiphol enquête uit 2022.

Voor luchtvaart hebben we VTT en RR bepaald voor de motieven zakelijk en overig aangezien woon-werkverkeer nauwelijks voorkomt bij luchtvaart. Deze staan in Tabel 3.6. De VTT en RR slaan op de tijd in het vliegtuig en is exclusief voor- en natransport en wachttijd op de luchthaven.

Voor het voor- en natransport zijn aparte reistijdwaarderingen bepaald, zie Tabel 3.7. Er is een onderscheid gemaakt tussen verschillende modaliteiten en voor autoreizen is er onderscheid gemaakt tussen "kiss & fly" waarbij je wordt afgezet of opgehaald van de luchthaven en "park & fly" waarbij je de auto parkeert op of rond de luchthaven. Merk op dat de reistijdwaardering voor het voor- en natransport een stuk lager is dan de reistijdwaardering van het vliegen zelf, maar in veel gevallen net iets hoger is dan de reistijdwaarderingen voor een normale auto- of openbaarvervoersverplaatsing.

**Tabel 3.7** Waardering voor reistijdverandering (VTT) van het voor- en natransport van vliegreizen in €/uur (marktprijzen in prijspeil 2022)<sup>1</sup>

	Zakelijk	Overig	Gemiddeld
<b>Park &amp; fly</b>	31,49	13,90	15,57
<b>Kiss &amp; fly</b>	18,59	11,12	11,86
<b>Taxi</b>	35,62	13,72	21,51
<b>Openbaar vervoer</b>	15,02	8,26	9,11
<b>Alle vervoerwijzen</b>	<b>21,73</b>	<b>10,77</b>	<b>12,46</b>

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderingen.

## 4 Waarderingen voor comfort

De waarderingen voor comfortveranderingen zijn dit keer voor het eerst nationaal berekend in Nederland. De comfortwaardering wordt veelal via opslagfactoren gepresenteerd. Een opslagfactor kleiner dan 1 betekent dat de reistijdwaardering daalt, omdat het comfort hoger is dan gemiddeld. Een opslagfactor groter dan 1 betekent dat de reistijdwaardering stijgt. De reistijdwaardering voor een specifieke comfortsituatie wordt berekend door de gemiddelde reistijdwaardering te vermenigvuldigen met een of meer opslagfactoren.

### 4.1 Fietsen en lopen

In Tabel 4.1 staan de opslagfactoren voor de reistijdwaardering van fietsen voor verschillende type fietspaden, bestratingstypes, drukte van auto's en de mooiheid van de route.<sup>11</sup> Hieruit blijkt bijvoorbeeld dat de reistijdwaardering van mensen die fietsen op een gedeelde weg met auto's (die maximaal 30 km/uur mogen rijden) 9% hoger is dan de gemiddelde fietsreistijdwaardering. Als mensen echter fietsen op een vrijliggend fietspad zonder een andere weg in de buurt, dan is de fietsreistijdwaardering 14% lager dan gemiddeld.

In Tabel 4.2 staan de opslagfactoren voor de reistijdwaardering van lopen. Er zijn opslagfactoren bepaald voor het type voetpad, de breedte van het voetpad, de hoeveelheid auto's die langs het voetpad rijdt en de mooiheid van de route.

### 4.2 Openbaar vervoer

Voor het openbaar vervoer zijn er opslagfactoren bepaald die samenhangen met het drukteniveau in de trein en in BTM. We onderscheiden 8 drukteniveaus, zie Figuur 4.1, waarin bij de eerste 4 drukteniveaus stoelen in het voertuig leeg zijn. De opslagfactoren die bij de verschillende drukteniveaus staan in Tabel 4.3. Naarmate de drukte toeneemt, neemt ook de reistijdwaardering toe. Daarnaast maakt het uit of mensen kunnen zitten in een drukke trein of BTM of dat ze moeten staan. Als ze moeten staan dan is hun reistijdwaardering bij een gegeven drukteniveau hoger dan wanneer ze kunnen zitten.

---

<sup>11</sup> Merk op dat voor de gedane steekproef het gewogen gemiddelde (op basis van afgelegde afstand) van de opslagfactoren van elk attribuut (zoals bestratingstype of type fietspad) 1,00 is.

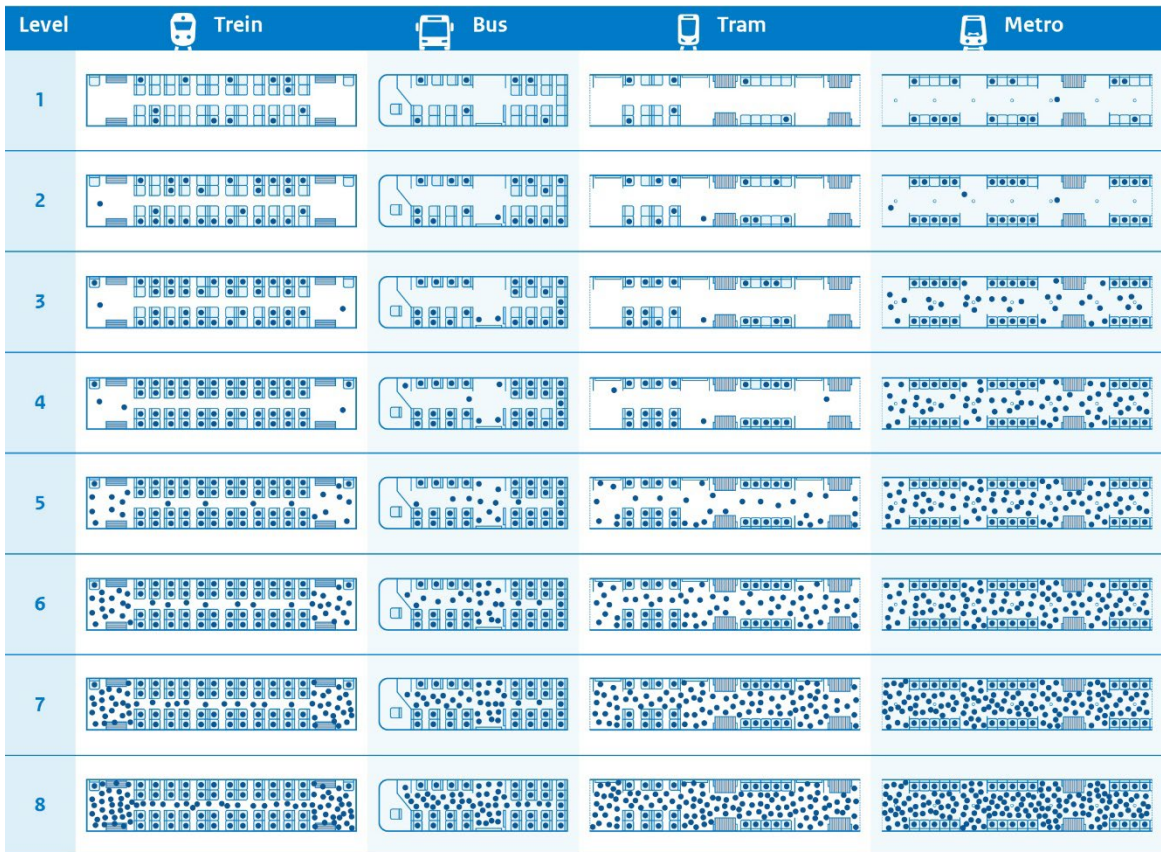
**Tabel 4.1 Opslagfactoren voor de VTT van fietsen voor verschillende comfortniveaus**

Attribuut	Omschrijving	Factor
<b>Type fietspad</b>	Gedeelde weg met auto's (30 km/u)	1,09
	Gedeelde weg met auto's (50 km/u)	1,23
	Fietsstraat (auto's toegestaan, voorrang voor fietsers, 30 km/u)	0,96
	Fietsstrook met onderbroken streep (30 km/u)	0,99
	Fietsstrook met onderbroken streep (50 km/u)	1,03
	Vrijliggend fietspad langs een weg (50 km/u)	0,96
	Vrijliggend fietspad langs een weg (80 km/u)	1,12
	Vrijliggend fietspad (zonder andere weg in de buurt)	0,86
<b>Bestratings-type</b>	Klinkers	1,18
	Stoeptegels	1,17
	Betonplaten	1,09
	Asfalt	0,97
<b>Hoeveelheid auto's voor fietspadtypes 1-5</b>	Zeer weinig	0,94
	Weinig	0,96
	Veel	1,14
	Zeer veel	1,26
<b>Hoeveelheid auto's voor fietspadtypes 6-7</b>	Zeer weinig	0,93
	Weinig	0,96
	Veel	1,04
	Zeer veel	1,15
<b>Mooiheid route</b>	Zeer mooi	0,93
	Mooi	0,95
	Niet mooi	1,21
	Helemaal niet mooi	1,29

**Tabel 4.2 Opslagfactoren voor de VTT van lopen voor verschillende comfortniveaus**

Attribuut	Omschrijving	Factor
<b>Type fietspad</b>	Lopen op weg waar ook auto's rijden, geen apart voetpad (30 km/u)	1,40
	Lopen op weg waar ook auto's rijden, geen apart voetpad (50 km/u)	1,60
	Stoep direct langs weg waar fietsers en auto's rijden (30 km/u)	1,10
	Stoep direct langs weg waar fietsers en auto's rijden (50 km/u)	1,19
	Stoep op 2 meter langs weg waar fietsers en auto's rijden (30 km/u)	1,00
	Stoep op 2 meter langs weg waar fietsers en auto's rijden (50 km/u)	1,03
	Vrijliggend fiets/voetpad (geen autoverkeer)	0,82
	Vrijliggend voetpad (geen autoverkeer)	0,83
<b>Breedte voetpad</b>	Smal pad (minder dan 1 m) met obstakels (zoals geparkeerde fietsen en bloembakken)	1,07
	Smal pad (minder dan 1 m) zonder obstakels	1,01
	Normaal pad (1 tot 2 m breed)	1,00
	Breed pad (meer dan 2 m breed, boulevardachtig)	0,95
<b>Hoeveelheid auto's voor fietspadtypes 1-2</b>	Zeer weinig	0,85
	Weinig	0,94
	Veel	1,09
	Zeer veel	1,08
<b>Hoeveelheid auto's voor fietspadtypes 3-6</b>	Zeer weinig	0,91
	Weinig	0,94
	Veel	1,11
	Zeer veel	1,21
<b>Mooiheid route</b>	Zeer mooi	0,93
	Mooi	0,95
	Niet mooi	1,28
	Helemaal niet mooi	1,37

**Figuur 4.1** Visuele weergave van de 8 verschillende drukteniveaus die we onderscheiden in deze studie



**Tabel 4.3** Opslagfactoren voor de VTT voor verschillende drukteniveaus voor de trein en BTM

Drukteniveau	Trein		BTM	
	Zitten	Staan	Zitten	Staan
<b>1</b> 25% van de zitplaatsen bezet, niemand staat	0,93	0,93	0,97	0,97
<b>2</b> 50% van de zitplaatsen bezet, een enkeling staat	0,93	0,93	0,97	0,97
<b>3</b> 75% van de zitplaatsen bezet, enkele personen staan	0,93	0,93	0,97	0,97
<b>4</b> Bijna 100% van de zitplaatsen bezet, enkele personen staan	0,93	1,63	0,97	1,09
<b>5</b> 100% van de zitplaatsen bezet, er staan overal personen (1 persoon per vierkante meter)	1,09	1,79	1,01	1,23
<b>6</b> 100% van de zitplaatsen bezet, er staan overal personen (2 personen per vierkante meter)	1,26	1,96	1,05	1,38
<b>7</b> 100% van de zitplaatsen bezet, er staan overal personen (3 personen per vierkante meter)	1,42	2,12	1,09	1,53
<b>8</b> 100% van de zitplaatsen bezet, er staan overal personen (4 personen per vierkante meter)	1,59	2,29	1,13	1,67



## 5 Goederenvervoer

De reistijd- en betrouwbaarheidswaarderingen voor het goederenvervoer zijn uitgedrukt in prijspeil 2022 en zijn inclusief BTW. Ze gelden steeds per transporteenheid (dat is bijvoorbeeld een vrachtwagen, binnenvaartschip of goederentrein) per uur waarbij rekening wordt gehouden met een gemiddelde beladingsgraad. De waarderingskengetallen zijn uitgesplitst per modaliteit en waar relevant wordt er ook onderscheid gemaakt tussen container en niet-container vervoer. Daarnaast wordt er een gewogen gemiddelde berekend voor elke modaliteit op basis van ritafstand (voor de weg), vervoersprestatie (binnenvaart en spoor) of vervoerd gewicht (zeevaart).<sup>12</sup>

### 5.1 Korte methodebeschrijving

Bij de waardering van de reistijd en betrouwbaarheid van goederenvervoer maken we onderscheid tussen de waardering van de vervoerder en van de verlader. De vervoerder is de partij die de goederen daadwerkelijk vervoert, terwijl de verlader degene is die de goederen vervoerd wil hebben. De tijdwaardering van de vervoerder hangt nauw samen met de bedrijfseconomische kosten van goederenvervoerders. Dit zijn onder andere de loonkosten van de bestuurder en kosten aan voer- en vaartuigen, zoals afschrijvings-, verzekerings- en onderhoudskosten. De tijdwaardering van de verlader hangt samen met de waarde van de goederen, rentekosten en van het eventuele stilvallen van de productie. De hieronder gepresenteerde reistijdwaarderingen nemen zowel de waardering van de vervoerder als die van de verlader mee.

Merk op dat veel reistijdverkortingsprojecten ook leiden tot kortere afstanden en tot besparingen op bijvoorbeeld brandstof. Deze afstandsafhankelijke kosten moeten apart worden opgenomen als aparte post in een MKBA (Rijkswaterstaat, 2018).

Voor het bepalen van de waarderingskengetallen putten we uit de informatie die in 2010 is opgehaald met behulp van SP-experimenten (Significance, 2013), aangevuld met inzichten uit de wetenschappelijke literatuur en de meest recente factorkosten van het goederenvervoer (Jonkeren, 2023). Voor meer informatie over de methode zie Significance (2023) en bijlage A.

### 5.2 Nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd en betrouwbaarheid

De nieuwe waarderingskengetallen voor goederenvervoer via de weg staan in Tabel 3.1. Voor de weg is er geen onderscheid tussen de VTT op de korte en lange termijn. Dit komt omdat het goederenwegvervoer een flexibele en competitieve sector is met lage kapitaalkosten in vergelijking met de andere goederenvervoersectoren (Significance, 2023). Hierdoor kunnen tijdsbesparingen snel volledig benut kunnen worden.

In Tabel 5.2 staan de VTT en de VTTR voor spoorgoederenvervoer. Bij deze waarderingskengetallen zit er wel een fors verschil tussen de korte en de lange termijn. Voor spoorgoederenvervoer is het op de korte termijn lastig om de bespaarde tijd nuttig alternatief in te zetten. Op de langere termijn ( $\geq 10$  jaar) is dit wel mogelijk.

---

<sup>12</sup> Dat hier verschillende grootheden voor worden gebruikt heeft te maken met databeschikbaarheid, zie bijlage A voor meer informatie.



**Tabel 5.1 Waardering voor reistijdverandering (VTT) en de betrouwbaarheidsratio voor het goederenvervoer per vrachtwagen in €/uur (marktprijzen in prijspeil 2022)**

Soort goederenstroom	VTT <sup>1</sup>		VTTR	Betrouwbaarheidsratio
	Korte termijn (1 jaar)	Lange termijn (≥10 jaar)		
<b>Container</b>	63,6	63,6		
<b>Niet-container</b>	63,1	63,1		
<b>Gemiddeld<sup>2</sup></b>	63,1	63,1	23,3	0,37

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderingen.
2. De weegfactor is gebaseerd op de ritafstand op Nederlands grondgebied uit BASGOED. Om tot het gemiddelde te komen, gebruiken we aandelen van 11% container en 89% niet-container.

**Tabel 5.2 Waardering voor reistijdverandering (VTT) en de betrouwbaarheidsratio voor het goederenvervoer per goederentrein in €/uur (marktprijzen in prijspeil 2022)**

Soort goederenstroom	VTT <sup>1</sup>		VTTR	Betrouwbaarheidsratio
	Korte termijn (1 jaar) <sup>2</sup>	Lange termijn (≥10 jaar) <sup>2</sup>		
<b>Container</b>	439	1.012		
<b>Niet-container</b>	465	1.217		
<b>Gemiddeld<sup>3</sup></b>	461	1.137	204	0,18

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderingen.
2. Vanaf de oplevering van een infrastructuurproject groeit de TR lineair naar 1 in een periode van 10 jaar. Bij de VTT van de korte termijn hoort een TR van 0,32 en bij de VTT van de lange termijn een TR van 1.
3. Weegfactor is gebaseerd op de vervoersprestatie uit BASGOED. Om tot het gemiddelde te komen, gebruiken we aandelen van 43% container en 57% niet-container.

Voor binnenvaart wordt er onderscheid gemaakt tussen wachten voor een kade of sluis of brug, zie Tabel 5.3. Merk op dat de wachttijd van een binnenvaartschip bij een kade (om te laden en te lossen) veel lager wordt gewaardeerd dan bij een brug of sluis.

De waarderingskengetallen voor zeevaart en luchtvracht staan in respectievelijk Tabel 5.4 en Tabel 5.5. Voor luchtvracht is er geen onderscheid in container en niet-containervervoer.

**Tabel 5.3 Waardering voor reistijdverandering (VTT) en de betrouwbaarheidsratio voor het goederenvervoer per binnenvaartschip in €/uur (marktprijzen in prijspeil 2022)**

Soort goederenstroom	VTT <sup>1</sup>		VTTR	Betrouwbaarheidsratio
	Korte termijn (1 jaar) <sup>2</sup>	Lange termijn (≥ 10 jaar) <sup>2</sup>		
<b>Container</b>	Kade: 46 Brug/Sluis: 162	Kade: 169 Brug/Sluis: 169		
<b>Niet-container</b>	Kade: 37 Brug/Sluis: 169	Kade: 174 Brug/Sluis: 174		
<b>Gemiddeld<sup>3</sup></b>	Kade: 39 Brug/Sluis: 167	Kade: 173 Brug/Sluis: 173	Kade: 60,5 Brug/Sluis: 15,6	Kade: 0,35 Brug/Sluis: 0,09

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderings.
2. Vanaf de oplevering van een infrastructuurproject groeit de TR lineair naar 1 in een periode van 10 jaar. Bij de VTT van de korte termijn hoort voor de kade een TR van 0,13 en voor een brug of sluis een TR van 0,96. Voor beide is de VTT van de lange termijn gebaseerd op een TR van 1.
3. De weegfactoren zijn gebaseerd op de vervoersprestatie uit BASGOED. Om tot het gemiddelde te komen, gebruiken we aandelen van 16% container en 84% niet-container.

**Tabel 5.4 Waardering voor reistijdverandering (VTT) en de betrouwbaarheidsratio voor het goederenvervoer per zeeschip in €/uur (marktprijzen in prijspeil 2022)**

Soort goederenstroom	VTT <sup>1</sup>		VTTR	Betrouwbaarheidsratio
	Korte termijn (1 jaar) <sup>2</sup>	Lange termijn (≥ 10 jaar) <sup>2</sup>		
<b>Container</b>	767	1.211		
<b>Niet-container</b>	628	1.048		
<b>Gemiddeld<sup>3</sup></b>	660	1.084	130	0,12

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderings.
2. Vanaf de oplevering van een infrastructuurproject groeit de TR lineair naar 1 in een periode van 10 jaar. Bij de VTT van de korte termijn hoort een TR van 0,56 en bij de VTT van de lange termijn een TR van 1.
3. Weegfactor is gebaseerd op vervoerd gewicht uit BASGOED. Om tot het gemiddelde te komen, gebruiken we aandelen van 23% container en 77% niet-container.

**Tabel 5.5 Waardering voor reistijdverandering (VTT) en de betrouwbaarheidsratio voor het goederenvervoer per vliegtuig in €/uur (marktprijzen in prijspeil 2022)**

Soort goederenstroom	VTT <sup>1</sup>		VTTR	Betrouwbaarheidsratio
	Korte termijn (1 jaar) <sup>2</sup>	Lange termijn (≥ 10 jaar) <sup>2</sup>		
<b>Gemiddeld</b>	5.545	8.472	1.016	0,12

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderings.
2. Vanaf de oplevering van een infrastructuurproject groeit de TR lineair naar 1 in een periode van 10 jaar. Bij de VTT van de korte termijn hoort een TR van 0,62 en bij de VTT van de lange termijn een TR van 1.

## 6 Belangrijke aannames en onzekerheden

Tijdens de dataverzameling en in de analysefase zijn belangrijke keuzes gemaakt, die de resultaten beïnvloeden. Daarom geven daar we in dit hoofdstuk meer uitleg over. Voor een meer uitgebreide toelichting verwijzen we naar Significance (2023).

### 6.1 Doen mensen wat ze zeggen?

Dit onderzoek is gebaseerd op stated preference (SP) onderzoek, waarbij mensen zeggen wat ze zouden doen als ze moeten kiezen tussen 2 reisopties die verschillen in reisduur en reiskosten. Een nadeel van SP is dat het gaat om een hypothetische keuze (al is die wel gebaseerd op een gemaakte reis) die geen gevolgen heeft voor de respondent. Dit kan de waarderings van de respondent beïnvloeden.

Bij revealed preference (RP) data analyseer je keuzen die een respondent daadwerkelijk in het echte leven heeft gemaakt. Dit kan gaan over de keuze tussen vervoersmiddelen of binnen een modaliteit waar er een keuze is tussen een goedkopere, langzamere verbinding en een duurdere snellere verbinding.<sup>13</sup> Het lastige is dat je niet weet of de mensen op de hoogte zijn (van de reistijden en reiskosten) van de verschillende alternatieven en je ook niet kunt analyseren in welke mate de kosten of reistijd moeten dalen voordat mensen kiezen voor een alternatief. Daarnaast blijkt het lastig om uit RP-data een betrouwbare VTT te extraheren. In het Verenigd Koninkrijk was er bijvoorbeeld veel filtering nodig op RP-data waardoor het lastig was om een goed model te schatten en een betrouwbare VTT te destilleren (Department of Transport, 2015). Overgaan op RP-data is derhalve geen reëel alternatief.

De keuze om SP-data te gebruiken om de VTT te bepalen, kan de VTT hebben beïnvloed. Hoe groot de invloed hiervan is, is echter niet te zeggen. Merk op dat deze bias ook geldt voor andere waarderingsmethode en ook al zat in de waarderingskengetallen met basisjaar 2010 (Warffemius, 2013) en in de waarderingskengetallen van andere landen.

### 6.2 Zijn er mensen met een oneindig grote VTT?

Bij SP-experimenten zijn er altijd mensen die overal de goedkope, langzame optie of juist de dure, snellere optie kiezen. Dit wordt non-trading genoemd. Het lastige van non-trading is, is dat we niet weten wat de VTT is voor deze mensen. Voor de groep die altijd kiest voor de goedkope, langzame optie is dit niet zo problematisch, aangezien hun VTT begrensd is op nul.

Echter mensen die altijd kiezen voor de dure, snellere optie zijn een uitdaging in het modelleerproces. Voor deze groep weten we namelijk niet wat hun VTT is, we weten alleen dat die hoger is dan de hoogste in het experiment aangeboden VTT. Hierdoor moeten er aannames gemaakt worden over hoe groot hun VTT is en deze aanname beïnvloedt de gemiddelde VTT.

In deze studie hebben we iedereen minimaal 1 SP-vraag gegeven met een hoge VTT om de groep die altijd gaat voor de dure, snelle optie te beperken in omvang. Voor automobilisten met een woon-werkmotief lag deze prijs in een SP-experiment altijd boven de 76 €/uur. Deze aanpak is succesvol gebleken, het aandeel dat altijd de

<sup>13</sup> Bij vervoerkeuzes binnen modaliteiten kan je bijvoorbeeld denken aan de keuze om met de gewone trein of met de duurdere, snellere Intercity Direct te reizen tussen Schiphol en Rotterdam Centraal of wel of niet reizen via de HOT-lane in de Verenigde Staten. HOT-lane staat voor high occupancy toll lane; dit zijn rijstroken waarvoor men tol moet betalen en waarvoor men minstens met 3 personen in het voertuig moet reizen. Door variabele tarieven worden de rijstroken filevrij gehouden, waardoor men betaalt om langs de file te rijden.

snelste optie kiest is gehalveerd ten opzichte van de vorige Nederlandse VTT-studie naar 2%.<sup>14</sup> Door een lager aandeel non-trading kan de VTT nauwkeuriger worden bepaald dan met een hoger aandeel non-trading.

### 6.3 Telt een korte reistijdwinst eigenlijk wel?

De reistijdwaardering wordt in principe lager als de reistijdverandering klein is. Zo laten verschillende stated preference onderzoeken zien dat mensen nauwelijks bereid zijn om te betalen voor reistijdwinsten van minder dan 5 minuten (Daly et al., 2014). Een van de verklaringen hiervoor is dat sommige mensen aan kleine tijdsbesparingen zeer weinig waarde hechten, omdat het voor hen onmogelijk is om hun activiteiten opnieuw in te plannen om de extra tijd te gebruiken. Dit is echter een korte termijnperspectief. Op de lange termijn zal tijdswinst blijvend in de planning van mensen worden ingebouwd, zodat ze profiteren van de extra tijd (Fosgerau et al., 2007; Mackie et al., 2001).

Mede door dit argument worden kleine en grote reistijdwinsten in Nederland en in veel andere landen hetzelfde gewaardeerd.<sup>15</sup> Dit heeft ook een groot praktisch voordeel. Zo zou het bij MKBA's niet logisch zijn om een kleine tijdswinst in een deel van het systeem minder te waarderen dan de som van tijdswinst over het hele systeem ("het optelargument") (Daly et al. al., 2014; Fosgerau et al., 2007).

In de voorgelegde SP-experimenten voor een referentierit van 60 minuten varieerden de reistijden van de aangeboden opties bijvoorbeeld tussen de 40 en 90 minuten (Significance, 2023). Dit betekent reistijdverschillen van -20 minuten tot +30 minuten. Voor een korte referentierit van 15 minuten waren de aangeboden reistijdverschillen kleiner; namelijk -5 minuten en +8 minuten. Vervolgens is de VTT bepaald zonder expliciet rekening te houden met de grootte van de aangeboden reistijdveranderingen. Dit betekent dat de uiteindelijke VTT niet uitgaat van een bepaalde reistijdverandering, maar gebaseerd is op alle aangeboden reistijdveranderingen in de verschillende SP-experimenten. Het voordeel hiervan is dat er geen moeilijke keuze hoeft te worden gemaakt op hoeveel minuten reistijdwinst (of reistijdverlies) de VTT moet worden gebaseerd. Daarnaast houdt het impliciet rekening met het punt dat de reistijdwinsten en reistijdverliezen variëren voor verschillende projecten.

### 6.4 Is reistijdwinst evenveel waard als reistijdverlies?

Mensen houden er niet van om te verliezen ten opzichte van hun uitgangssituatie. Dit geldt zowel voor kosten als voor tijd. In de praktijk betekent dit dat mensen eerder geneigd zijn te betalen om geen reistijdverlies te hebben, in vergelijking met de bereidheid om te betalen om een gelijke reistijdwinst te realiseren (De Borger en Fosgerau, 2008).

Uit de literatuur blijkt het verschil in de VTT tussen acceptatiebereidheid (voor reistijdverlies) en betalingsbereidheid (voor reistijdwinst) een factor 4-6 (De Borger en Fosgerau, 2008). Mede door dit grote verschil rijst de vraag of de VTT bepaald moet worden op basis van reistijdverliezen oftewel de willingness-to-accept (WTA) of op basis van reistijdwinsten oftewel de willingness to pay (WTP). In deze studie hebben we in de SP-experimenten evenveel vragen met reistijdwinsten als reistijdverliezen opgenomen om zo de invloed van winst en verlies zo klein mogelijk te maken.

<sup>14</sup> In de vorige studie was het aandeel dat altijd voor de snelste optie koos 8,0% voor de intercept en 2,9% van het internet panel (Significance, 2013). Aangezien er 5760 respondenten uit het panel kwamen en 1430 uit de intercept, komt het aandeel non-trading uit op 3,9%.

<sup>15</sup> Onder andere in Australië, de Verenigde Staten, Denemarken, Frankrijk, Zweden en Noorwegen worden grote en kleine reistijdwinsten hetzelfde gewaardeerd.

Net zoals bij de grootte van de reistijdveranderingen is de VTT bepaald zonder expliciet rekening te houden of het een reistijdwinst dan wel een reistijdverlies ten opzichte van de referentierit betrof. In principe betekent dit dat de VTT een gemiddelde is van alle aangeboden reistijdwinsten en reistijdverliezen. Dit betekent ook dat de VTT gebruikt kan worden voor het monetariseren van zowel reistijdwinsten als reistijdverliezen.

### **6.5 Wat is de invloed van de referentiereis?**

In de SP-experimenten verwijzen we naar een recent gemaakte referentiereis. Dit betekent dat we vragen mensen terug te denken aan een recent gemaakte reis (voor mensen in het internet panel) of de reis die ze maakten terwijl ze aangesproken werden op locatie. Dit doen we bewust. Het blijkt dat er een bias in de VTT optreedt als respondenten keuzes moeten maken over hypothetische situaties (Hensher, 2010). De keuze voor een referentiereis brengt echter ook nadelen met zich mee. Zeker bij de interceptie, waarbij mensen op onder meer benzinestations langs de snelweg en langs snelfietsroutes worden aangesproken om deel te nemen aan het SP-onderzoek, hebben mensen die een langere reis maken een grotere kans om te worden aangesproken om mee te werken aan de studie. Mensen die een langere reis maken hebben een hogere VTT (Börjesson en Eliasson, 2012; Ramjerdi et al., 2010).

Mensen mogen alleen meedoen aan het onderzoek als de reis minimaal 10 minuten duurde. Voor een reis onder de 10 minuten is het voor een respondent lastig om grote reistijdveranderingen van meer dan een paar minuten voor te stellen. Daarbij komt dat kleine reistijdveranderingen voor mensen niet zo zwaar wegen als grote reistijdveranderingen (zie ook paragraaf 6.3). Vandaar dat we de grens op 10 minuten hebben gesteld. Al met al betekent het dat korte reizen ondervertegenwoordigd zijn en lange reizen oververtegenwoordigd zijn in de dataverzameling.

In Nederland is het aantal reizen dat minder dan 10 minuten duurt zeker niet verwaarloosbaar. Uit OdiN (2022) blijkt dat 19% van de autoverplaatsingen, 29% van de fietsverplaatsingen en 30% van de loopverplaatsingen minder dan 10 minuten duren. Echter, de totale reistijd wordt beïnvloed door korte reizen, namelijk 4%, 7% en 5% van de totale reistijd komt van respectievelijk auto-, fiets- en loopverplaatsingen onder de 10 minuten. Door de weging met OdiN (voor auto, ov, lopen en fietsen) wordt het effect van een oververtegenwoordiging van lange reizen zoveel mogelijk geminimaliseerd, maar de ondervertegenwoordiging van reizen korter dan 10 minuten kan een beperkte invloed hebben op de VTT. De precizie invloed hiervan is moeilijk te bepalen, maar we kunnen wel een bovengrens bepalen. Mochten mensen met een korte verplaatsing namelijk een reistijdwaardering hebben van 0 €/uur (wat een hele negatieve aanname is), dan zou de VTT maximaal 7% te hoog uitvallen voor de fiets, 5% voor lopen en 4% voor de auto.<sup>16</sup>

### **6.6 Kijkt een zakelijke reiziger alleen naar zijn eigenbelang?**

Bij de VTT en VTTR van zakelijke reizigers heb je niet alleen te maken met degene die de reis maakt (de werknemer), maar ook met de werkgever die de tijd waarin de reis plaatsvindt en de reiskosten betaalt. Zowel de werknemer als de werkgever hebben baat bij een verkorte reistijd en een hogere mate van betrouwbaarheid.

In de vorige Nederlandse reistijdwaarderingsonderzoeken is de zogenoemde Hensher vergelijking gebruikt om de reistijdwaardering van zakelijke reizigers te

---

<sup>16</sup> Deze waarden hangen rechtstreeks samen met het aandeel van de totale reistijd dat komt door verplaatsingen van minder dan 10 minuten met de verschillende modaliteiten.

bepalen. In het kader "zakelijke reistijdwaardering met de Hensher vergelijking" staat een beknopte uitleg over deze methode. De laatste jaren is er kritiek gekomen op deze methode, omdat er veel verschillende coëfficiënten moeten worden geschat en er moeilijkheden zijn om het werknemersdeel van de VTT-vergelijking te interpreteren.<sup>17</sup> Vandaar dat de reistijdwaardering in onder andere Zweden en het Verenigd Koninkrijk niet meer gebaseerd is op de Hensher methode. In het Verenigd Koninkrijk is de reistijdwaardering van zakelijke reizigers gebaseerd op de 'Willingness to pay (WTP) methode'. Hierbij moesten werknemers de SP-vragen beantwoorden met het belang van het bedrijf in gedachten.

In dit onderzoek hebben we zowel de WTP-methode als de Hensher-methode uitgevraagd. 50% van de respondenten heeft de instructie gekregen dat ze bij alle keuzes zich voor moeten stellen "dat u de rit in uw eigen tijd maakt" en "dat alle kosten voor uw eigen rekening komen". Op deze 50% van de steekproef is de zakelijke reistijdwaardering geschat op basis van de Hensher vergelijking.<sup>18</sup> De rest van de steekproef heeft de instructie gekregen dat ze de SP-vragen moesten beantwoorden met het belang van het bedrijf in gedachten. Op basis van deze antwoorden is de zakelijke reistijdwaardering op basis van de WTP geschat.

De reistijdwaardering van de zakelijke reiziger is in deze studie gebaseerd op de WTP-methode. De WTP-methode geeft plausibele resultaten, is gefundeerd op wetenschappelijke kennis, en sluit beter aan op de praktijk in het buitenland. De vorige keer was de reistijdwaardering van de zakelijke reiziger nog gebaseerd op de Hensher formule. Deze methodeverandering is verantwoordelijk voor een deel van de daling in de zakelijke reistijdwaardering, zie ook hoofdstuk 7.

#### **Kader: Zakelijke reistijdwaardering met de Hensher vergelijking**

De Hensher vergelijking bestaat uit een werknemers- en een werkgeversdeel. In de vergelijking hieronder is het werkgeversdeel dikgedrukt.

$$VTT_{zak} = (1 - r - p \times q) \times \mathbf{MPL} + \mathbf{MPF} + (1 - r) \times VW + r \times VL$$

Waarin:

$VTT_{zak}$	<i>de zakelijke reistijdwaardering</i>
$MPL$	<i>de marginale loonkosten, waarbij de gemiddelde loonkosten vaak als proxy worden gebruikt</i>
$r$	<i>het aandeel van de tijdsbesparing dat ten goede komt aan recreatief gebruik</i>
$p$	<i>het aandeel van de reistijd dat aan werken wordt besteed</i>
$q$	<i>de relatieve productiviteit van werken tijdens de reistijd</i>
$MPF$	<i>de waarde van extra productie door minder reistijdmoeheid</i>
$VW$	<i>de waarden van de werknemer van werken op de werkvloer ten opzichte van reistijd</i>
$VL$	<i>de waarde van de werknemer van recreatieve tijd ten opzichte van reistijd.</i>

<sup>17</sup> In verschillende landen wordt dit anders gedaan. In Nederland wordt de aanname gedaan dat  $VW = VL$ , terwijl in Noorwegen de aanname is gedaan dat  $VW = 0$  is. In Zweden is de argumentatie dat op de lange termijn  $r$  gelijk wordt aan 0. Deze verschillende aannames leidt tot net wat andere versies van de Hensher-vergelijking en tot andere resultaten.

<sup>18</sup> Daarnaast hebben alle zakelijke respondenten vragen hebben gekregen over hun loonkosten (MPL), aandeel van de tijdsbesparing dat ten goede komt aan recreatie ( $r$ ), het aandeel van de reistijd dat aan werken wordt besteed ( $p$ ) en de mate van productiviteit tijdens de reis ten opzichte van op de werkvloer ( $q$ ).

## 6.7 Is de reiziger vooral een consument of een burger?

Uit onderzoek blijkt dat mensen andere keuzes maken als reiziger, ook wel aangeduid als consument, dan als burger die mee mag beslissen over een overheidsinvestering. Zo blijkt dat mensen als burger vaker kiezen voor een overheidsinvestering in een veiligere, langzamere optie terwijl mensen als reiziger vaker kiezen voor een snellere maar onveiligere route (Mouter et al., 2017). Kortom, mensen hechten als burger relatief meer waarde aan verkeersveiligheid dan aan reistijd vergeleken met mensen die als reiziger keuzes maken over hun eigen reisgedrag.

In de SP-experimenten werd benadrukt dat de respondenten bij de routekeuze ervan uit moeten gaan dat ze de reiskosten zelf moeten betalen en dat de reistijdverandering voor hen geldt.<sup>19</sup> Dit levert een reistijdwaardering op, op basis van het consumentenperspectief. Dat is ook logisch omdat dit aansluit op het daadwerkelijke keuzegedrag van reizigers. In principe kan je met behulp van SP-experimenten ook de reistijdwaardering vanuit een burgerperspectief krijgen. Bij deze experimenten wordt dan gevraagd waar de overheid in zou moeten investeren en komt de reistijdverandering niet alleen ten goede van één iemand, maar van heel veel burgers. Volgens Mouter en Chorus (2016) is de reistijdwaardering hoger bij een burgerperspectief dan bij het consumentenperspectief. Hierbij is het wel belangrijk dat de burger ook daadwerkelijk de reistijdverandering ervaart. Als expliciet vermeld wordt dat de burger de reistijdverandering niet ervaart, dan gaat de reistijdwaardering sterk omlaag en is de reistijdwaardering van het burgerperspectief juist lager dan bij het consumentenperspectief (Mouter en Chorus, 2016).

Er is in de literatuur geen consensus over wat er met dit inzicht zou moeten gebeuren. Momenteel zijn de reistijdwaarderingskengetallen, in lijn met de op welvaartseconomie gestoelde MKBA-methodiek, gebaseerd op het gedrag en de keuzes van de reiziger zelf.

---

<sup>19</sup> Met uitzondering van een gedeelte van de zakelijke reizigers, die de instructie kregen dat ze het belang van de organisatie mee moesten wegen in hun keuzes (zie ook paragraaf 6.6).

## 7 Verschillen tussen oude en nieuwe kengetallen

In dit hoofdstuk vergelijken we de oude en nieuwe waarderingskengetallen voor personenvervoer (paragraaf 7.1) en voor het goederenvervoer (paragraaf 7.2).

### 7.1 Personenvervoer

Voor het personenvervoer vergelijken we alleen de reistijd- en betrouwbaarheidswaarderingen van autobestuurder, BTM, trein, vliegtuig en pleziervaart aangezien alleen deze waarden ook in 2013 zijn bepaald (Warffemius, 2013). Voor een eerlijke vergelijking corrigeren we de oude reistijdwaarderingen van prijsniveau 2010 naar 2022 volgens de methode uit de OEI leidraad (Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Centraal Planbureau, 2004). Dit leidt tot de kengetallen voor de motieven woon-werk en overige die staan Tabel 7.1. De vergelijking voor zakelijke reizigers volgt in Tabel 7.2. Deze vergelijken we vervolgens met de nieuwe reistijdwaarderingen.

**Tabel 7.1** Verschillen tussen de oude en nieuwe kengetallen voor personenvervoer voor de motieven woon-werk en overige in prijspeil 2022

Modaliteit	Reismotief	Oud (€/uur)	Nieuw (€/uur) <sup>1</sup>	Vershil (%)
Auto	Woon-werk	11,98	10,78	-10%
	Overig	9,71	9,60	-1%
Trein	Woon-werk	14,90	12,05	-19%
	Overig	9,07	8,64	-5%
BTM	Woon-werk	10,04	7,62	-24%
	Overig	7,77	6,66	-14%
Vliegtuig	Overig	60,88	53,80	-12%
Pleziervaart	Overige	10,69	8,07	-25%

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderingen.

Over het algemeen zijn de reistijdwaarderingen voor woon-werk-en overige motieven 10%-20% lager geworden. Er zijn verschillende mogelijke redenen waarom de VTT gedaald is:

- *(technologische) ontwikkelingen*, zoals handsfree bellen in de auto of (en zelfs digitaal mee vergaderen) in de trein de beschikking hebben over internet kunnen ervoor zorgen dat de reistijd nuttiger besteed wordt. Het nuttig besteden van de reistijd leidt ertoe dat het disnut van reizen afneemt en een uur reistijdwinst lager wordt gewaardeerd.
- *hogere comfort* tijdens het reizen, bijvoorbeeld door minder vaak te hoeven overstappen in het openbaarvervoer.
- de *actualisatiemethodiek* gaat ervan uit dat de reistijdwaardering groeit met de helft van de reële loonvoet (zie ook paragraaf 8.3). Deze aanname is echter relatief onzeker. Als je ervan uitgaat dat de reële inkomensgroei volledig wordt meegenomen in de VTT-stijging, dan wordt het verschil tussen de 'oude' en 'nieuwe' VTT 2% kleiner.
- de *inflatie* in 2022 was met 10% erg hoog en deze werd vooral gedreven door hogere energieprijzen. Het is mogelijk dat niet alle respondenten deze



hoge inflatie al merkten in hun portemonnee, bijvoorbeeld doordat ze een vast energiecontract hadden. Dit betekent dat een gedeelte van de respondenten hun afwegingen tussen reistijd en reiskosten maakten op basis van prijspeil 2021 in plaats van prijspeil 2022. Als je de vergelijking tussen de oude VTT en de nieuwe VTT zou doen op prijspeil 2021, valt het verschil tussen de twee waarden 8%-punten lager uit.

- De *samenstelling* van het type reizen en mensen die reizen kan invloed hebben op de VTT. Zo hebben mensen met een hoger inkomen een hogere VTT dan mensen met een lager inkomen. Ook weten we dat mensen die lange reizen maken gemiddeld een hogere VTT hebben dan mensen die korte reizen maken. We zien een klein samenstellingseffect in de VTT als we die representatief maken voor de gemaakte reizen van 2010 in plaats van op de gemaakte reizen in 2022 (zie ook paragraaf 3.1). De VTT voor 2022 zou voor woon-werk en overige reizen circa 3-4% hoger zijn als die gebaseerd is op gemaakte reizen in 2010.
- Het niveau van de 'oude' reistijdwaardering is gebaseerd op mensen die op locatie zijn geworven via *interceptie*. In dit onderzoek zagen we dat de VTT van de interceptierespondenten voor auto circa 15% hoger dan voor de panelrespondenten. Voor de andere modaliteiten was er geen significant verschil tussen beide type respondenten. De 'nieuwe' reistijdwaarderingen voor de auto zijn dit keer gebaseerd op mensen die via het panel zijn geworven, omdat bepaalde type intercept locaties voor automobilisten de VTT wellicht heeft doen stijgen (zoals dure parkeergarages midden in het centrum van Amsterdam).
- Verder zijn er kleine *methodologische wijzigingen* doorgevoerd in de dataverzameling, enquête en analysefase. De effecten hiervan op de VTT voor woon-werkverkeer en overige motieven zijn klein.

Voor het zakelijke verkeer is er wel een grote methodologische wijziging doorgevoerd namelijk de overstap van de Hensher naar de WTP-methode (zie ook paragraaf 6.6). De vergelijking van de 'oude' en 'nieuwe' reistijdwaarderingen van het zakelijke verkeer staat in Tabel 7.2. Bij de 'nieuwe' reistijdwaarderingen is onderscheid gemaakt tussen de Hensher en de WTP-methode. Merk op dat de geadviseerde waarderingskengetallen op basis van de WTP-methode zijn.

**Tabel 7.2** Verschillen tussen de oude en nieuwe kengetallen voor zakelijk personenvervoer op basis van 2 methodes (in prijspeil 2022). De WTP-methode geven de geadviseerde waarderingskengetallen, deze zijn dikgedrukt

Modaliteit	Methode voor nieuwe VTT	Oud (2013 in € <sub>2022</sub> )	Nieuw (2022)	Vershil tussen nieuwe VTT en oude VTT op basis van Hensher (%)
Auto	WTP	n.a.	<b>21,20<sup>1</sup></b>	-38%
	Hensher	34,00	31,63	-7%
Trein	WTP	n.a.	<b>17,96<sup>1</sup></b>	-30%
	Hensher	25,58	23,06	-10%
BTM	WTP	n.a.	<b>14,39<sup>1</sup></b>	-42%
	Hensher	24,61	20,27	-21%
Vliegtuig	WTP	n.a.	<b>110,2<sup>1</sup></b>	-1%
	Hensher	111,08	78,16	-30%

1. Dit zijn de besteschattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderingen.

Voor vliegtuig is het verschil tussen Hensher en WTP opvallend klein ten opzichte van de andere vervoerwijzen. Voor auto, trein en BTM is de reistijdwaardering met 30-40% gedaald ten opzichte van de vorige keer. Echter dit komt vooral door de overgang van de Hensher naar de WTP-methode. Als dezelfde methode was toegepast, dan was de daling rond de 10-20%, wat vergelijkbaar is met de andere motieven. De mogelijke redenen waarom de VTT zijn gedaald die hierboven staan, zijn ook van toepassing op de zakelijke reizen.

Wel zien we dat het samenstellingseffect bij zakelijke reizen groter is dan bij reizen met een woon-werk en overig motief. Als we de VTT baseren op de reizen die in 2010 zijn gemaakt, dan komt de VTT 17% lager uit dan als we de VTT baseren op reizen die in 2022 zijn gemaakt. Dit grote verschil komt waarschijnlijk doordat de vele mogelijkheden om online te vergaderen en te overleggen tijdens COVID bekender zijn geworden en ook meer worden geaccepteerd. Hierdoor zijn de afwegingen om wel of niet naar een (ver weg gelegen) plek toe te reizen voor zakelijke motieven veranderd.

Het effect van de lagere VTT voor zakelijke reizen door de methodebreuk heeft maar een beperkte invloed op de gemiddelde VTT per modaliteit. Het aandeel zakelijke reizen in reisduur is bijvoorbeeld 6% voor autobestuurders en 4% voor trein. In Tabel 7.1 staan de gemiddelde reistijdwaardering per modaliteit voor 2022 en 2010. De gemiddelde reistijdwaarderingen vallen 10-20% lager uit.

In Tabel 7.3 staat de vergelijking tussen de betrouwbaarheidsratio's. Deze zijn over het algemeen een stuk lager dan de vorige keer. Ook hier heeft dit waarschijnlijk (deels) een methodologische oorzaak. Vorige keer was namelijk de gebruikelijke reistijd weergegeven bij het desbetreffende SP-experiment en dit is nu veranderd in de gemiddelde reistijd. Aangezien het gemiddelde vaak afwijkt van de gebruikelijke reistijd, kan dit de resultaten hebben beïnvloed. Hoe groot deze invloed is geweest, kunnen we echter niet zeggen. Wel zien we dat de nieuwe betrouwbaarheidsratio's beter aansluiten bij de waardes die in andere landen worden gebruikt, zie Tabel 7.4.

**Tabel 7.3** **Vergelijking van de gemiddelde reistijdwaarderingen voor de verschillende personenvervoersmodaliteiten van 2010 en 2022 in prijspeil 2022**

Modaliteit	VTT uit 2010 (€ <sub>2022</sub> /uur)	VTT uit 2022 (€ <sub>2022</sub> /uur) <sup>1</sup>	Vershil (%)
Auto	11,66	10,42	-11%
Trein	11,98	10,08	-16%
BTM	8,74	7,12	-19%
Vliegtuig	67,03	61,79	-8%
Pleziervaart	10,69	8,07	-25%

1. Dit zijn de beste schattingen van de reistijdwaarderingen. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderingen.

**Tabel 7.4** Verschillen tussen de oude en nieuwe betrouwbaarheidsratio's voor personenvervoer

Modaliteit	Reismotief	Oud	Nieuw	Noorwegen 2018	Noorwegen 2010	Verenigd Koninkrijk
Auto	Woon-werk	0,4	0,27	0,4	0,25 (lange reizen)	0,33
	Zakelijk	1,1	0,21	0,4	-	0,42
	Overig	0,6	0,35	0,4	0,42 (korte reizen)	0,35
	Gemiddeld <sup>1</sup>	0,6	0,32	0,4		-
Trein	Woon-werk	0,4	0,32	0,4	0,54 (lange reizen)	-
	Zakelijk	1,1	0,11	0,4		-
	Overig	0,6	0,27	0,4		-
	Gemiddeld <sup>1</sup>	0,6	0,27	0,4		-
BTM	Woon-werk	0,4	0,65	0,4	0,69 (korte reizen)	-
	Zakelijk	1,1	0,61	0,4		-
	Overig	0,6	0,56	0,4		-
	Gemiddeld <sup>1</sup>	0,6	0,59	0,4		-
Vliegtuig	Zakelijk	0,7	0,30	-	0,20 (lange reizen)	-
	Overig	0,7	0,28	-		-
	Gemiddeld <sup>1</sup>	0,7	0,28	-		-
Pleziervaart	Overig	0	0	-	-	-

1. De gewing is gebaseerd op de gereisde minuten per motief, voor de oude RR is OViN 2010 gebruikt en voor de nieuwe kengetallen OdiN2022.

## 7.2 Goederenvervoer

In Tabel 7.5 staat een vergelijk tussen de oude en de nieuwe reistijdwaarderingen op basis van de korte termijn. De reistijdwaarderingen van het goederenvervoer van 2010 hebben we opgehoogd volgens de OEI-leidraad naar prijspeil 2022. Behalve bij de weg zijn de reistijdwaarderingen fors gedaald met 45-75%. De redenen hiervoor bespreken we hieronder.

Ten eerste zijn de nieuwe reistijdwaarderingen gebaseerd op de meest recente factorkosten (Jonkeren, 2023), terwijl de vorige reistijdwaarderingen waren gebaseerd op de kostenbarometer (NEA, 2011). De kostenbarometer heeft basisjaar 2004 en de kengetallen van de opvolgende jaren (t/m 2015) zijn gebaseerd op indexatie. Indexatie doet op termijn echter onvoldoende recht aan bijvoorbeeld de processen van digitalisering en automatisering die de kosten verlagen. Daarnaast hebben andere businessmodellen, de focus op emissiereductie en veranderende arbeids- en sociale regelgeving een rol gespeeld in de sector. Ook de economische crisis van 2008-2014 heeft een weerslag op de logistieke sector gehad; de focus verschoof namelijk van omzetmaximalisatie naar kostenminimalisatie (van der Meulen et al., 2023). Al met al is de kostenstructuur van de huidige goederenvervoersector moeilijk te vergelijken met die van 2004. Vandaar dat in 2020 de kostenkengetallen zijn berekend voor een nieuw basisjaar, namelijk 2018. Vanuit dit basisjaar zijn door middel van indexatie de kostenkengetallen voor de jaren 2015-2019 bepaald. In 2023 is deze indexatie uitgebreid tot en met jaargang 2021 (Jonkeren, 2023).

**Tabel 7.5** Vergelijking korte termijn reistijdwaardering van 2010 en 2022

	VTT uit 2010 (€ <sub>2010</sub> )	VTT uit 2010 (€ <sub>2022</sub> )	VTT uit 2022 (€ <sub>2022</sub> ) <sup>1</sup>	Verschil (%)
<b>Weg</b>	42,2	54,8	63,1	15%
• <i>Container</i>	64,4	83,6	63,6	-24%
• <i>Niet-container</i>	40,5	52,6	63,1	20%
<b>Trein</b>	1.270	1.666	461	-72%
• <i>Container</i>	1.040	1.365	439	-68%
• <i>Niet-container</i>	1.390	1.824	465	-75%
<b>Binnenvaart – kade</b>	76,7	101	39,0	-61%
• <i>Container</i>	109	143	46,0	-68%
• <i>Niet-container</i>	71,9	94,3	37,0	-61%
<b>Binnenvaart – brug of sluis</b>	338	444	167	-62%
• <i>Container</i>	382	501	162	-68%
• <i>Niet-container</i>	331	434	169	-61%
<b>Zeevaart</b>	941	1.235	660	-47%
• <i>Container</i>	871	1.143	767	-33%
• <i>Niet-container</i>	957	1.256	628	-50%
<b>Luchtvracht</b>	14.900	19.552	5.545	-72%

1. Dit is de beste schatting van de VTT voor 2022. Voor toepassingen adviseren we om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren met 5% lagere en hogere waarderingscijfers.

De overgang van de kostenbarometer naar de kostenkengetallen heeft over het algemeen geleid tot een daling van de factorkosten, zie Tabel 7.6. Om de factorkosten goed te vergelijken hebben we ze beide uitgedrukt in prijspeil 2021.<sup>20</sup> Uit Tabel 7.6 blijkt dat de factorkosten voor de meeste modaliteiten gedaald zijn, met uitschieters voor de trein met 66%. Zeecontainervaart is de enige sub-modaliteit waar de kosten zijn toegenomen met 16%.

Een tweede belangrijke reden voor de daling van de reistijdwaardering is een methodologische wijziging. De vorige reistijdwaarderingen waren gebaseerd op de totale factorkosten per uur. De laatste jaren is duidelijk geworden dat dit leidt tot dubbeltelling als in de MKBA ook de afstandsafhankelijke transportkosten als kostenpost wordt meegenomen (in overeenstemming met de leidraad (Rijkswaterstaat, 2018)). Ook internationaal worden factorkosten exclusief brandstofkosten gebruikt voor de reistijdwaarderingen (JASPERS, 2017; Arup et al., 2020). Wij sluiten nu aan bij deze methode door de factorkosten exclusief de variabele kosten te presenteren. Uit Tabel 7.7 blijkt dat het aandeel afstandsafhankelijke kosten varieert van circa 25% voor de trein en binnenvaart tot circa 50% voor zee- en luchtvracht.

Benadrukt moet worden dat in een MKBA nu ook de afstandsafhankelijke kosten moeten worden meegenomen als aparte batenpost, deze variëren van 22 €/uur voor

<sup>20</sup> De kostenkengetallen staan in €<sub>2021</sub> en dit prijspeil houden we aan voor deze vergelijking. De factorkosten met prijspeil €<sub>2009</sub> hebben we gecorrigeerd naar prijspeil €<sub>2021</sub> doormiddel van de CPI.

de weg tot en met 6.750 €/uur voor luchtvracht. Voor zeevaart wordt de daling van de reistijdwaardering geheel gecompenseerd door de afstandafhankelijke kosten. Voor trein, binnenvaart en luchtvaart zorgen de afstandafhankelijke kosten ervoor dat de daling 10 tot 30%-punt lager uitvalt. Er zijn echter gevallen denkbaar die wel de reistijd verkorten, maar niet de afstand, zoals een hogere rijsnelheid of een kortere gemiddelde wachttijd bij bruggen.

**Tabel 7.6** **Vergelijking van de factorkosten (inclusief afstandafhankelijke kosten) per uur van de kostenbarometer en de kostenkengetallen**

	Kostenbarometer (€ <sub>2009</sub> ) <sup>1</sup>	Kostenbarometer (€ <sub>2021</sub> ) <sup>1</sup>	Kostenkengetallen (€ <sub>2021</sub> ) <sup>2</sup>	Vershil (%)
<b>Weg</b>	59	72	66	-8%
• <i>Container</i>	62	76	67	-12%
• <i>Niet-container</i>	59	72	66	-8%
<b>Trein</b>	2.389	2.916	1.031	-65%
• <i>Container</i>	1.668	2.036	871	-57%
• <i>Niet-container</i>	2.777	3.390	1.151	-66%
<b>Binnenvaart</b>	280	342	168	-51%
• <i>Container</i>	293	358	134	-63%
• <i>Niet-container</i>	278	339	175	-48%
<b>Zeevaart</b>	1.195	1.459	1.483	2%
• <i>Container</i>	984	1.201	1.391	16%
• <i>Niet-container</i>	1.245	1.520	1.510	-1%
<b>Luchtvracht</b>	17.740 <sup>3</sup>	21.653	12.640	-42%

1. Weging gebaseerd op de aandelen zoals ze in 2013 zijn bepaald op basis van vervoerd gewicht. Het aandeel container / niet-container zijn 7% - 93% voor weg, 35% - 65% voor spoor, 13% - 87% voor binnenvaart en 19% - 81% voor zeevaart.
2. Weging gebaseerd op Basgoed data (zie ook bijlage A). De aandelen container / niet-container is 11% - 89% voor weg, 43% - 57% voor spoor, 16% - 84% voor binnenvaart en 23% - 77% voor zeevaart.
3. Niet gebaseerd de kostenbarometer (aangezien daar geen luchtvracht in zat) maar op NEA (2003), zie ook Significance (2013).

Ook een andere methodologische wijziging heeft effect op de reistijdwaardering van de weg. Het wegvervoer is de enige goederenvervoermodaliteit waarbij de reistijdwaardering gestegen is ten opzichte van de vorige keer (zie Tabel 7.5). Merk op dat ook hier de afstandafhankelijke kosten, waar relevant, als aparte post moeten worden opgenomen. In 2013 was de reistijdwaardering voor het weggoederenvervoer rechtstreeks geschat uit de SP-data die was verkregen door vervoerders en verladers te ondervragen (Significance, 2013). Dit keer zijn ze, net zoals de andere modaliteiten, gebaseerd op ratio's tussen tijd en kosten bepaald uit de SP-data en vermenigvuldigd met de factorkosten. Dit leidt tot een consistente set aan reistijdwaarderingen voor de verschillende goederenmodaliteiten.

De betrouwbaarheidsratio's zijn voor het goederenvervoer niet veranderd ten opzichte van de vorige keer. Voor de volledigheid staat een overzicht van de RR van het goederenvervoer in Tabel 7.8. Omdat de reistijdwaarderingen van het goederenvervoer sterk zijn gedaald behalve voor de weg, zijn ook de betrouwbaarheidswaarderingen gedaald met uitzondering van het goederenvervoer over de weg.

**Tabel 7.7 Aandeel afstandsafhankelijke kosten in de kostenkengetallen**

	Kosten inclusief afstandsafhankelijke kosten (€ <sub>2021</sub> /uur)	Kosten exclusief afstandsafhankelijke kosten (€ <sub>2021</sub> /uur)	Aandeel afstandsafhankelijke kosten (%)
<b>Weg</b>	66	45	32%
• <i>Container</i>	67	42	37%
• <i>Niet-container</i>	66	45	32%
<b>Trein</b>	1.031	760	26%
• <i>Container</i>	871	645	26%
• <i>Niet-container</i>	1.151	846	26%
<b>Binnenvaart</b>	168	120	29%
• <i>Container</i>	134	108	19%
• <i>Niet-container</i>	175	122	30%
<b>Zeevaart</b>	1.483	738	50%
• <i>Container</i>	1.391	771	45%
• <i>Niet-container</i>	1.510	728	52%
<b>Luchtvracht<sup>1</sup></b>	12.640	5.888	53%

Niet gebaseerd op de kostenbarometer (aangezien daargeen luchtvracht in zat) maar op NEA (2003), zie ook Significance (2013).

**Tabel 7.8 Betrouwbaarheidsratio's voor het goederenvervoer**

	Gemiddeld
<b>Weg</b>	0,37
<b>Spoor</b>	0,18
<b>Luchtvracht</b>	0,12
<b>Zeevaart</b>	0,12
<b>Binnenvaart – kade</b>	0,35
<b>Binnenvaart – sluis of brug</b>	0,09



## 8 Aandachtspunten

In dit hoofdstuk schetsen we de beleidsimplicaties van de nieuwe waarderingskengetallen. In sectie 8.1 gaan we in op de impact van de nieuwe waarderingskengetallen op MKBA's. Vervolgens reflecteren we in sectie 8.2 op de onzekerheden in de waarderingskengetallen met betrekking tot het uitvoeren van gevoeligheidsanalyses in MKBA's.

In paragraaf 8.3 besteden we aandacht aan hoe de waarderingskengetallen moeten worden geüpdatet en in paragraaf 8.4 hoe de VTT en VTTR passen in het concept van brede welvaart.

### 8.1 Impact nieuwe waarderingskengetallen op actuele MKBA's

In een MKBA worden maatschappelijke baten en kosten van maatregelen met elkaar vergeleken. Vaak worden in een MKBA verschillende projectalternatieven doorgerekend. Voor mobiliteitsmaatregelen zijn reistijd- en betrouwbaarheidsbaten vaak significante batenposten.

De nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd en betrouwbaarheid zijn over het algemeen lagere dan de oude waarderingskengetallen met basisjaar 2010. Bij verbeteringen door een mobiliteitsmaatregel leidt dit tot lagere reistijd- en betrouwbaarheidsbaten. Daarnaast beïnvloedt het de indirecte effecten, zoals agglomeratie-effecten, die vaak worden bepaald via een procentuele opslag (van bijv. 15%) op de reistijd- en betrouwbaarheidsbaten. Aan de andere kant kunnen comfortaspecten nu beter worden gemonetariseerd wat de baten van mobiliteitsmaatregelen die bijvoorbeeld de kans op een zitplaats in het ov vergroten en de kans op drukte verkleinen, ook kan laten stijgen. Specifiek voor het goederenvervoer moeten ook de veranderingen in de afstandsafhankelijke kosten worden opgenomen in een MKBA.

Om een idee te hebben van de invloed van de nieuwe waarderingskengetallen op de MKBA-uitkomsten hebben we 8 verschillende recente MKBA's bekeken die gedeeltelijk personenvervoer en gedeeltelijk goederenvervoermaatregelen betreffen. Elk van deze MKBA's bestaat uit meerdere varianten (bijvoorbeeld variant A, B en C) en scenario's (bijvoorbeeld WLO-Hoog en WLO-Laag), die we allemaal hebben bekeken. Met de 8 voorbeeld MKBA's hebben we geprobeerd alle modaliteiten af te dekken, al bleek het niet mogelijk om een recente MKBA van lopen, pleziervaart, luchtvracht en zeehavens te vinden. Deze modaliteiten hebben we dan ook niet afgedekt. Op basis van de analyse van de 8 MKBA's kunnen we het volgende concluderen.

Ten eerste is het lastig om de effecten van andere waarderingskengetallen volledig te overzien doordat niet alle benodigde gegevens in de openbare rapporten staan. Zo was de verdeling van de reizen over de verschillende reismotieven (met elk hun eigen reistijdwaardering) in vrijwel alle bekeken MKBA's onduidelijk en hebben we de reistijdbaten van de verschillende modaliteiten gecorrigeerd met de verandering in het gewogen gemiddelde van de 3 motieven. Daarnaast bleek het lastig om de aangegeven comfortveranderingen met de nieuwe kengetallen te waarderen. Zo ontbrak in de bekeken MKBA's bijvoorbeeld input over hoeveel mensen naar verwachting moeten staan in het ov in het geanalyseerde alternatief ten opzichte van het nulalternatief. Ook voor fietsen bleek essentiële informatie over het bestaande en het nieuwe fietspad met betrekking tot drukte, type fietspad en verharding te ontbreken. Hierdoor moeten de conclusies hieronder worden geïnterpreteerd als een eerste schatting.

Ten tweede lijkt het effect van lagere reistijd- en betrouwbaarheidswaarderingskengetallen groter te zijn dan de hogere waarderingskengetallen voor comfort. Al is zoals gezegd dit soms lastig te kwantificeren.

Voor het goederenvervoer zijn in 3 van de 4 gevallen de afstandsafhankelijke kosten al meegenomen als een aparte kostenpost. Aangezien de afstandsafhankelijke kosten ook al in de 'oude' set reistijdwaarderingskengetallen zat, heeft dit dus geleid tot een dubbeltelling van de baten. In een geval zijn er geen afstandsafhankelijke kosten opgenomen in de MKBA, terwijl het wel duidelijk is dat de reisafstand wordt verkort. Het is dus extra van belang om het meenemen van de afstandsafhankelijke kosten goed in de gaten te houden bij toekomstige MKBA's die betrekking hebben op het goederenvervoer.

In vrijwel alle MKBA's daalt de netto contante waarde van de maatschappelijke kosten en baten; het saldo wordt meestal negatiever of minder positief. In circa 10% van alle geanalyseerde varianten en scenario's verandert het teken van het saldo van positief naar negatief. Dit zijn vaak MKBA's waarin een scenario al een negatief saldo had (i.e. WLO-LAAG) en door de nieuwe waarderingskengetallen wordt ook het saldo van het andere scenario negatief (i.e. WLO-HOOG). Daarnaast is dit vooral het geval bij een alternatieve variant die er niet als beste uitkwam. Kortom, het algehele inzicht uit de 8 geanalyseerde MKBA's verandert niet door de nieuwe waarderingskengetallen. Deze 8 geanalyseerde MKBA's zijn echter maar een kleine niet-representatieve steekproef. Er zijn vast en zeker MKBA's waarvan de conclusie over het al dan niet hebben van een positieve bijdrage aan de Nederlandse welvaart zal veranderen door deze nieuwe set waarderingskengetallen. Met name projecten die veel reistijd- en betrouwbaarheidsbaten realiseren (en net een positief saldo hebben), zullen een grotere impact ervaren van de nieuwe set waarderingskengetallen.

## **8.2 Onzekerheden en gevoeligheidsanalyses**

De waarderingskengetallen zijn allemaal gepresteerd als een puntwaarde. Zoals we beschreven hebben in hoofdstuk 6 zijn er verschillende aannames en onzekerheden die de waarderingskengetallen beïnvloeden. Daarnaast zijn er ook modelmatige aannames en statistische onzekerheden, zie hiervoor ook Significance (2023). Vandaar dat we adviseren om gevoeligheidsanalyses toe te passen met 5% hogere en lagere reistijdwaarderingskengetallen.

## **8.3 Actualiseren van de waarderingskengetallen**

Om de reistijdwaarderingen te gebruiken voor toekomstige jaren moeten ze worden geactualiseerd. Voor personenvervoer gaat dit via de inflatie en de loonontwikkeling volgens de methodiek zoals beschreven in de aanvulling voor de Directe Effecten op de Leidraad OEI (Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Centraal Planbureau, 2004). Hierin staat dat de groei van de reële reistijdwaardering voor zowel zakelijk als niet-zakelijk verkeer gelijk is aan de helft van de groei van de reële loonvoet. Deze aanname is echter relatief onzeker. Het zou goed zijn om een keer opnieuw te kijken naar deze actualisatierichtlijn.

De waarderingskengetallen voor reistijdbetrouwbaarheid en comfort worden tegelijkertijd met de reistijdwaardering geactualiseerd. De waarderingskengetallen voor betrouwbaarheid zijn namelijk via de hierboven genoemde betrouwbaarheidsratio's gekoppeld aan de VTT. En ook de comfortwaarderingen zijn opslagfactoren op de VTT. Gegeven de invloed van technologische en maatschappelijke ontwikkelingen raden we aan de VTT elke 10 jaar opnieuw te bepalen via praktijkonderzoek.



Voor goederenvervoer bevelen we aan om reistijdwaarderingen gebaseerd op de meest recente factorkosten te gebruiken. Ook in deze studie hebben we de meest recente factorkosten gebruikt. Deze zijn gepubliceerd in 2023 en gelden voor het jaar 2021 (Jonkeren, 2023). De verwachting is dat elke 2 á 3 jaar een actualisatie uitkomt van de factorkosten. Als er nieuwe factorkosten zijn uitgekomen, moeten nieuwe reistijdwaarderingen voor het goederenvervoer worden afgeleid op basis van de methode die in Bijlage A beschreven staat. Mochten er geen nieuwe factorkosten zijn en moet er toch worden geüpdatet naar een ander prijspeiljaar, dan moet de methodiek worden gevolgd zoals die staat beschreven in de aanvulling voor de Directe Effecten op de Leidraad OEI (Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Centraal Planbureau, 2004). Hierin worden de VTT voor de weg geactualiseerd met de helft van de reële loonkostenstijging en voor de andere vervoerwijzen met een kwart van de reële loonkostenstijging. Net zoals bij personenvervoer, zijn de VTTR afgeleid van de VTT via de betrouwbaarheidsratio.

Merk op dat de geprognoseerde VTT voor goederen- en voor personenvervoer voor toekomstige jaren niet hoeven te worden gecorrigeerd voor de prijsontwikkeling, maar alleen met een deel van de loonontwikkeling.

#### **8.4 Reistijdwinsten en brede welvaart**

Bij de Rijksoverheid is steeds meer aandacht voor het concept brede welvaart. Brede welvaart gaat over alles wat van invloed is op het welzijn van mensen, in brede zin (PBL, 2021). De indicatoren van brede welvaart zijn nog volop in ontwikkeling. In de huidige Brede Welvaart Monitor van het CBS (CBS, 2022) zijn de baten van mobiliteit maar zeer beperkt opgenomen (Visser en Wortelboer-van Donselaar, 2021). Het PBL heeft het concept brede welvaart specifiek voor mobiliteit uitgewerkt (PBL, 2021). Zij onderscheiden daarin 4 dimensies van brede welvaart, namelijk leefomgeving, gezondheid, veiligheid en bereikbaarheid (PBL, 2021). Deze zijn door TNO als startpunt genomen om een eerste set aan indicatoren te ontwikkelen om brede welvaart in het mobiliteitsdomein te definiëren (TNO, 2021). Voor bereikbaarheid gaat het daarbij onder andere om het bereiken van activiteiten binnen x aantal minuten, de betrouwbaarheid, toegankelijkheid, en beschikbaarheid van betaalbare en aantrekkelijke mobiliteitsopties. Bij dit laatste horen ook comfortaspecten van de mobiliteitsopties, zoals de frequentie, de noodzaak om over te stappen en drukte en zitmogelijkheden. De waardering van reistijd speelt (vooralnog) geen rol in de brede welvaartsindicatoren.

Brede welvaartsindicatoren kunnen politici helpen om de meest urgente problemen te identificeren. Echter, de brede welvaartsindicatoren helpen niet om de meest efficiënte maatregel te selecteren om een probleem op te lossen. Dit kan de MKBA wel. Met een MKBA worden ex-ante verschillende alternatieven van maatregelen geëvalueerd en wordt nagegaan in hoeverre ze bijdragen aan maatschappelijke welvaart (zie ook paragraaf 2.4). Het belangrijkste verschil tussen maatschappelijke en brede welvaart is dat brede welvaart ook subjectieve elementen (zoals tevredenheid met het leven), omstandigheden elders (zoals mensenrechten en ontwikkelingshulp), langetermijneffecten en de intrinsieke waarde van de natuur (zoals biodiversiteit) omvat (CBS, 2022). Ondanks dat bepaalde effecten wellicht nog niet helemaal goed in een MKBA zitten, is de MKBA een nuttiginstrument om de efficiëntie van verschillende maatregelen te vergelijken. De waarderingskengetallen van VTT en VTTR zijn benodigde inputgegevens voor een MKBA. Daarnaast kunnen nu ook comfortaspecten en veranderingen in de kwaliteit van routes worden gemonetariseerd (naast alle andere maatschappelijke welvaartsaspecten).

Kortom, het concept brede welvaart en het instrument MKBA vullen elkaar aan en kunnen dan ook in elkaars verlengde worden gebruikt.

## 9 Gebruiksvoorbeelden

In onderstaande hebben we een aantal simpele voorbeelden opgenomen om het gebruik van de waarderingskengetallen te demonstreren. We demonstreren niet alle waarderingskengetallen, maar een selectie. Hierbij focussen we alleen op reistijd-, betrouwbaarheid-, en comforteffecten. Andere kosten- en batenposten, zoals eventuele kortere afstandskosten, milieueffecten, veiligheidsaspecten, investerings- en onderhoudskosten en indirecte effecten, laten we buiten beschouwing. De eerste voorbeelden focussen op personenvervoer en het laatste voorbeeld op het goederenvervoer.

### 9.1 Aanleg busbaan, voor een snellere en betrouwbaardere busreis

Stel een busbaan wordt aangelegd waardoor de bus van het centrum naar de universiteit er niet 15 minuten over doet, maar slechts 10 minuten. Dit leidt dus tot een reistijdwinst van 5 minuten per reiziger. We gaan er voor het gemak vanuit dat het comfort van de busrit niet verandert. Door de aanleg van de busbaan verbetert de reistijdbetrouwbaarheid met 1 minuut. De kortere en betrouwbare busreis trekt ook nieuwe reizigers aan.

Voorafgaand aan de aanleg van de busbaan, vervoerde de bus 100.000 reizigers per jaar. De verwachting is dat hier 1.000 reizigers bijkomen. De baten van de extra reizigers wordt ingeschat met behulp van de 'rule of half'<sup>21</sup>.

De reistijdbaten van deze busbaan zijn per jaar:

$(\text{bestaande reizigers} + \text{de helft van de nieuwe reizigers}) \times \text{reistijdwinst} \times \text{VTT}_{\text{bus}} =$   
 $(100.000 + (0,5 \times 1.000)) \times 5 \text{ minuten} \times 1/60 \text{ uur/minuten} \times 7,12 \text{ €/uur} =$   
59,6 k€/jaar.

Daarnaast zijn er nog betrouwbaarheidsbaten van:

$(\text{bestaande reizigers} + \text{de helft van de nieuwe reizigers}) \times \text{betrouwbaarheidswinst} \times$   
 $\text{RR} \times \text{VTT}_{\text{bus}} = (100.000 + 1.000 \times 0,5) \times 1 \text{ minuut} \times 1/60 \text{ uur/minuten} \times 0,59 \times$   
 $7,12 \text{ €/uur} = 7,0 \text{ k€/jaar}.$

De totale reistijd- en betrouwbaarheidsbaten van deze busbaan zijn dus 66,7 k€/jaar.

### 9.2 Aanleg apart liggend fietspad

Stel er wordt momenteel gefietst op een 50 km/u klinkerweg waar veel auto's rijden. De gemeente overweegt om in plaats hiervan een losliggend geasfalteerd fietspad aan te leggen. Momenteel wordt het fietspad dagelijks gebruikt door 600 fietsers, die zowel heen als terugfietsen over het fietspad. Op jaarbasis komt dus neer op  $(600 \times 2 \times 365) = 438.000$  fietsverplaatsingen over het fietspad. De verwachting is dat de fietsers die gebruik maken van het fietspad 9 minuten in plaats van 10 minuten fietsen over het fietspad omdat de rolweerstand lager is en ze beter door kunnen fietsen. Daarnaast gaat het comfort omhoog. Dit trekt dagelijks 100 nieuwe reizigers aan oftewel  $(100 \times 2 \times 365) = 73.000$  extra fietsverplaatsingen.

<sup>21</sup> De 'rule of half' houdt in dat een extra reiziger gemiddeld genomen de helft van de baten heeft bij een verbetering van de infrastructuur dan de reiziger die al gebruikt maakte van de verbinding voordat de busbaan werd aangelegd.

De reistijdwaardering op het oude fietspad is ( $VTT_{fiets\_oud}$ ):

$$VTT_{fiets} * \text{factor fietspad op 50 km/u weg} * \text{factor klinkerweg} * \text{factor veel auto's} = 10,39 \text{ €/uur} * 1,23 * 1,18 * 1,14 = 17,19 \text{ €/uur.}$$

Op het nieuwe fietspad is de reistijdwaardering ( $VTT_{fiets\_nieuw}$ ):

$$VTT_{fiets} * \text{factor vrijliggend fietspad 50 km/u weg} * \text{factor asfalt} * \text{factor veel auto's} = 10,39 \text{ €/uur} * 0,96 * 0,97 * 1,14 = 11,03 \text{ €/uur.}$$

Hogere comfort en de reistijdwinst levert de bestaande fietsers een baat op van:

$$\text{Bestaande fietsverplaatsingen} * (\text{reistijd}_{oud} * VTT_{fiets\_oud} - \text{reistijd}_{nieuw} * VTT_{fiets\_nieuw}) = 438.000 * (10 \text{ minuten} * 17,19 \text{ €/uur} - 9 \text{ minuten} * 11,03 \text{ €/uur}) / 60 \text{ minuten/uur} = 530 \text{ duizend euro per jaar.}$$

Daarnaast hebben de nieuw aangetrokken fietsers baten van:

$$\frac{1}{2} * \text{nieuwe fietsverplaatsingen} * (\text{reistijd}_{oud} * VTT_{fiets\_oud} - \text{reistijd}_{nieuw} * VTT_{fiets\_nieuw}) = 0,5 * 73.000 * (10 \text{ minuten} * 17,19 \text{ €/uur} - 9 \text{ minuten} * 11,03 \text{ €/uur}) / 60 \text{ minuten/uur} = 44,2 \text{ duizend euro per jaar.}$$

Totaal levert dit nieuwe fietspad aan reistijd- en comfortverbeteringen een baat op van 574 duizend euro per jaar.

### 9.3 Langere intercity's op een traject waardoor de zitkans stijgt

Door verlenging van de station platforms kunnen er langere intercity's rijden. Dit betekent een hogere kans op een zitplaats, zie Tabel 9.1. Dit trekt ook nieuwe reizigers aan. De reistijd tussen de twee stations blijft 30 minuten, de treinfrequentie van de verbinding blijft gelijk en ook de betrouwbaarheid verandert niet. Vóór de platformaanpassing maakten op een werkdag 50.000 reizigers gebruik van de verbinding. Na de frequentieverhoging is dit naar verwachting 55.000 reizigers per werkdag. We nemen aan dat er gemiddeld 180 werkdagen per jaar zijn. Op niet werkdagen blijft de treinfrequentie hetzelfde als voor de platformverlenging en verandert er dus niets.

Tabel 9.1 Aandeel van de ervaren drukteniveaus voor en na de wijziging

Drukteniveau	Zitten of staan	Opslagfactor	Voor de wijziging	Na de wijziging
1-4	Zitten	0,93	70%	95%
5	Zitten	1,09	25%	4,0%
5	Staan	1,79	5,0%	1,0%

De baten van deze investering komen door extra reizigers en door comfortbaten. De gemiddelde reistijdwaardering voor de aanpassing is:

$$VTT_{trein} * (70\% * \text{opslagfactor drukteniveau 1-4 zittend} + 25\% * \text{opslagfactor drukteniveau 5 zitten} + 5\% * \text{opslagfactor drukteniveau 5 staan}) = 10,08 \text{ €/uur} * (70\% * 0,93 + 25\% * 1,09 + 5\% * 1,79) = 10,21 \text{ €/uur.}$$

En de gemiddelde reistijdwaardering na de aanpassing is:

$$VTT_{trein} * (95\% * \text{opslagfactor drukteniveau 1-4 zittend} + 4\% * \text{opslagfactor drukteniveau 5 zitten} + 1\% * \text{opslagfactor drukteniveau 5 staan}) = 10,08 \text{ €/uur} * (95\% * 0,93 + 4\% * 1,09 + 1\% * 1,79) = 9,53 \text{ €/uur.}$$

Met deze reistijdwaarderingen komen de baten van minder drukte neer op:

$$\text{aantal werkdagen} * \text{reistijd} * (\text{nieuwe reizigers} * 0,5 + \text{bestaande reizigers}) * (VTT_{trein-oud} - VTT_{trein-nieuw}) = 180 * 30 \text{ minuten} * (5.000 * 0,5 + 50.000) * (10,21 \text{ €/uur} - 9,53 \text{ €/uur}) / 60 \text{ minuten/uur} = 3,2 \text{ miljoen euro per jaar.}$$

#### 9.4 Aanleg nieuwe sluis

Door de aanleg van een nieuwe sluis (van identieke grootte) kunnen vrachtschepen sneller worden geschut. Dit levert reistijd- en betrouwbaarheidsvoordelen voor het bestaande scheepvaartverkeer en ook een toename in het aantal schepen dat gebruikt maakt van deze route.

Stel dat de sluis momenteel door 10.000 schepen per jaar wordt gebruikt. Gemiddeld heeft een schip een reistijdwinst van 5 minuten door de nieuwe sluis. De verwachting is dat de nieuwe sluis 1.000 extra schepen aantrekt. Daarnaast levert de nieuwe sluis een betrouwbaarheidsvoordeel op van 2 minuten per schip.

De reistijdwinstbaten in het eerste jaar zijn:  
 $(\text{bestaande schepen} + \text{nieuwe schepen} * 0,5) * \text{reistijdwinst} * \text{VTT}_{\text{sluis\_KT}} =$   
 $(10.000 + 1.000 * 0,5) * 5 \text{ minuten} * 174 \text{ €/uur} / 60 \text{ minuten/uur} = 152 \text{ k€/jaar.}$

Op de lange termijn (na 10 jaar) zijn de reistijdwinsten:  
 $(\text{bestaande schepen} + \text{nieuwe schepen} * 0,5) * \text{reistijdwinst} * \text{VTT}_{\text{sluis\_LT}} =$   
 $(10.000 + 1.000 * 0,5) * 5 \text{ minuten} * 180 \text{ €/uur} / 60 \text{ minuten/uur} = 158 \text{ k€/jaar.}$

De bijbehorende betrouwbaarheidsbaten op de korte en lange termijn komen uit op:  
 $(\text{bestaande schepen} + \text{nieuwe schepen} * 0,5) * \text{betrouwbaarheidswinst} * \text{RR} * \text{VTT}_{\text{sluis\_LT}} =$   
 $(10.000 + 1.000 * 0,5) * 2 \text{ minuten} * 0,09 * 180 \text{ €/uur} = 5,7 \text{ k€/jaar.}$

In totaal zijn de reistijd en betrouwbaarheidsbaten van de nieuwe sluis 158 k€/jaar in het eerste jaar en 163 k€/jaar op de lange termijn (>10 jaar). Merk op dat in de reistijdwaarderingen al de bespaarde personeels- en voertuigkosten zitten. Deze moeten om dubbeltellingen te voorkomen niet nogmaals worden meegenomen in een MKBA.

## Bronnen

- Arup, Aecom, ITS Leeds and Significance (2020). 1-957 Freight Value of Time. Technical Note 1.1: International review of freight value of transport time and reliability. Note for Highways England and Department for Transport. Bristol: Arup.
- Börjesson, M. en Eliasson, J. (2012). Experiences from the Swedish Value of Time study. CTS Working Paper 2012:8. Stockholm: Centre for Transport Studies.
- CBS (2022). Monitor Brede Welvaart & de Sustainable Development Goals 2022. Den Haag/Heerlen/Bonaire: Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).
- CE Delft (2023). Handboek Milieuprijzen 2023. Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissies en milieu-impacts. Delft: CE Delft.
- CPB (2015). BTW en de reistijdwaardering van zakelijke reizen en goederenvervoer in maatschappelijke kosten-batenanalyse. Den Haag: Centraal Planbureau (CPB).
- Daly, A., F. Tsang en C. Rorh (2014). The value of small time savings for non-business travel. *Journal of Transport Economics and Policy* 48 (2), 205-218.
- De Borger, B. en M. Fosgerau (2008). Discrete choices and the trade-off between money and time: Another test of the theory of reference-dependent preferences. *Journal of Urban Economics* 64 (1). pp. 101-115.
- Department of Transport (2015). Provision of market research for value of travel time savings and reliability. Phase 2 report. Institute for Transport Studies and University of Leeds. pp 1- 269.
- Eijgenraam, C. J. J., Koopmans, C. C., Tang, P. J. G., en Venster, A. C. P. (2000). Evaluatie van infrastructuurprojecten: Leidraad voor kosten-batenanalyse. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat en ministerie van Economische Zaken.
- Fickling, R., Gunn, H., Kirby, H.R., Bradley, M., en Heywood, C. (2009). Productive use of rail travel time and the valuation of travel time savings for rail business travellers. Final report. United Kingdom: Department for Transport.
- Fosgerau, M., Hjorth, K. en Lyk-Jensen, S.V. (2007). The Danish value of time study. Final report. Report 5. Danish Transport Research Institute, Lyngby. pp. 1-34.
- Ginkel, van, J. (2014). The value of time and comfort in bicycle appraisal. A stated preference research into the cyclists' valuation of travel time reductions and comfort improvements in the Netherlands. Nijmegen: master thesis van University of Twente.
- Hensher, D.A. (2010). Hypothetical bias, choice experiments and willingness to pay. *Transportation Research Part B: Methodological*, 44 (6), p 735-752.
- JASPERS (2017). Guidance on appraising the economic impacts of rail freight measures. JASPERS Appraisal Guidance (Transport). Wenen / Warshau / Boekarest / Sofia: JASPERS Europe.
- Jonkeren, O. (2023). Kostenkengetallen voor het goederenvervoer 2023. Een update ten opzichte van 2020. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- KiM (2019). Mobiliteitsbeeld 2019. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).

Kouwenhoven, M. en de Jong, G. (2018). Value of travel time as a function of comfort. *Journal of Choice Modelling* 28, 97-107.

Kroes, E. en Koopmans, C. (2014). De baten van comfort in het openbaar vervoer; een overzicht van literatuur. *Tijdschrift Vervoerswetenschap* 50 (2), 36-51.

Lieshout, R., Koopmans, C. de Jong, G. Hoefsloot, N., de Pater, M. Wever, E., en Ummels, R. (2021). *Werkwijzer luchtvaartspecifieke MKBA's. Onderzoeksagenda*. Amsterdam: SEO, Decisio, TwynstraGudde en To70 in opdracht van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Mackie, P.J., Jara-Díaz, S. en Fowkes, A.S. (2001). The value of travel time savings in evaluation. *Transportation Research Part E* 37, 91-106.

Meulen, van der, S., Grijspaard, T., Mars, W., van der Geest, W., Roest-Crollisu, A. en Kiel, J. (2023). *Cost figures for Freight transport – final report*. Zoetermeer: Panteia.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Centraal Planbureau (2004). *Directe Effecten Infrastructuurprojecten, Aanvulling op de Leidraad OEI*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Centraal Planbureau (CPB).

MinIenW en MinBZK (2023). *MIRT overzicht 2024. Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (MinIenW) en Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (MinBZK).

Molin, E., Adjenughwure, K., de Bruyn, M., Cats, O., en Warffemius, P. (2020). Does conducting activities while traveling reduce the value of time? Evidence from a within-subjects choice experiment. *Transport Research Part A* 132, 18-29.

Mott McDonald (2009). *Value of working time and travel time savings. Long term implications report*. Report to Department for Transport UK.

Mouter, N. en Chorus, C. (2016). Value of time – A citizen perspective. *Transportation Research Part A* 91, 317-329.

Mouter, N., van Cranenburgh, S., en van Wee, G.P. (2017). Do individuals have different preferences as consumer and citizen? The trade-off between travel time and safety. *Transportation Research Part A* 106, 333-349.

NEA (2011) *Kostenbarometer goederenvervoer, rapport voor DVS, NEA, Zoetermeer*.

NEA, Transcare en TNO Inro (2003) *Factorkosten van het goederenvervoer: een analyse van de ontwikkeling in de tijd*. Rijswijk: NEA; Rapport voor AVV.

Olde Kalter, M.-J., en Groenendijk, L. (2018). *Onderzoek reistijdbeleving fietsers*. Uitgevoerd door Goudappel Coffeng, NS, ThuisraadRO en Universiteit van Amsterdam.

PBL (2021). *Brede welvaart en Mobiliteit*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

Ramjerdi, F., Flügel, S., Samstad, H. en Killi, M. (2010). *Value of time, safety and environment in passenger transport – Time (in het Noors)*. Oslo 2010, 324 p.

Rijkswaterstaat (2018). *Werkwijzer MKBA bij MIRT-verkenningen*. Rijkswaterstaat (RWS) Informatie.

Significance (2013). *Values of time and reliability in passenger and freight transport in The Netherlands*. Report for the Ministry of Infrastructure and the Environment. Den Haag: Significance, VU University Amsterdam, John Bates Services in samenwerking met TNO, NEA, TNS NIPO en PanelClix.

Significance (2023). Values of Time, Reliability and Comfort in the Netherlands 2022. New values for passenger travel and freight transport. Technical report. Den Haag: Significance.

TNO (2021). Indicatoren voor brede welvaart in het mobiliteitsdomein – een vertrekpunt voor discussie gebaseerd op een quickscan. Den Haag: TNO.

Wardman, M. en Lyons, G. (2016). The digital revolution and worthwhile use of travel time: implications for appraisal and forecasting. *Transportation* 43, 507-530.

Wardman, M. (2014). Valuing convenience in public transport. Roundtable Summary and Conclusions. Discussion paper 2014 (2). Parijs: International Transport Forum (ITF).

Warffemius, P., van Hagen, M., de Bruyn, M., Bakker, P., en van der Waard, J. (2016). The value of comfort in train appraisal. Paper for the European Transport Conference (ETC) at 5-7 October in Barcelona, Spain.

Warffemius, P. (2013). De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).

Wijnen, W. (2022). Maatschappelijke kosten van verkeersongevallen in Nederland. Actualisatie 2020. Utrecht: W2economics.

Zwaneveld, P., Eijgenraam, C. en Romijn, G. (2011). De btw in kostenbatenanalyses. Den Haag: Centraal Planbureau (CPB).

## Bijlage A Methode om de waarderingskengetallen te bepalen voor het goederenvervoer

De waarderingskengetallen voor het goederenvervoer zijn gebaseerd op de factorkosten. De laatste kostenkengetallen goederenvervoer zijn bepaald voor het jaar 2021 (Jonkeren, 2023). Om deze (net zoals voor het personenvervoer) uit te drukken in prijspeil 2022, worden ze geactualiseerd volgens de OEI leidraad<sup>22</sup>. De kostenkengetallen zijn exclusief BTW. Voor gebruik in MKBA's zijn waarderingskengetallen nodig inclusief BTW (Zwanenveld, 2011). De toegepast btw-opslag verschilt per modaliteit en hangt af van het aandeel personeelskosten in de factorkosten. Voor personeelskosten is namelijk het gemiddelde btw-tarief van 18,2% gebruikt en voor alle andere kosten is het hoge btw-tarief van 21% gebruikt (CPB, 2015). De gebruikte btw-aandelen per vervoerwijze staan in Tabel A1.

**Tabel A1 Aannames om de reistijdwaarderingen van het goederenvervoer te berekenen**

	Belasting (%BTW)	Ratio korte en lange termijn (RKL)	Aandeel van de goederencomponent van de transportkostencomponent (%GC)
Weg	20%	1,00	
Spoor	21%	0,32	
Luchtvaart	21%	0,62	
Binnenvaart – kade	20%	0,13	
Binnenvaart – burg of sluis	20%	0,96	
Zeevaart	21%	0,56	
Container			20%
Niet-container			10%

De reistijdwaardering kan berekend worden met behulp van de factorkosten, de data in Tabel A1 en vergelijkingen 1 en 2. Vergelijking 1 berekent de reistijdwaardering op de lange termijn en vergelijking 2 op de korte termijn. Op de korte termijn kan het lastig zijn om tijdsbesparingen op personeel en materieel volledig te benutten. Dit geldt met name voor de niet-wegtransportmodaliteiten aangezien die een grotere vervoerscapaciteit hebben. De bespaarde tijd kan bijvoorbeeld te kort zijn om een extra vracht te vervoeren. Op de langere termijn kunnen deze tijdsbesparingen wel volledig worden benut door een andere planning etc. De aanname is dat na 10 jaar alle voordelen volledig benut worden en de reistijdwaardering van de vervoerder gelijk is aan de kosten van transport (Significance, 2013). De ratio's tussen de korte (1 jaar) en lange termijn (10 jaar) voor de verschillende vervoerswijze staan vervoerswijzen in Tabel A1. Voor de tussenliggende jaren wordt eenvoudigheidshalve een lineaire extrapolatie aangenomen. De reistijdwaardering van de verlader en de betrouwbaarheidswaardering heeft geen tijdsafhankelijkheid. Kortom, de VTTRF is gelijk voor de korte en de lange termijn.

<sup>22</sup> De OEI leidraad schrijft voor dat de VTT voor het goederenvervoer wordt geüpdatet met de consumptieprijsindex (CPI). Daar komt nog een extra correctie boven op met de helft van de reële loonkostenstijging voor het goederenvervoer over de weg en een kwart van de reële loonkostenstijging voor de andere goederenvervoerswijzen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Centraal Planbureau, 2004).



$$VTTF\_LT = FK * (1 + \%BTW) * (1 + \%GC) * CF_{2021-2022} \quad (1a)$$

$$VTTF\_KT = FK * (1 + \%BTW) * CF_{2021-2022} * (RKL + \%GC) \quad (2b)$$

$$VTTRF = RR * VTTF\_LT \quad (3c)$$

Waarin:

VTTF_LT	reistijdwaardering van het goederenvervoer op de lange termijn (> 10 jaar)
VTTF_KT	reistijdwaardering van het goederenvervoer op de korte termijn (1 jaar)
VTTRF	betrouwbaarheidswaardering van het goederenvervoer op zowel de korte als de lange termijn
FK	factorkosten van het goederenvervoer uitgedrukt in € <sub>2021</sub> per uur, exclusief de variabele kosten (zie Tabel 7.7 en Jonkeren (2023))
%BTW	gemiddelde belastingpercentage per vervoerwijze
%GC	aandeel goederencomponent van de transportkostencomponent. Deze is 20% voor container en 10% voor niet-container
CF <sub>2021-2022</sub>	Correctiefactor om de kosten uit te drukken in € <sub>2022</sub> i.p.v. € <sub>2021</sub> ; deze is 1,0635 voor wegtransport en 1,0812 voor de andere modaliteiten
RKL	ratio korte en lange termijn
BR	betrouwbaarheidsratio

### Weegfactoren voor het goederenvervoer

Weegfactoren zijn nodig om tot een reistijdwaardering te komen tot een gewogen gemiddelde per modaliteit. Ook voor de categorieën container en niet-container moet er voor een aantal modaliteiten gewogen worden. Zo wordt er in de kostenkengetallen onderscheid gemaakt tussen onder andere trekkers met opleggers en langere en zwaardere vrachtauto combi's die containers, stukgoed of natte bulk vervoeren.

Voor de weg wordt er gewogen met de ritafstand, de vervoersprestatie wordt gebruikt voor binnenvaart en spoor en voor zeevaart wordt gewogen met het vervoerd gewicht. De reden dat verschillende eenheden als weging wordt gebruikt komt omdat de beschikbaarheid van data niet hetzelfde is voor alle modaliteiten. Idealiter zouden we de tijd die voer- en vaartuigen onderweg zijn op Nederlands grondgebied gebruiken als weging. Immers voer- en vaartuigen die langer onderweg zijn, hebben een grotere kans om voordeel te hebben van infrastructurale verbeteringen. De reistijd wordt echter voor geen enkele modaliteit gemeten. Ritafstand is echter wel beschikbaar voor het wegvervoer. Dit is een goede proxy voor uren op de weg aangezien verschillende type vrachtwagens ongeveer dezelfde snelheid rijden. Voor binnenvaart en spoorgoederenvervoer is ritafstand ook niet beschikbaar (in ieder geval niet uitgesplitst naar de benodigde voertuigtype en verschijningsvormen), maar wel vervoersprestatie (in tonkm) en vervoerd gewicht. We gebruiken vervoersprestatie voor binnenvaart en spoorgoederenvervoer omdat deze net wat meer zegt over tijd op de weg dan vervoerd gewicht. Voor zeevaart hebben we alleen vervoerd gewicht beschikbaar en deze gebruiken we dan ook als basis voor de weegfactoren.

## Colofon

Dit is een uitgave van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM),  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

4 december 2023

### **Auteur**

Marlinde Knoope

Projectnummer: EA1903

Vormgeving en opmaak: IenW

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

Bezuidenhoutseweg 20

2594 AV Den Haag

Postbus 20901

2500 EX Den Haag

Telefoon : 070 456 1965

Website : [www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl)

E-mail : [info@kimnet.nl](mailto:info@kimnet.nl)

Publicaties van het KiM zijn als PDF te downloaden van onze website [www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl)  
of aan te vragen bij het KiM (via [info@kimnet.nl](mailto:info@kimnet.nl)). U kunt natuurlijk ook altijd  
contact opnemen met één van onze medewerkers.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van  
bronvermelding: Knoope, M. (2023), *Nieuwe waarderingskengetallen voor reistijd,  
betrouwbaarheid en comfort, Rapport*. Den Haag: Kennisinstituut voor  
Mobiliteitsbeleid (KiM).