



CO₂-kostentool

Tool voor bepaling jaarlijkse CO₂-kosten van doelgroepenvervoer

Gebruikershandleiding



CE Delft

Committed to the Environment

CO₂-kostentool

Tool voor bepaling jaarlijkse CO₂-kosten van doelgroepenvervoer

Delft, CE Delft, november 2020

Publicatienummer: 20.190389.052

Personenvervoer / Doelgroepen / Belastingen / Kooldioxide / Emissies / Kosten

Deze notitie is opgesteld door: Marisa Korteland, Sander de Bruyn

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



1 Inleiding

Aanleiding

Gemeenten zijn verantwoordelijk voor het aanbesteden van vervoer voor een aantal bijzondere doelgroepen binnen hun regio. Hierbij gaat het met name om vervoer in het kader van de Wet maatschappelijke ondersteuning (Wmo), leerlingenvervoer en JZ & dagbesteding vervoer. De CO₂-kostentool biedt aanbestedende diensten de mogelijkheid CO₂-beprijzing toe te passen bij aanbestedingen van doelgroepenvervoer en daarmee klimaateffecten bij de besluitvorming te betrekken. De tool is gemaakt in opdracht van Klimaatverbond Nederland.

De tool berekent allereerst de CO₂-uitstoot van het gebruik van voertuigen over de gehele levenscyclus ('Well-to-wheel'). Deze zijn afhankelijk van het type voertuigen dat wordt ingezet, de bezettingsgraad en het aantal gereden kilometers. Daarna rekent de tool uit hoeveel CO₂-kosten gemoeid zijn bij de aanbesteding aan de hand van drie prijsscenario's.

De bepaalde CO₂-kosten zouden kunnen worden opgeteld bij de financiële kosten van offertes om zo de 'beste' aanbieder te kunnen kiezen. De vervoerder die de laagste totale kosten realiseert (kosten van de aanbesteding plus CO₂-kosten) zou dan een voordeel kunnen hebben ten opzichte van andere aanbieders. Dit is uiteraard mede afhankelijk van de weging van de prijs in de uiteindelijke aanbesteding. Een andere optie is om een bedrag te reserveren in de begroting ter hoogte van de berekende CO₂-kosten en hiervan bijvoorbeeld projecten te subsidiëren die CO₂-emissies omlaag brengen. In CE Delft (2020) wordt een uitgebreid palet aan mogelijkheden beschreven waarmee CO₂-beprijzing een rol kan spelen bij aanbestedingen.

Opbouw tool

De CO₂-kostentool bestaat uit drie tabbladen: Start, Input, Output. Op het tabblad Input vult u als gebruiker diverse gegevens in over het doelgroepenvervoer in de regio. Dit tabblad bestaat uit drie delen, zoals weergegeven in Figuur 1.

Figuur 1 - Screenshot tabblad Input: de drie onderdelen

The screenshot shows the 'Input' tab of the CO₂-kostentool. It is divided into three main sections:

- Section 1 (Vervoersvraag):** Contains three sub-sections for different transport types: 'WMO', 'leerlingenvervoer', and 'JGZ en dagbesteding'. Each sub-section has a table with columns for 'Diesel' and 'Elektrisch', with input fields for 'Aantal voertuigen' and 'Aantal beladen km's per voertuig per jaar'.
- Section 2 (Vervoersparameters):** A table with columns for 'Leerling', 'WMO', and 'JGZ & dagbesteding'. It includes input fields for 'Gemiddelde bezettingsgraad (rpg)', 'Gemiddelde bezettingsgraad (%)', and 'Gemiddelde ritslengte per voertuig (km)'. A 'CO₂-prijsscenario' table below it shows 'CO₂-prijsscenario (€/ton)' and 'Prijs(€/kg)' for scenarios 50, 100, and 700.
- Section 3 (Vervoerskosten (optioneel)):** Contains input fields for 'WMO', 'Leerlingenvervoer', and 'JGZ en dagbesteding', along with a 'Totaal' field. It also has a 'Type invoer' section with radio buttons for 'TCO (totale jaarlijkse...)' and 'Jaarbudget doelgroepen...'. At the bottom, there are 'Start' and 'Reset' buttons.

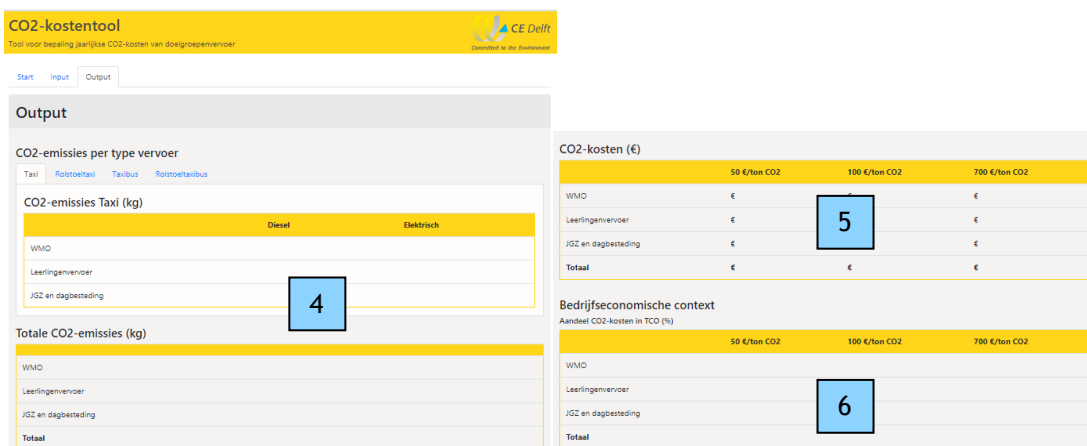
1. Vervoersvraag. Bepaald worden hoeveel kilometers voor de verschillende soorten doelgroepenvervoer worden gemaakt. Hierbij moet onderscheid gemaakt worden tussen de typen voertuigen die worden ingezet en hun brandstof, omdat deze de CO₂-uitstoot bepalen.
2. Aannames. Hier staan achterliggende kentallen op het gebied van vervoer-technische parameters, emissiefactoren en de CO₂-prijsscenario's. Deze zijn gebaseerd op gemiddelden uit de literatuur. Indien gewenst kunnen de kentallen aangepast worden, bijvoorbeeld doordat recentere inzichten hebben geleid tot andere kentallen.
3. Vervoerskosten (optioneel). Een absoluut bedrag aan CO₂-kosten zegt op zichzelf niet zo veel; zal het verandering teweeg kunnen brengen of is de omvang ervan te laag? Om de CO₂-kosten in context te plaatsen, kunnen deze worden afgezet tegen de bedrijfs-economische kosten van het vervoer. Het aandeel van CO₂ hierin wordt dan door de tool berekend.

LET OP: Ieder onderdeel moet apart worden ingevuld voor Wmo-vervoer, Leerlingenvervoer en JGZ & dagbesteding. Reden hiervoor is dat de kenmerken van het vervoer (kunnen) verschillen, zodat de CO₂-kosten apart worden berekend.

Wanneer u vervolgens de CO₂-kosten wilt berekenen, klikt u onder 'Doorrekenen' op Start. Op het tabblad Output ziet u dan de volgende de uitkomsten staan, zie ook Figuur 2:

4. Aantal jaarlijkse CO₂-emissies in kg. Deze wordt weergegeven per type vervoer en in totaal.
5. De bijbehorende CO₂-kosten. De klimaatimpact wordt ingeschat door het opgegeven aantal kilometers te vermenigvuldigen met CO₂-emissiefactoren (gram CO₂-eq./km). Aan de impact in termen van kg CO₂-eq. wordt een prijskaartje gehangen. Uitkomsten voor drie verschillende CO₂-prijsscenario's worden gepresenteerd.
6. CO₂ in bedrijfseconomische context (optioneel). Wanneer uit op het tabblad Input de vervoerskosten heeft ingevuld, wordt hier weergegeven welk aandeel CO₂ inneemt (%).

Figuur 2 - Screenshot tabblad Output: de drie onderdelen



De verschillende onderdelen zullen hierna uitgebreider worden toegelicht.

2 Uitleg Input - vervoersvraag

Hierbij gaat het om een inschatting van de vervoersvraag, oftewel het totale aantal kilometers per voertuigtype.

Kilometerinschatting

Er zijn drie manieren om tot een inschatting van totaal aantal kilometers te komen, zie Figuur 3. U kunt zelf een keuze maken uit de drie invulopties.

Figuur 3 - Screenshot tool: gegevens invullen om aantal kilometers in de schatten

Vervoersvraag

Type invoer

- Aantal voertuigen en kilometers per voertuig per jaar (voorkeur) ⓘ
- Aantal reizigerskm's per jaar
- Aantal ritten per voertuig per jaar

Aantal voertuigen en kilometers per voertuig per jaar.

Idealiter vult u het aantal voertuigen in en het jaarlijks aantal kilometer dat met deze voertuigen is gereden bekend. Per type vervoer moeten deze worden ingevuld: er is een apart tabblad voor taxi, rolstoeltaxi, taxibus en rolstoeltaxibus. Zie Figuur 4.

Het is de bedoeling dat beladen kilometers (dus met passagiers) worden ingevoerd. Veelal zijn deze gegevens bekend, omdat ze gebruikt worden voor het krijgen van vergoedingen. Omdat alle gereden kilometers relevant zijn voor de bepaling van de CO₂-impact, dus de heen én terugweg, rekent de tool vervolgens deze vervolgens zelf uit op basis van een gemiddelde bezettingsgraad van 60%. Dit is een realistische aanname (CE Delft, 2019). Indien gewenst kan een andere bezettingsgraad ingevuld worden (zie Paragraaf 3).

Figuur 4 - Screenshot vervoersvraag invoer Optie 1: aantal voertuigen en kilometers per voertuig per jaar

Vervoersvraag

Type invoer

- Aantal voertuigen en kilometers per voertuig per jaar (voorkeur) ⓘ
- Aantal reizigerskm's per jaar
- Aantal ritten per voertuig per jaar

Taxi Rolstoeltaxi Taxibus Rolstoeltaxibus

Vervoersvraag - WMO

	Diesel	Elektrisch
Aantal voertuigen	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aantal beladen km's per voertuig per jaar	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Vervoersvraag - leerlingenvervoer

	Diesel	Elektrisch
Aantal voertuigen	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aantal beladen km's per voertuig per jaar	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Vervoersvraag - JGZ en dagbesteding

	Diesel	Elektrisch
Aantal voertuigen	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aantal beladen km's per voertuig per jaar	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Aantal reizigerskilometers per jaar

Wanneer gegevens over aantal voertuigen en bijbehorende km's niet bekend zijn, maar men wel een indicatie heeft van hoeveel mensen zijn voorzien van vervoer en hoeveel zij hebben gereisd, kan het totaal aantal *reizigerskilometers* per jaar ingevoerd worden, zie Figuur 5.

Deze kilometers moeten wel verdeeld worden over de verschillende typen voertuigen en brandstoffen. Dit zou geen probleem moeten zijn, omdat vaak wel bekend is of taxi's of taxibusjes worden ingezet. Ook het type brandstof moet worden doorgegeven. Indien niet bekend, dan ligt diesel momenteel het meest voor de hand (zie 'Voertuigtypen' hierna).

De tool zet deze reizigerskilometers vervolgens om naar beladen voertuigkilometers via gemiddelde combinatiegraden, oftewel het aantal passagiers dat hun rit maakt met hetzelfde voertuig. Voor Wmo-vervoer is deze relatief laag, 1,2 is een verantwoorde aanname hiervoor. Dit komt omdat dit type vervoer vraagafhankelijk is. Gebruikers kunnen een rit kort van te voren aanvragen, waardoor het vervoer flexibel moet zijn en moeilijk te voorspellen is. Bij leerlingenvervoer en JGZ & dagbesteding gaan vaak meerdere personen naar dezelfde locatie of kunnen routes beter gecombineerd worden. Dit vervoer is planbaar: ritten volgen een vast patroon per week of zelfs per dag. De gemiddelde combinatiegraad kan dan op 5,5 worden ingeschat. Eventueel kunt u zelf een andere combinatiegraad invullen (zie Paragraaf 3).

Figuur 5 - Screenshot vervoersvraag invoer Optie 2: aantal reizigerskm's per jaar

The screenshot shows a web form titled 'Vervoersvraag'. At the top, there are radio buttons for 'Type invoer': 'Aantal voertuigen en kilometers per voertuig per jaar (voorkeur)', 'Aantal reizigerskm's per jaar' (selected), and 'Aantal ritten per voertuig per jaar'. Below this are tabs for 'Taxi', 'Rolstoeltaxi', 'Taxibus', and 'Rolstoeltaxibus'. The main content area is divided into three sections, each with a yellow header bar for 'Diesel' and 'Elektrisch' fuel types. Each section has an input field for 'Aantal reizigerskm's per jaar'.

Categorie	Diesel	Elektrisch
Vervoersvraag - WMO	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vervoersvraag - leerlingenvervoer	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vervoersvraag - JGZ en dagbesteding	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Aantal ritten per voertuig per jaar

Tot slot kan ook het aantal voertuigritten worden ingevoerd, zie Figuur 6. De tool rekent deze voertuigritten om naar totale kilometers per jaar middels een aanname over de gemiddelde afstand per rit. Uitgangspunt in de tool is een ritlengte van gemiddeld 7 km. Desgewenst kunt u zelf een andere ritlengtes invullen (zie Paragraaf 3).

Figuur 6 - Screenshot vervoersvraag invoer Optie 3: aantal ritten per voertuig per jaar

Vervoersvraag

Type invoer

- Aantal voertuigen en kilometers per voertuig per jaar (voorkeur)
- Aantal reizigerskm's per jaar
- Aantal ritten per voertuig per jaar

Taxi Rolstoeltaxi Taxibus Rolstoeltaxibus

Vervoersvraag - WMO

	Diesel	Elektrisch
Aantal ritten per voertuig per jaar	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Vervoersvraag - leerlingenvervoer

	Diesel	Elektrisch
Aantal ritten per voertuig per jaar	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Vervoersvraag - JGZ en dagbesteding

	Diesel	Elektrisch
Aantal ritten per voertuig per jaar	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Voertuigtypen

Meest voorkomende voertuigen in het doelgroepenvervoer zijn de taxi, rolstoeltaxi, taxibus en rolstoelbus. Deze vier typen zijn dan ook opgenomen in de tool.

Wat betreft brandstof zijn de opties diesel, CNG en elektrisch. Momenteel rijden de meeste vervoerders op diesel. Sommige taxibedrijven hebben ook rolstoelbussen en/of taxibussen op CNG. Elektrische voertuigen worden nog relatief weinig toegepast.

3 Uitleg input - aannames

Figuur 7 toont de gehanteerde aannames met betrekking tot relevante vervoerparameters. Deze zijn gebaseerd op onze ervaring met de sector en literatuurstudie. Hiervoor geldt: als aanbesteders meer of minder reizigers per rit kunnen realiseren, een andere bezettingsgraad hebben of wanneer gemeenten eigen gegevens hebben over de gemiddelde ritlengtes in hun regio, kunt u dit direct aanpassen.

Figuur 7 - Screenshot tool: gehanteerde aannames over vervoer

Vervoersparameters

	Leerling	WMO	JGZ & dagbesteding
Gemiddelde bezettingsgraad (rgz)	<input type="text" value="5,5"/>	<input type="text" value="1,2"/>	<input type="text" value="5,5"/>
Gemiddelde bezettingsgraad (%)	<input type="text" value="60"/>	<input type="text" value="60"/>	<input type="text" value="60"/>
Gemiddelde ritlengte per voertuig (km)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>

Ook worden de CO₂-prijsscenario's weergegeven waarmee de tool rekent, zie Figuur 8. Wanneer u geïnteresseerd bent in het effect van een andere CO₂-prijs, kunt u de waarden hier aanpassen.

Figuur 8 - Screenshot tool: CO₂-prijsscenario's die gebruikt worden voor de CO₂-kostenberekening

CO ₂ -prijsscenario's			
CO ₂ -prijsscenario (€/ton)	50	100	700
Prijs(€/kg)	<input type="text" value="0,05"/>	<input type="text" value="0,1"/>	<input type="text" value="0,7"/>

4 Uitleg input - bedrijfseconomische kosten

Optioneel kan bepaald worden hoe hoog de CO₂-kosten zijn ten opzichte van de bedrijfseconomische kosten van doelgroepenvervoer. Er zijn twee invulopties, zie Figuur 9.

Figuur 9 - Screenshot tool: invoeren vervoerskosten

Vervoerskosten (optioneel)

Type invoer TCO (totale jaarlijkse kosten voor alle voertuigen) Jaarbudget doelgroepenvervoer (voor alle voertuigen)

	TCO (€)
WMO	<input type="text"/>
Leerlingenvervoer	<input type="text"/>
JGZ en dagbesteding	<input type="text"/>
Totaal	0

U kunt kiezen uit het invullen van:

- De zogenoemde ‘Total Cost of Ownership’ kunnen worden bepaald met behulp van de CROW-kostenberekeningstool doelgroepenvervoer (CROW, 2018). Deze tool is bedoeld om decentrale overheden prijsindicatie te geven voor het aan te besteden vervoer.¹ Op basis van ingevulde parameters zoals type vervoer, gemiddelde ritlengte, bezettingsgraad, type voertuig worden de kosten van doelgroepenvervoer ingeschat. Hierin zitten de loonkosten van onder andere chauffeurs als grootste kostenpost. Verder worden voertuigafschrijvingen, kosten voor onderhoud & reparatie, brandstofkosten en overheadkosten bepaald.
- Wanneer gemeenten geen toegang hebben tot de CROW-tool kan ook hun *jaarbudget* voor doelgroepenvervoer worden gebruikt als indicatie van de bedrijfseconomische kosten.

Wanneer u geen interesse heeft in de bedrijfseconomische context van de CO₂-kosten, of niet over kostencijfers beschikt, kunt u dit onderdeel leeg laten. De tool berekent dan alleen de CO₂-kosten.

¹ De markt staat al jaren onder druk, zodat het risico op aanbieden onder kostprijs bestaat.

5 Uitleg output

CO₂-emissies

Aan de jaarlijkse aantallen kilometers per typen voertuig en brandstof (Input-deel), worden emissiefactoren gekoppeld. Deze geven de CO₂-uitstoot aan in gram per gereden kilometer.

Omdat we geïnteresseerd zijn in de totale klimaatimpact van doelgroepenvervoer wordt, zoals gezegd, gekeken naar CO₂-emissies tijdens de gehele levenscyclus. Dit betekent dat er ook CO₂-emissies verbonden zijn aan elektrisch vervoer, ook al is er geen uitstoot tijdens het rijden zelf. Tabel 1 geeft een overzicht van de gehanteerde emissiefactoren.

Tabel 1 - CO₂-emissiefactoren per voertuigtype en brandstof

Voertuigtype	WTW-emissies (g CO ₂ -eq./km)		
	Diesel	Elektrisch	CNG
Taxi	213	107	N.v.t
Rolstoeltaxi	224	156	N.v.t
Taxibus	298	185	238
Rolstoeltaxi	413	256	330

Bronnen: STREAM Personenvervoer 2014 (CE Delft, 2014), STREAM Goederenvervoer 2016 (CE Delft, 2017), Gebruikers en inzet van bestelauto's in Nederland (Buck, et al., 2017).

Notitie: WTW: Well-to-wheel. CNG: Compressed Natural Gas (aardgas). De emissie kentallen voor elektrische en CNG-voertuigen is gemaakt op basis van de relatieve uitstoot van deze technieken bij de voertuigen ten opzichte van de diesel voertuigen. Omdat ze relatief weinig voorkomen, zijn (rolstoel)taxi's met CNG als brandstof niet opgenomen in de tool.

Combinatie van deze emissiefactoren en jaarlijkse aantallen kilometers per type voertuig en brandstof resulteert in een inschatting van de bijbehorende CO₂-uitstoot in kg. Sommering van deze cijfers leidt tot de totale CO₂-uitstoot per jaar als gevolg van de verschillende typen doelgroepenvervoer. Figuur 10 toont de output van de tool.

Figuur 10 - Screenshot tool: jaarlijkse CO₂-emissies per vervoerstype en in totaal (kg)

CO₂-emissies per type vervoer

Taxi Rolstoeltaxi Taxibus Rolstoeltaxibus

CO₂-emissies Taxi (kg)

	Diesel	Elektrisch
WMO		
Leerlingenvervoer		
JGZ en dagbesteding		

Totale CO₂-emissies (kg)

WMO	
Leerlingenvervoer	
JGZ en dagbesteding	
Totaal	

CO₂-kosten

Aan de CO₂-uitstoot per jaar wordt een prijskaartje gehangen, zodat een CO₂-kosten inschatting resulteert, zie Figuur 11. Standaard zijn de prijzen € 50, € 100 en € 700/ton CO₂ opgenomen in de tool. De gebruiker kan, indien gewenst, andere prijzen invullen (zie Paragraaf 3).

Figuur 11 - Screenshot tool: jaarlijkse CO₂-emissies per vervoerstype en in totaal (kg)

CO ₂ -kosten (€)			
	50 €/ton CO ₂	100 €/ton CO ₂	700 €/ton CO ₂
WMO	€	€	€
Leerlingenvervoer	€	€	€
JGZ en dagbesteding	€	€	€
Totaal	€	€	€

Bedrijfseconomische context

De berekende CO₂-kosten kunnen worden uitgedrukt als percentage van de bedrijfseconomische kosten/het jaarbudget van doelgroepenvervoer, zie Figuur 12. Dit geeft inzicht in de orde van grootte van de CO₂-kosten.

Figuur 12 - Screenshot tool: CO₂-kosten ten opzichte van bedrijfseconomische kosten

Bedrijfseconomische context			
Aandeel CO ₂ -kosten in TCO (%)			
	50 €/ton CO ₂	100 €/ton CO ₂	700 €/ton CO ₂
WMO			
Leerlingenvervoer			
JGZ en dagbesteding			
Totaal			

6 Disclaimer

De tool geeft basisinformatie ten behoeve van het initiëren van CO₂-beprijzing bij aanbestedingen van doelgroepenvervoer. Het is een tool om indicatie te geven van de omvang van de CO₂-kosten van het vervoer, op basis van een aantal algemene kenmerken die bij de meeste gebruikers wel voorhanden zijn. Voor meer gedetailleerdere casestudies kunt u contact opnemen met CE Delft (Marisa Korteland of Sander de Bruyn).