



CO₂-kostentool

Tool voor bepaling jaarlijkse CO₂-kosten van doelgroepenvervoer



Committed to the Environment

CO₂-kostentool

Tool voor bepaling jaarlijkse CO₂-kosten van doelgroepenvervoer

Delft, CE Delft, april 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

Eén van de inkoopactiviteiten waar alle gemeenten mee te maken hebben, betreft het aanbesteden van vervoer voor een aantal bijzondere doelgroepen binnen hun regio. Provincies kunnen samenwerking tussen de verschillende gemeenten en regio's faciliteren. Doelgroepenvervoer gaat met name om:¹

- Aanvullend Openbaar Vervoer/Wmo-vervoer: Vervoer voor mensen die niet met het regulier openbaar vervoer kunnen reizen of zelfstandig ander vervoer kunnen gebruiken. Het vervoer is bedoeld voor sociaal-recreatieve doeleinden, zoals winkelen, dagje uit bezoek aan familie/vrienden, maar ook voor afspraken bij fysiotherapeut of tandarts. De Wet maatschappelijke ondersteuning (Wmo) is bedoeld om burgers te helpen, zodat zij zo lang mogelijk zelfstandig thuis kunnen blijven wonen en deel kunnen nemen aan de maatschappij.
Leerlingenvervoer: Vervoer kinderen die niet naar het regulier onderwijs kunnen en die aangewezen zijn op een vorm van speciaal onderwijs. Vaak liggen deze scholen niet in de buurt, waardoor een grote afstand moet worden overbrugd.
- JZ & dagbesteding vervoer: Sinds januari 2015 ligt de verantwoordelijkheid voor deze typen vervoer ook bij gemeenten. Bij Jeugdzorg gaat het om vervoer van kinderen en jongeren naar (medische) dagverblijven of naschoolse behandeling. Dagbesteding is van toepassing op een breed scala cliënten, van diverse leeftijden.

De vraag is in hoeverre CO₂-beprijzing van invloed zou kunnen zijn op de modernisering van het wagenpark van vervoerbedrijven, in dit kader specifiek voor doelgroepenvervoer. Onderzoek begint met het in kaart brengen van de huidige situatie. De CO₂-kostentool maakt dit mogelijk door een inschatting te maken van CO₂-kosten die samenhangen met hoe doelgroepenvervoer momenteel wordt uitgevoerd. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de drie typen doelgroepenvervoer (Wmo, leerlingenvervoer en JZ & dagbesteding) omdat deze andere kenmerken hebben.

2 Waarom CO₂-kostentool?

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 berekent allereerst de uitstoot van CO₂-emissies. Deze zijn afhankelijk van het type voertuigen dat wordt ingezet, de bezettingsgraad en het aantal gereden kilometers. De emissiebepaling omvat het gebruik van voertuigen over de gehele levenscyclus, dus inclusief de emissies die ontstaan bij de productie van het voertuig of de energiedrager waarop de motor wordt aangedreven (dus het 'well to wheel'-principe). Daarna rekent de tool uit hoeveel CO₂-kosten gemoeid zijn bij de aanbesteding aan de hand van drie prijsscenario's:

1. Prijs van € 50/ton CO₂, een waarde die op dit moment ook in DuboCalc, de aanbestedingstool van de GWW-sector, wordt gehanteerd.
2. Prijs van € 100/ton CO₂, een waarde die overeenkomst met de gemiddelde waarde op basis van het handboek Milieuprijzen van CE Delft (zie (CE Delft, 2020)).
3. Prijs van € 700/ton CO₂, de waarde die het Klimaatverbond hanteert als de prijs waar we uiteindelijk naar toe zouden moeten (Klimaatverbond, 2019).

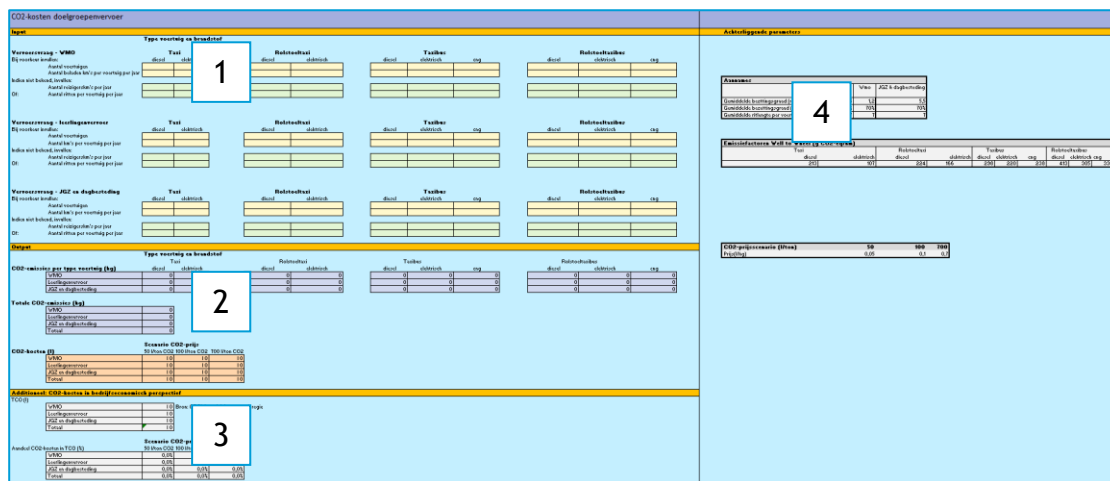
¹ Soms financieren gemeentes ook nog andere vervoersstromen voor specifieke groepen. In Amsterdam is dit bijvoorbeeld vervoer van schoolklassen naar musea, schoolzwemmen en schooltuinen.

Vervolgens kunnen deze CO₂-kosten, bijvoorbeeld, worden opgeteld bij de financiële kosten 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.

3 Opbouw tool

De CO₂-kostentool bestaat uit vier delen, zoals weergegeven door de cijfers in Figuur 1.

Figuur 1 - Screenshot gehele tool: de vier onderdelen



De vier onderdelen bestaan uit:

1. **Input:** Hier vult de gebruiker gegevens in over het doelgroepenvervoer in de regio. 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. **Output:** Hier komen de uitkomsten van de tool te staan, in termen van aantal jaarlijkse CO₂-emissies en de kosten hiervan. De klimaatimpact wordt ingeschat door het aantal kilometers uit Onderdeel 1 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.
3. **Additioneel:** CO₂-kosten in bedrijfseconomisch perspectief. Om de CO₂-kosten in context te plaatsen, kunnen deze worden afgezet tegen de bedrijfseconomische kosten van het vervoer. Wanneer de gebruiker inzicht heeft in de kosten van het doelgroepenvervoer, kunnen deze worden ingevoerd. Het aandeel van CO₂ hierin wordt dan berekend (%).
4. **Achterliggende kentallen:** hier staan aannames 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.



De eerste drie onderdelen worden zullen achtereenvolgens worden toegelicht. Achterliggende kentallen komen aan bod daar waar ze worden toegepast.

3.1 Input: totale kilometers per voertuigtype

Kilometerinschatting

Er zijn drie routes om tot een inschatting van totaal aantal kilometers te komen. Deze zijn aangegeven in Figuur 2.

Figuur 2 - Screenshot tool: gegevens invullen om aantal kilometers in de schatten

CO2-kosten doelgroepenvervoer					
Input					
Type voertuig en brandstof					
Vervoersvraag - WMO		Taxi		Rolstoeltaxi	
Bij voorkeur invullen:		diesel	elektrisch	diesel	elektrisch
1	Aantal voertuigen				
	Aantal beladen km's per voertuig per jaar				
2	Indien niet bekend, invullen:				
	Aantal reizigerskm's per jaar				
3	Of:				
	Aantal ritten per voertuig per jaar				

De drie mogelijke routes zijn:

1. Idealiter is het aantal voertuigen en het jaarlijks aantal kilometer dat met deze voertuigen is gereden bekend. 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 kilometers relevant zijn voor de bepaling van de CO₂-impact, is deze bepaald in de achterliggende formule van CO₂-impact. Hierbij is uitgegaan van een gemiddelde bezettingsgraad van 60%. Dit is een realistische aanname (CE Delft, 2019).
2. Wanneer deze gegevens 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. 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. Qua brandstof ligt diesel momenteel het meest voor de hand (zie hierna). De reizigerskilometers worden vervolgens omgezet 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.² 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.

² In de literatuur variëren waarden voor combinatiegraden in Wmo-vervoer met taxi's tussen 1,1-1,2 (CROW, 2018) en 1,4 (CE Delft, 2014) en voor Wmo-vervoer met taxibusjes 2,4 (CE Delft, 2014) Voor leerlingenvervoer is de range 3,5-5,5 (CROW, 2018) STREAM gaat uit van 5 (CE Delft, 2014).

- Tot slot kan ook het aantal voertuigrritten worden ingevoerd. Deze worden omgerekend 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.

Tabel 1 geeft een samenvatting van de gehanteerde aannames. Deze staan in het gedeelte ‘achterliggende kentallen’ van de tool, onder het kopje ‘aannames’. 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, kan dit door de gebruiker van de tool worden aangepast.

Tabel 1 - Aannames vervoer-technische parameters

Parameter	Waarde in tool	
	Wmo	Leerlingenvervoer/ JZ & dagbesteding
Gemiddelde combinatiegraad (rgz)	1,2	5,5
Gemiddelde bezettingsgraad (%)	60	60
Gemiddelde ritlengte per voertuig (km)	7	7

Voertuigtypen

Meest voorkomende voertuigen zijn de taxi, rolstoeltaxi, taxibus en rolstoelbus. Deze vier opties zijn dan ook opgenomen in de tool. Wat betreft brandstof, rijden momenteel de meeste vervoerders op diesel. Sommige taxibedrijven hebben ook rolstoelbussen op CNG, deze brandstof is een lange tijd gestimuleerd in aanbestedingen als ‘duurzamere optie’. Inschatting is dat tussen de 10 en 33% van hun wagenpark hieruit bestaat (Vervoerders-Doelgroepen, 2019). Vervoerders staan in principe welwillend tegenover elektrische voertuigen, maar toepassing in de praktijk valt nog tegen. Het aandeel bij taxi’s is nog relatief klein (circa 12%) en elektrische rolstoeltaxi’s, taxibussen of rolstoeltaxibussen worden nog helemaal niet toegepast (CE Delft, 2019) vanwege een aantal barrières. Allereerst is er angst voor de beperkte kilometerange en langere oplaadtijd: omdat voertuigen op meerdere contracten worden ingezet, zouden er meer auto’s nodig zijn om aan de verplichtingen te kunnen voldoen. Verder is er gebrek aan beschikbaarheid van elektrische (rolstoel)bussen en hebben deze een hoger gewicht. Hierdoor is een groot rijbewijs voor chauffeurs verplicht. De toekomst zal uitwijzen hoe de techniek zich ontwikkelt.

3.2 Output: CO₂-emissies en -kosten

Aan de jaarlijkse aantallen kilometers per typen voertuig en brandstof (uit Onderdeel 1), 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 2 geeft een overzicht van de gehanteerde emissiefactoren.

Tabel 2 - 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 3 toont de output van de tool.

Figuur 3 - Screenshot tool: jaarlijkse CO₂-emissies en -kosten

Output						
Type voertuig en brandstof						
CO ₂ -emissies per type voertuig (kg)	Taxi		Rolstoeltaxi			
	diesel	elektrisch	diesel	elektrisch		
WMO	0	0	0	0		
Leerlingenvervoer	0	0	0	0		
JGZ en dagbesteding	0	0	0	0		
Totale CO ₂ -emissies (kg)						
WMO	0					
Leerlingenvervoer	0					
JGZ en dagbesteding	0					
Totaal	0					
Scenario CO ₂ -prijs						
CO ₂ -kosten (€)	50 €/ton CO ₂			100 €/ton CO ₂		
	700 €/ton CO ₂					
WMO	€ 0	€ 0	€ 0			
Leerlingenvervoer	€ 0	€ 0	€ 0			
JGZ en dagbesteding	€ 0	€ 0	€ 0			
Totaal	€ 0	€ 0	€ 0			

Tot slot wordt een prijskaartje gehangen aan de CO₂-emissies. Standaard zijn de prijzen € 50, € 100 en € 700/ton CO₂ opgenomen in de tool. De gebruiker kan, indien gewenst, andere prijzen invullen, deze staan in bij 'achterliggende kentallen' in de tool.

3.3 In context: CO₂-kosten t.o.v. bedrijfseconomische kosten

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 kunnen plaatsen, zijn de jaarlijkse bedrijfseconomische kosten van het doelgroepenvervoer van belang. 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.³ 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 overhead-kosten bepaald.

Wanneer gemeenten geen toegang hebben tot de CROW-tool zou eventueel ook hun jaarbudget voor doelgroepenvervoer kunnen worden gebruikt als indicatie. De berekende CO₂-kosten kunnen dan worden uitgedrukt als percentage van de bedrijfs-economische kosten/het jaarbudget, zie Figuur 4. Dit geeft inzicht in de orde van grootte van de CO₂-kosten.

Figuur 4 - Screenshot tool: CO₂-kosten ten opzichte van bedrijfseconomische kosten

Additioneel: CO ₂ -kosten in bedrijfseconomisch perspectief				
TCO (€)				
WMO	€ 0	Bron: CROW-model, kosten excl. regie		
Leerlingenvervoer	€ 0			
JGZ en dagbesteding	€ 0			
Totaal	€ 0			
Aandeel CO ₂ -kosten in TCO (%)				
		Scenario CO ₂ -prijs		
		50 €/ton CO ₂	100 €/ton CO ₂	700 €/ton CO ₂
WMO	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Leerlingenvervoer	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
JGZ en dagbesteding	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Totaal	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

4 Literatuur

Buck, et al., 2017. *Gebruikers en inzet van bestelauto's in Nederland*, Delft: Connekt.

CE Delft, 2014. *STREAM Personenvervoer 2014 : Studie naar Transportemissies van Alle Modaliteiten: emissiekentallen 2011*, Delft: CE Delft.

CE Delft, 2017. *STREAM Goederenvervoer 2016 : Emissies van modaliteiten in het goederenvervoer*, Delft: CE Delft.

CE Delft, 2020. *CO₂-beprijzing als onderdeel van een duurzame organisatie : Toepassingsgebied Provincies*, Delft: CE Delft.

CROW, 2018. *Kostenberekeningstool Doelgroepenvervoer*. [Online] Available at: <https://www.crow.nl/online-kennis-tools/jaarlicentie-kostenberekeningstool-doelgroepenvervoer> [Geopend 2020].

Klimaatverbond, 2019. *Van Parijs naar een CO₂-prijs : Rekenen met de toekomst*, Arnhem: Klimaatverbond Nederland.

Vervoerders-Doelgroepen, 2019. *Afschaffen BPM-teruggaaf Voor taxi en zorgvervoer* [Interview] (april/mei 2019).

³ De markt staat al jaren onder druk, zodat het risico op aanbieden onder kostprijs bestaat.