

Addendum over duurzaam transport bij methodiek aanbesteden afval

Geert Bergsma en
Peter Scholten (CE Delft)

Maart 2026



CE Delft

- Onafhankelijk onderzoek en advies sinds 1978
- Energie, transport en grondstoffen
- Economische, technische, LCA en beleidsmatige expertise
- Ruim 90 medewerkers
- Not-for-profit



Klanten



Bedrijven
(mkb, industrie,
transport, energie en
brancheorganisaties)



Overheden
(Europese Commissie,
Europees Parlement, ministeries,
provincies, gemeenten,
waterschappen)



NGO's

Aanleiding

- In 2021 update 'Methodiek duurzaam aanbesteden afval' van CE Delft na start 2019.
- In de afgelopen jaren is deze methodiek veel gebruikt bij aanbestedingen (ca 90% markt).
- In de methodiek uitgebreid aandacht voor energierendement en materiaalscheiding voor recycling.
- In de methodiek beperkt aandacht voor transport met maar 1 kental.
- In aanbestedingen valt de mogelijke duurzaamheid van watervervoer nu veelal weg.
- De provincie Zuid Holland zag dit en vroeg om een aanvulling op (water) transport gebied

Tabel basismethodiek duurzaam aanbesteden restafval

Tabel 7 - Scoringstabel voor kwaliteitsscore verwerking huishoudelijk restafval – basismethodiek

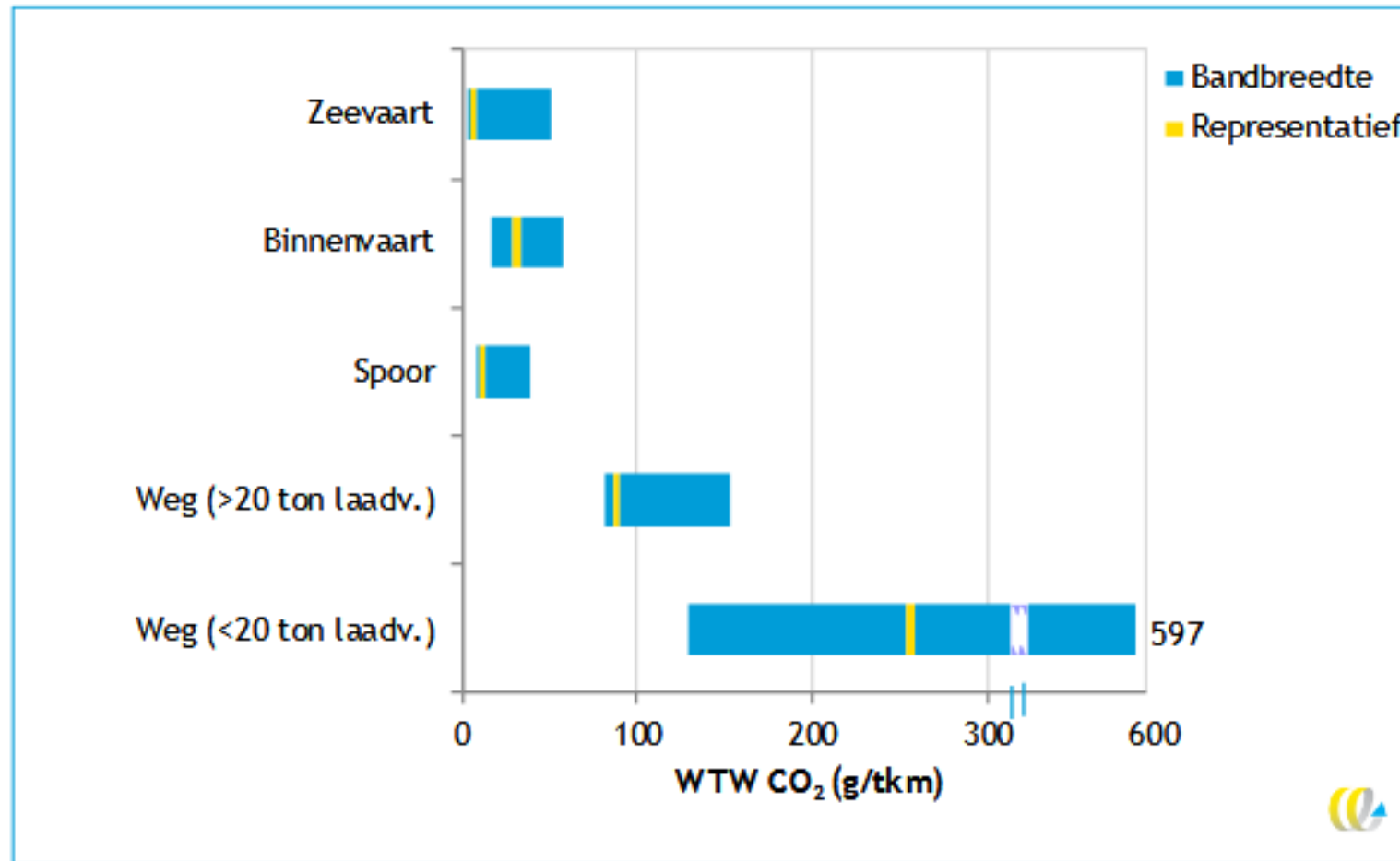
v				Score Per ton verwerkt
Verwerking aanwezig		Weging kg CO ₂ -eq./ton restafval		
	Glas afscheiding (glas)	25	=	
	Kunststof afscheiding	70	=	
	Metaal afscheiding (nascheiding)	95	=	
	Metaal afscheiding (bodemas)	70	=	
	Metaal afscheiding (nascheiding + bodemas)	100	=	
	ONF vergisting	100	=	
Energierugwinning Zonder CO ₂ -afvang		Hoeveelheid Ton naar AEC/ton restafval	Weging kg CO ₂ -eq./ton restafval naar AEC	
	CO ₂ -waarde op basis van R1-waarde	%	x (R1 x 450) -340	=
				=
				=
Energierugwinning Met CO ₂ -afvang		Hoeveelheid Ton naar AEC/ton restafval	Weging kg CO ₂ -eq./ton restafval naar AEC	
	CO ₂ -waarde op basis van R1-waarde	%	x (R1 x 450) -136	=
				=
				=
				----- +
Totaal:				

Toelichting: een positieve CO₂-score is een CO₂-emissiebesparing en een negatieve een toename.

Toelichting ONF-vergisting: ONF-vergisting krijgt een voordeel boven het verbranden van ONF in de AEC omdat deze route duidelijk meer energie oplevert dan de verbranding van het ONF. Bij ONF-vergisting wordt er niet alleen biogas geproduceerd maar ook vergistingsresidu. Dit vergistingsresidu wordt alsnog verbrand in de AEC.

- Scores per ton restafval
- Uitgebreide methodiek voegt daar nog 0,11 kg CO₂ per tkm transport aan toe
- Intermediairs hebben meer kentallen voor wegtransport uit CE Delft STREAM-rapport gehaald
- Opties voor binnenvaart en spoor beperkt

Vrachtwagen drie keer meer uitstoot CO₂ per tonkm dan schip



Doelstelling addendum

- Toevoeging meer kentallen:
 - drie groottes van schepen;
 - binnenvaart met alternatieve brandstoffen zoals HVO, B30 biodiesel mix;
 - binnenvaart met batterijcontainers (elektrisch varen);
 - relevante brandstoftypes en aandrijflijnen bij wegvervoer;
 - bij het spoor HVO, diesel en elektrisch;
 - emissies zijn WTW dus inclusief de productie;
 - elektriciteit volgens de gemiddelde mix dus niet 0 emissies.
- Officiële CE Delft-transportaanvulling bij CE Delft-afval-aanbestedingsmethodiek.
- Mocht er een algemene update komen, dan fietst uitgebreid transport automatisch mee.

Project contactpersonen

- Opdrachtgever: Provincie Zuid Holland (Babiche van de Loo)
- Expertise: Wilco Volker van Topsector Logistiek
- Uitvoering: Peter Scholten en Geert Bergsma (CE Delft)
- Tweemaal besproken met vertegenwoordigers van Zuid Hollandse gemeenten

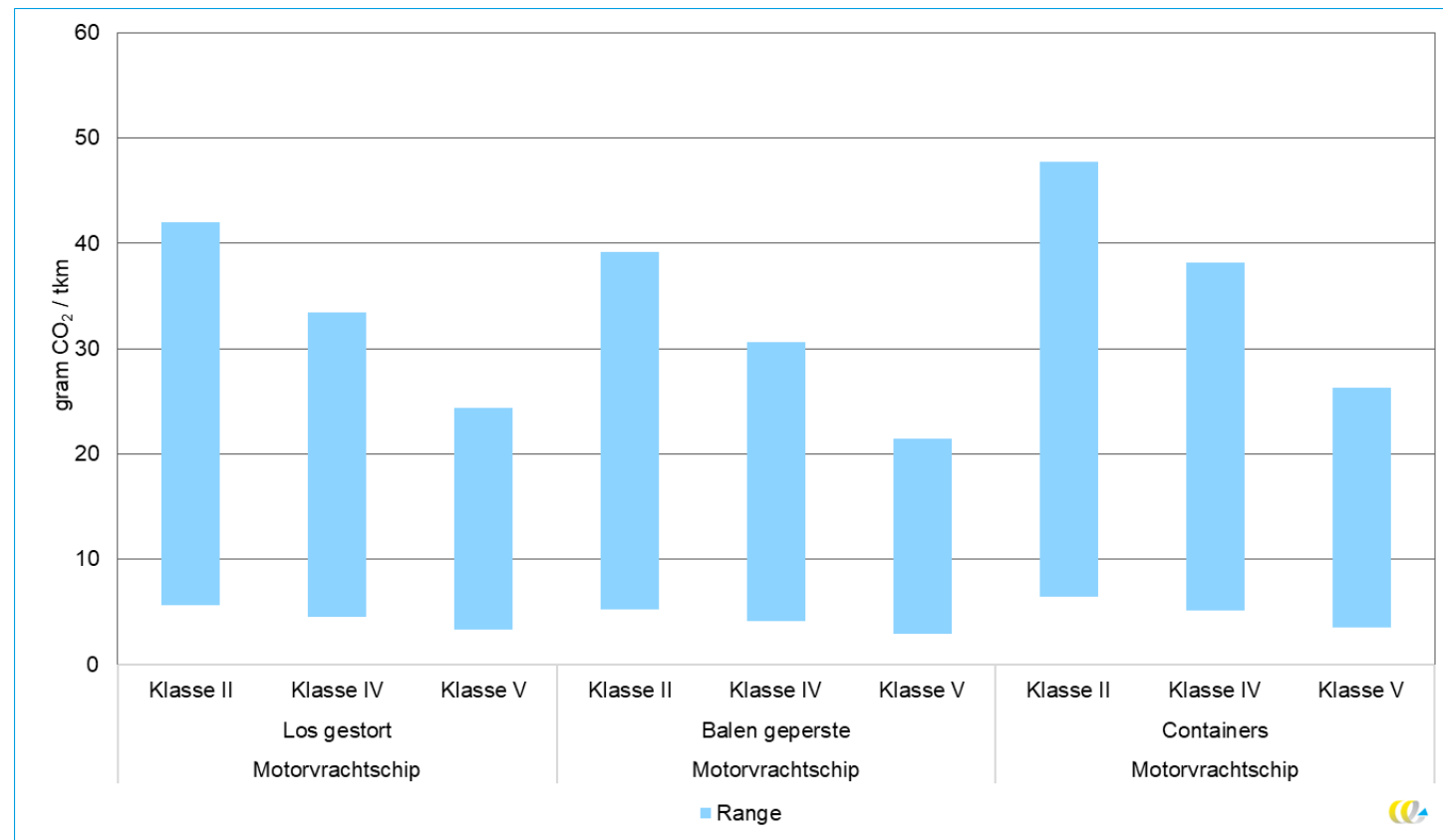
Afval over water in 9 varianten

- Met drie grootteklasse schepen en duwboten/bakken:
 - Klasse II (55 meter lang met 400-650 ton laadvermogen);
 - Klasse IV (86-105 meter lang met 1250-2050 ton laadvermogen);
 - Klasse V (110 meter lang met 2050-4000 ton laadvermogen).
- Vervoer afval
 - via containers,
 - in balen geperst of
 - los gestort.

(Balen zijn zwaarder en daardoor wordt het laadvermogen van het schip beter benut.)

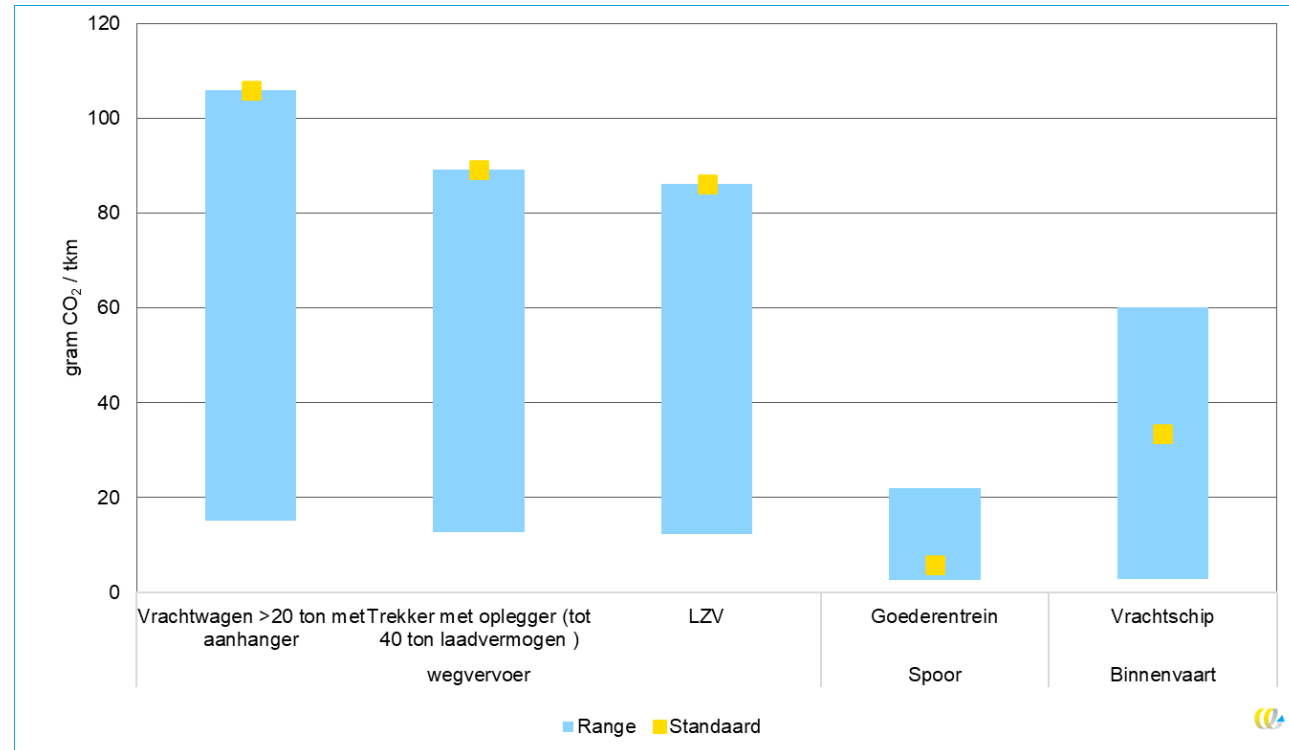
Kentallen binnenvaart

- Spreiding in emissies:
 - Grote schepen efficiënter
 - Uitstoot significant lager bij HVO en elektrisch
 - Containers minder efficiënt door extra gewicht container
 - Duwboten + duwbakken minder efficiënt (niet in plaatje)



Kentallen weg en spoor

- Trein heeft lagere emissies dan weg
- Gemiddeld binnenvaartschip ook
- Type brandstof maakt veel uit op uitstoot



Veel meer transport emissiefactoren (kg CO2 WTW / tkm)

- Oud was 0,11 kg CO₂ WTW / tkm

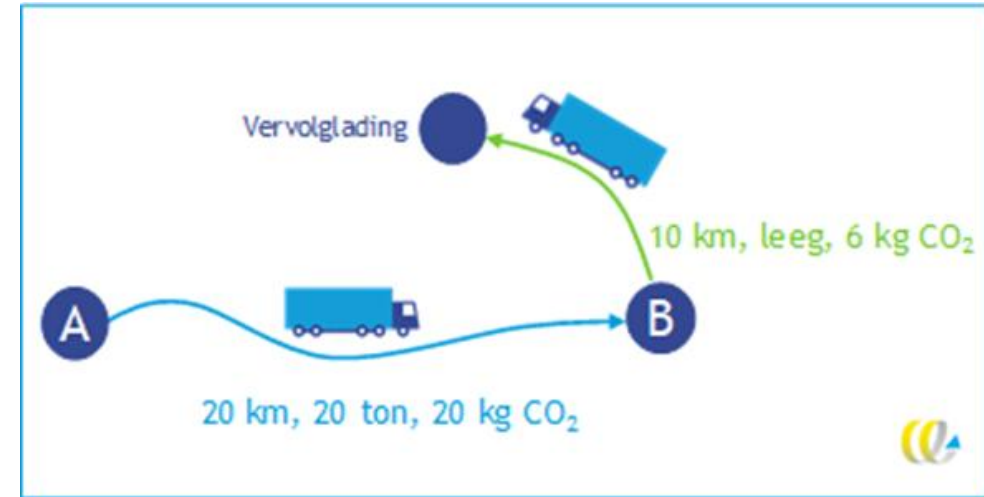
Aandrijflijn en energiedrager	Spoorvervoer
Trein 100% fossiele diesel	0,019
Trein B30	0,014
Trein 100% HVO	0,003
100% elektrisch (gemiddelde gridmix)	0,006

Aandrijflijn en energiedrager	Vrachtwagen >20 ton met aanhanger	Trekker met oplegger (tot 40 ton laadvermogen)	Langere Zwaardere Vrachtwagen (LZV-) combinatie
Diesel B7	0,106	0,089	0,086
LNG	0,086	0,072	0,070
CNG	0,086	0,072	0,070
Biodiesel mix (B30)	0,084	0,071	0,069
Biodiesel 100% (HVO)	0,015	0,013	0,012
Bio-LNG	0,020	0,017	0,016
Bio-CNG	0,025	0,021	0,020
Waterstof (aardgas SMR)	0,075	0,063	0,061

Type vervoer	Aandrijflijn en energiedrager	Motorvrachtschip			Duwboot + duwbak		
		Klasse II (400-650 ton)	Klasse IV (1250-2050 ton)	Klasse V (2050-4000ton)	Klasse II (400-650 ton)	Klasse IV (1250-2050 ton)	Klasse V (2050-4000ton)
Los gestort	Stage V 100% fossiele diesel	0,042	0,033	0,024	0,050	0,040	0,029
Los gestort	Stage V B7 diesel	0,040	0,032	0,023	0,048	0,038	0,028
Los gestort	Stage V biodiesel mix (B30)	0,031	0,025	0,018	0,037	0,030	0,022
Los gestort	Stage V 100% biodiesel (HVO)	0,006	0,004	0,003	0,007	0,005	0,004
Los gestort	100% batterij elektrisch (gem. gridmix)	0,014	0,011	0,008	0,017	0,013	0,010
Balen geperst	Stage V 100% fossiele diesel	0,039	0,031	0,021	0,047	0,037	0,026
Balen geperst	Stage V B7 diesel	0,037	0,029	0,020	0,044	0,035	0,024
Balen geperst	Stage V biodiesel mix (B30)	0,029	0,023	0,016	0,035	0,027	0,019
Balen geperst	Stage V 100% biodiesel (HVO)	0,005	0,004	0,003	0,006	0,005	0,003
Balen geperst	100% batterij elektrisch (gem. gridmix)	0,013	0,010	0,007	0,016	0,012	0,009
Containers	Stage V 100% fossiele diesel	0,048	0,038	0,026	0,057	0,046	0,032
Containers	Stage V B7 diesel	0,045	0,036	0,025	0,054	0,043	0,030
Containers	Stage V biodiesel mix (B30)	0,035	0,028	0,019	0,042	0,034	0,023
Containers	Stage V 100% biodiesel (HVO)	0,006	0,005	0,004	0,008	0,006	0,004

Hoe gebruik ik de kentallen?

- Tonkilometer is lading (ton) keer vervoersafstand (km)
- Lege kilometers wel onderdeel van de emissies maar niet van de tonkilometer
- De afgelegde tonkilometers = $20 \text{ km} * 20 \text{ ton} + 10 \text{ km} * 0 \text{ ton} = 400 \text{ tonkm}$
- $\text{CO}_2\text{-emissies} = 20 \text{ kg CO}_2 + 6 \text{ kg CO}_2 = 26 \text{ kg CO}_2$
- Emissies per tonkilometer = $65 \text{ g CO}_2/\text{tonkm}$
($26.000/400$)
- Bij binnenvaart gerekend met leeg retour. Soms is er bij binnenvaart wel retourtransport niet leeg. Dat belonen we met een 25% lager emissiekental



Two cases

1. Maastricht - Rotterdam
 - balen geperst van L'Ortye Maastricht naar Rotterdam

2. Den Haag - AVR Rotterdam
 - containers via duwboot



Case 1: Maastricht - Rotterdam

	Wegvervoer (trekker oplegger)	Binnenvaart (Klasse V)
Volume per jaar (ton)	80.000	80.000
Afstand hoofdtransport (km)	220	259
Afstand voor/na transport (km)	-	26
Brandstof	Diesel B7	Gasolie
Emissiefactor (kg/tkm)	0,089	0,0214
Tonkilometers (tkm)	17,6 miljoen	20,7 miljoen + 2,1 miljoen voor/na
Emissies hoofdtransport (ton CO ₂) per jaar	1.566 Ton CO ₂	630 Ton CO ₂

Per jaar bijna 1,000 ton CO₂-besparing of 60% voordeel

Case 2: Den Haag - Rotterdam

	Wegvervoer (Vrachtwagen met aanhanger)	Binnenvaart (Klasse II duwboot)
Volume per jaar (ton)	153.000	153.000
Afstand hoofdtransport (km)	35	36
Afstand voor/na transport (km)	-	-
Brandstof	Diesel B7	Gasolie
Emissiefactor (kg/tkm)	0,117	0,057
Tonkilometers (tkm)	5,4 miljoen	5,5 miljoen
Emissies hoofdtransport (ton CO ₂) per jaar	630 Ton CO ₂	310 Ton CO ₂

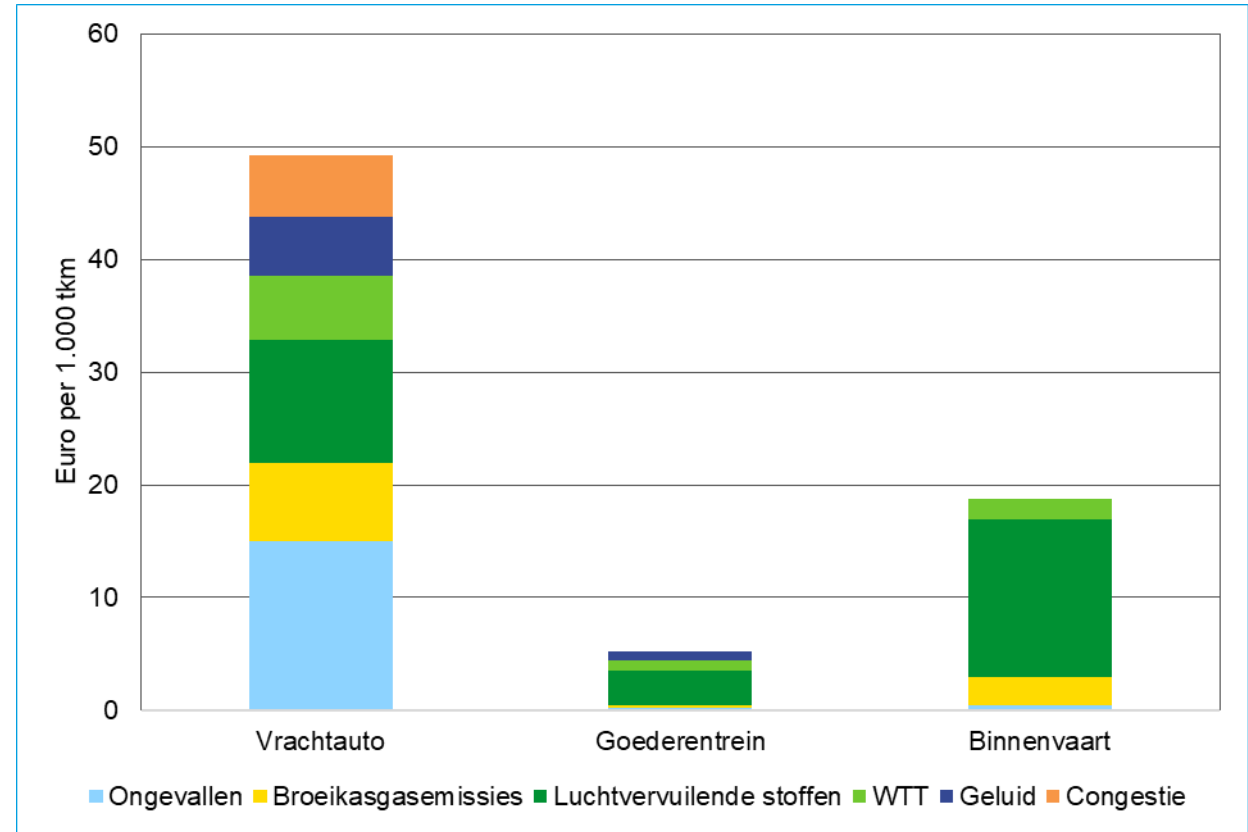
Per jaar bijna 300 ton CO₂-besparing of 51% voordeel

Wat kunt u met het addendum?

- Addendum kan gebruikt worden als aanvulling bij de “Methodiek duurzaam aanbesteden afval 2021 van CE Delft” om transport beter mee te nemen.
- Methodiek wordt gebruikt bij circa 90% van het volume van aanbestedingen.
- Ook intermediairs die lokale overheden helpen bij aanbesteden afval gebruiken methodiek en kunnen hier mee vooruit (oa KplusV, Rebel, UQ, Ipr Normag, Haskoning etc)
- CE Delft ook beschikbaar voor (inhoudelijke) vragen.
- Stukken: Addendum Transport 2026, bij de methodiek ‘Duurzaam aanbesteden afval 2021’ - CE Delft en Methodiek duurzaam aanbesteden afval - Versie 2021 - CE Delft

Overige maatschappelijke voordelen binnenvaart ook relevant!

- Gemiddelde externe kosten van transport hoogst voor vrachtwagen
- Binnenvaart veiliger en minder files
- Op drukke wegen kunnen kosten congestie stijgen tot **200 euro** per tkm -> dit vraagt om bepalen externe kosten voor cases
- Let op dit wordt in methodiek nu nog niet meegenomen!



Kan ik transport over water ook verplicht stellen?

- Transport over water / spoor en duurzamer wegvervoer wordt gestimuleerd met aanbestedingsmethodiek maar is geen eis of verplichting
- Methodiek neemt CO2 voordeel mee maar andere maatschappelijke aspecten als minder congestie en ongevallen niet.
- Optie is om in sommige gevallen transport over water niet alleen te stimuleren maar te verplichten.
- Verplichting beter te verantwoorden met behulp van maatschappelijke kosten/baten analyse.
- Waarschijnlijk later in het jaar meer over eventueel verplichting en MKBA. Let op uw mailbox!

Vragen / reacties

- Kan nu in de chat of live
- Kan direct aan CE Delft bergsma@ce.nl
- Kan direct aan Provincie Zuid Holland: Babiche van de Loo bpam.vande.loo@pzh.nl
- Documenten: Addendum Transport 2026, bij de methodiek 'Duurzaam aanbesteden afval 2021' - CE Delft en Methodiek duurzaam aanbesteden afval - Versie 2021 - CE Delft
-

Dank voor de aandacht

Bergsma@ce.nl

P.Scholten@ce.nl

