CO2-IMPACT OMLEIDING

Deze omleiding veroorzaakt 18.629,1 ton extra CO2-uitstoot, een maatschappelijke meerkost van € 57.726.329.

Berekend voor Vervangen 2 bruggen Lochem - Goor te N346, op basis van de landelijk erkende emissiefactoren en de CO2-schaduwprijs.

OPDRACHTGEVER	LOCATIE	PERIODE	OPGESTELD DOOR
provincie Overijssel	N346	28 september 2026 tot 31 maart 2027	Sietse Willers

Extra CO2-uitstoot
ten opzichte van de reguliere route — 18.629,1 ton

Maatschappelijke meerkost
CO2-schaduwprijs + reistijdverlies + brandstof — € 57.726.329

Extra voertuigkilometers
totaal over de looptijd van de omleiding — 119.448.000 km

Resultaten per voertuigcategorie: Omleidingsroute via A1

Categorie	Extra vtg-km	CO2 (ton)	Brandstofkosten
Personenauto	109.892.160	12.307,92	€ 11.868.353
Middelzwaar vrachtverkeer	4.777.920	2.221,73	€ 1.814.654
Zwaar vrachtverkeer	4.777.920	4.099,46	€ 3.345.500
Totaal	**119.448.000**	**18.629,11**	**€ 17.028.507**

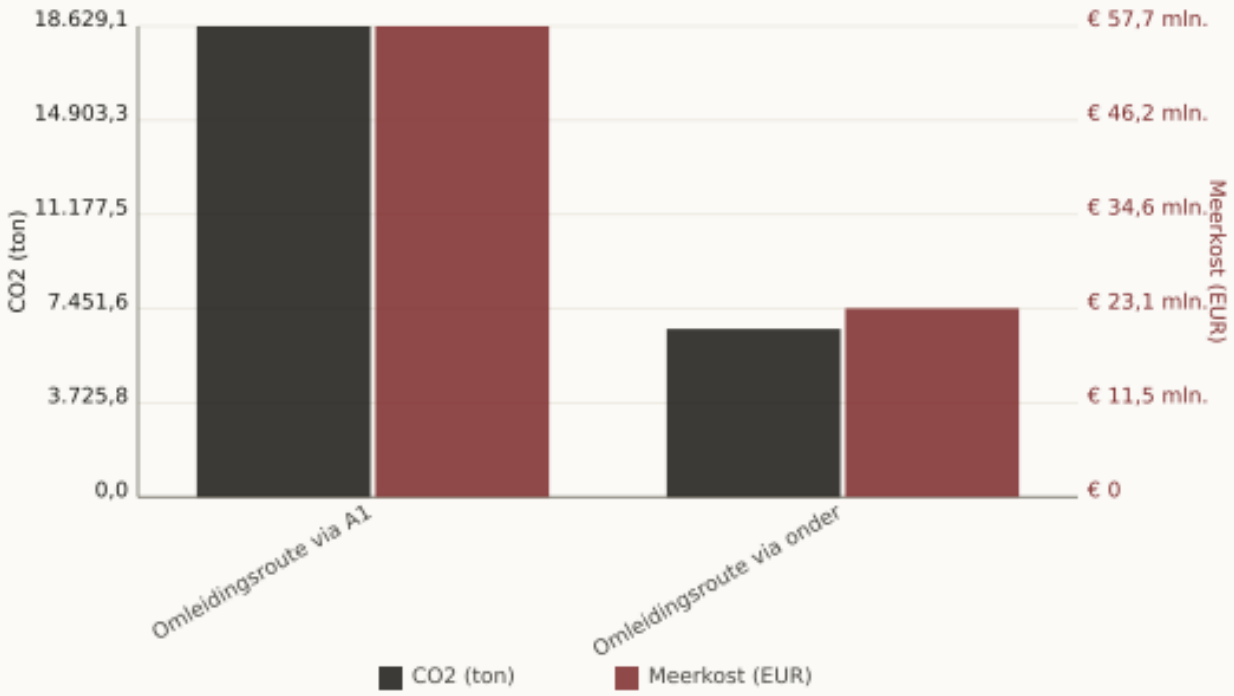
Reistijdkosten: € 36.972.000. Monetariseerde CO2: € 3.725.822 (op basis van EUR 200 per ton). Totale maatschappelijke meerkost: € 57.726.329.

01 Variantvergelijking

ROUTE	LENGTE (KM)	EXTRA (KM)	EXTRA VTG-KM	VTG-KM TOTAAL	CO2 TOTAAL (TON)	CO2 EXTRA (TON)	MEERKOST (EUR)
Baseline REFERENTIE	13,0	n.v.t.	0	55.458.000	8.649,23	0,00	€ 0
Omleidingsroute via A1	34,0	21,0	119.448.000	193.392.000	30.161,42	18.629,11	€ 57.726.329
Omleidingsroute via onder	28,0	15,0	42.660.000	79.632.000	12.419,41	6.653,25	€ 23.125.360

Extra afstand = omleidingslengte minus basislengte (of handmatig ingevoerd); CO2 extra en meerkost rekenen alleen met deze extra kilometers, niet de volle routelengte. CO2 totaal toont de uitstoot over de volledige lengte.

02 CO2-uitstoot en meerkost per route



03 Wat de uitstoot betekent

1.693.555 bomen, gelijk aan hun jaarlijkse CO2-opname.
Bron: KlimaatHelpdesk, Nederlandse bosinventarisatie: 11 kg CO2 per boom per jaar.

87.416 enkele vluchten Amsterdam, Barcelona met dezelfde CO2.
Bron: CO2emissiefactoren.nl 2026 Europees vliegen WTW: 0.172 kg CO2e/rkm; AMS-BCN distance: 1239 km.

8.393,9 jaar gasverbruik van een gemiddeld Nederlands huishouden.
Bron: Milieu Centraal 2026: 1040 m3 gas per Nederlands huishouden per jaar; CO2emissiefactoren.nl 2026 aardgas WTW: 2.134 kg CO2e/Nm3.

Deze indicatieve vergelijkingen zijn GEEN compensatieclaims; ze visualiseren de schaal van de CO2-impact.

04 Methodologie

De impactberekening volgt de vier-stappenmethode die in alle Citiz CO2-rapportages wordt toegepast:

Stap 1. Bepaal de extra voertuigkilometers per categorie. De omleidingsroute wordt vergeleken met de basisroute, vermenigvuldigd met de intensiteit per werkdag en weekenddag over de looptijd van het project. Voor aggregatiemodus wordt eerst de voertuigmix uit de actieve vlootverdeling toegepast op de gemeten totaal-intensiteit.

Stap 2. Vermenigvuldig de extra voertuigkilometers met de actieve CO2-emissiefactor per categorie. Resultaat: extra CO2-uitstoot in ton.

Stap 3. Voeg brandstofkosten en reistijdkosten toe. Brandstofkosten zijn extra liters verbruik vermenigvuldigd met de literprijs per categorie. Reistijdkosten zijn extra voertuiguren vermenigvuldigd met de kosten per verliesuur.

Stap 4. Monetariseer de extra CO2 via de actieve schaduwprijs (euro per ton). De som van brandstof, reistijd en monetariseerde CO2 is de totale maatschappelijke meerkost van de omleiding.

Emissiefactoren: TNO SRM-emissiefactoren 2025 (2025), scenario buitenweg, vlootgemiddelde
Schaduwprijs CO2: PBL-kentallen (2024), scenario businesscase brief, EUR 200 per ton
Congestiefactor: 1.00

05 Berekening, stap voor stap: Omleidingsroute via A1

Onderstaande stappen reproduceren het totaalbedrag voor de headline-route, op basis van de extra afstand van 21,0 km ten opzichte van de basisroute.

Stap 1: Extra voertuigkilometers per categorie (vtg-km)

Formule: (intensiteit werkdag x verdamping x extra afstand x werkdagen) + (intensiteit weekend x verdamping x extra afstand x weekenddagen)
Invoer: extra afstand = 21,0 km, verdamping = 0,90, werkdagen = 132, weekenddagen = 52

Categorie	Int. werkdag	Int. weekend	Verdamping	Extra afstand	Dagen	Extra vtg-km
Personenauto	36.800	18.400	0,90	21,0 km	132w + 52we	109.892.160 (91.808.640 + 18.083.520)
Middelzwaar vrachtverkeer	1.600	800	0,90	21,0 km	132w + 52we	4.777.920 (3.991.680 + 786.240)
Zwaar vrachtverkeer	1.600	800	0,90	21,0 km	132w + 52we	4.777.920 (3.991.680 + 786.240)
Totaal						**119.448.000**

Stap 2: CO2-uitstoot per categorie

Formule: vtg-km x emissiefactor (g/km) x congestie / 1.000 = CO2 (kg)
Congestiefactor: 1,00

Categorie	Extra vtg-km	CO2-factor (g/km)	Congestie	CO2 (kg)
Personenauto	109.892.160	112,0	1,00	12.307.921,9
Middelzwaar vrachtverkeer	4.777.920	465,0	1,00	2.221.732,8
Zwaar vrachtverkeer	4.777.920	858,0	1,00	4.099.455,4
Totaal	**119.448.000**			**18.629.110,1 kg = 18.629,110 ton**

Stap 3: Kostenstappen

Totale CO2: 18.629.110,1 kg / 1.000 = 18.629,110 ton

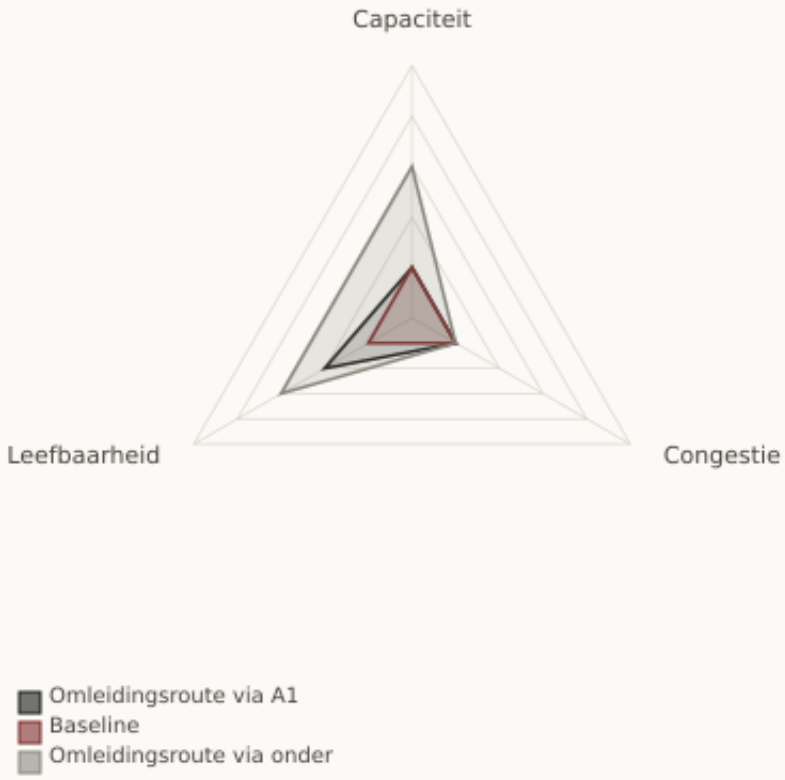
Brandstofkosten: € 17.028.507 (som van brandstofL x prijs per liter per categorie)

Reistijdkosten: 5.688.000 bewegingen (na verdamping x 0,90) x 20,0 min x € 20 / uur = € 36.972.000

Gemonetariseerde CO2: 18.629,110 ton x € 200 schaduwprijs = € 3.725.822

Totale meerkost: € 17.028.507 (brandstof) + € 36.972.000 (reistijd) + € 3.725.822 (CO2) = € 57.726.329

06 Multidimensionale routevergelijking



Aandachtspunten en aannames

- Free-flow aanname: alle voertuigkilometers worden tegen vlootgemiddelde emissiefactoren gerekend; er wordt geen congestie-toeslag op de basis-emissie toegepast.
- Geen aparte congestion modelling: verkeershinder in de buurt van de omleiding wordt niet apart gemodelleerd; de kosten per verliesuur dekken alleen de extra reistijd van de omleiding zelf.
- Voertuigmix-gevoeligheid: in aggregatiemodus wordt gerekend met de actieve vlootverdeling. Afwijkingen in de werkelijke mix (zwaarvracht-aandeel hoger of lager) leiden tot afwijkende totalen.
- Versie-gevoeligheid: emissiefactoren en schaduwprijs zijn versied. Dit rapport is vastgelegd tegen de versies die geldig waren op het moment van vergrendelen; latere updates aan factoren of prijs hebben geen invloed op dit rapport.

MKI-leemte

Verkeersomleidings-CO2 valt buiten de MKI-systematiek (DuboCalc / SBK). De huidige MKI-rekenmethodiek dekt bouwfase-emissies (materiaal, machinediesel, transport van materiaal) maar NIET de extra CO2 die ontstaat doordat verkeer wordt omgeleid om de bouwlocatie heen. Deze CO2-impact-rapportage vult dat gat voor de aanbestedings- en duurzaamheidsverantwoording.

BIJLAGE A

Emissiefactoren

Bron: TNO SRM-emissiefactoren 2025 (2025, buitenweg, vlootgemiddelde)

CATEGORIE	CO2 (G/KM)	NOX (G/KM)	PM10 (G/KM)	PM2.5 (G/KM)	BRANDSTOF (L/KM)	PRIJS (EUR/L)
Personenauto	112,0	0,155	0,0130	0,0040	0,0540	€ 2,00
Middelzwaar vrachtverkeer	465,0	1,618	0,0780	0,0400	0,2110	€ 1,80
Zwaar vrachtverkeer	858,0	3,223	0,0920	0,0450	0,3890	€ 1,80

BIJLAGE B

Voertuigverdeling

PROFIEL	BRON	PERSONENAUTO	MIDDELZWAAR VRACHT	ZWAAR VRACHT
Indicatieve verdeling 92/4/4 (placeholder, vervang met geverifieerde KiM/CBS-bron)	Indicatieve aanname, nog te vervangen door geverifieerde bron (KiM Kerncijfers Mobiliteit / CBS)	92,0 %	4,0 %	4,0 %

BIJLAGE C

Parameters

PARAMETER	WAARDE	TOELICHTING EN BRON
Schaduwprijs CO2	€ 200 per ton	Maatschappelijke prijs per ton CO2 voor monetarisering. Bron: PBL-kentallen (2024, businesscase brief).
Congestiefactor	1,0	Toeslag op de uitstoot per kilometer door optrekken en afremmen bij congestie. 1,0 betekent geen toeslag.
Verdampingsfactor	0,9	Aandeel van het verkeer dat de omleiding daadwerkelijk rijdt. 1,0 betekent al het verkeer.