



Effecten invoering zero-emissiezone stadslogistiek Den Haag Kuststrook

Resultaten kwantitatieve effectstudie

Buck Consultants International

In opdracht van: Gemeente Den Haag

Nijmegen, 22 oktober 2024

Bijlage bij hoofdrapport



Den Haag

Inhoud

1	Aanleiding effectstudie: zero-emissiezone in de Kuststrook	2
2	Methodiek	4

Resultaten effectstudie:

3	Omvang stadslogistiek Kuststrook	9
4	Gedragseffecten	13
5	Klimaatbaten	17
6	Milieubaten	21
7	Investeringen wagenpark	25
8	Investeringen Gemeente Den Haag	31
9	Effectenoverzicht en beschouwing resultaat	32

Bijlagen:

B1	Begrippenlijst	35
B2	Uitgangspunten effectstudie	36
B3	Gevoeligheidsanalyse	40
B4	Overzicht landelijke toegangsregels ZE-zones	42



1 Aanleiding effectstudie: Zero-emissiezone stadslogistiek in de Kuststrook

- Gemeente Den Haag wil binnenkort het verkeersbesluit voor de vaststelling van de zero-emissiezone stadslogistiek (ZES) in de Kuststrook publiceren.
- De gemeente wil graag inzicht krijgen in de kwantitatieve effecten van de invoering van de zero-emissiezone stadslogistiek volgens een Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA) systematiek. Deze systematiek is een van de manieren om de effecten van invoering te duiden.
- De uitkomsten van de effectanalyse kunnen door de gemeente gebruikt worden voor de motivering van het (definitieve) verkeersbesluit en bij het beantwoorden van vragen in het kader van de zienswijzeprocedure (via Nota van Beantwoording).



Figuur 1:
Veel voorkomende vragen van belanghebbenden bij invoering van een zero-emissiezone

Omvang zone

- Op 28 december 2023 is [een commissiebrief](#) gepubliceerd over de stand van zaken van de zero-emissiezone (ZE-zone). Hierin is de planning voor het invoeren van de zone opgenomen, alsmede de zonering die hierbij hoort.
- De gemeente heeft besloten de invoering van de zone in twee stappen uit te voeren. De eerste stap, met het centrum als omvang, zal per 01-01-2025 worden ingevoerd. Dit gebied is gelijk aan de huidige milieuzone. Mogelijk wordt dit gebied per 01-01-2026 uitgebreid met de kuststrook. De twee gebieden zullen dan samengaan tot één zone. Beide gebieden staan in figuur 2 weergegeven.
- In deze studie wordt alleen het effect van de invoering van de zero-emissiezone in de kuststrook (oranje zone in figuur 2) meegenomen.
- Het berekende effect heeft alleen betrekking op de extra effecten bovenop de al eerder aangekondigde invoering van een ZE-zone in het centrum.

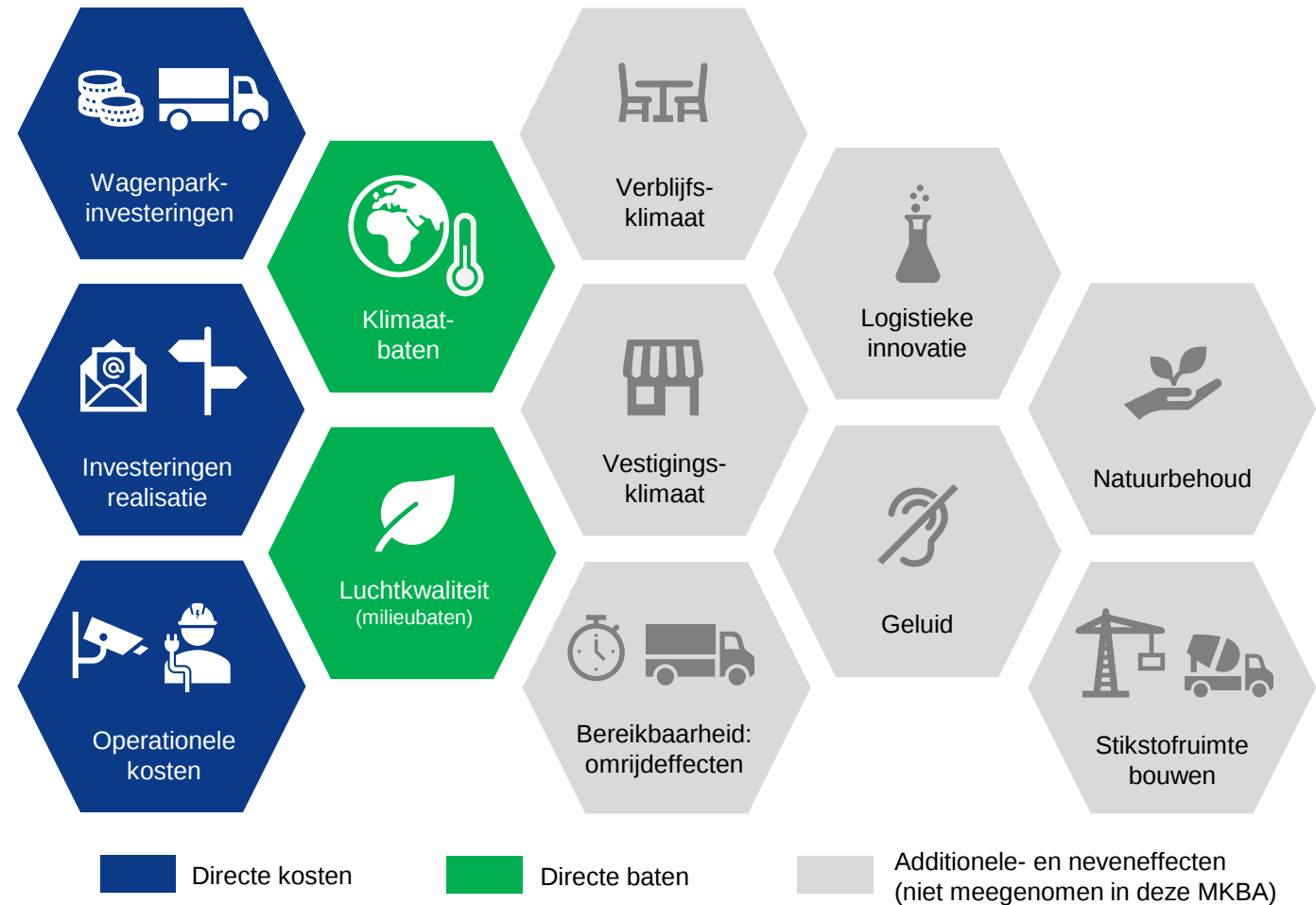


Figuur 2: Zero Emissie zone Stadslogistiek in Den Haag. Hierin zijn twee zoneringen opgenomen: Centrum (groen; huidige milieuzone), met een invoering per 01-01-2025, en Kuststrook (oranje; mogelijke uitbreiding), met een mogelijke invoering per 01-01-2026. Bron: Logistiek 070

- De invoering van een zero-emissiezone in de kuststrook per 1-1-2026 heeft als belangrijkste directe effect dat de verschoning en verduurzaming van ritten van, naar en in de kuststrook aanzienlijk wordt versneld. Dit ten opzichte van de autonome ontwikkeling van het wagenpark als er geen ZE-zone in de kuststrook wordt ingevoerd. *Let op: ritten van en naar het centrum worden door de invoering van de zone per 01-01-2025 al verschoond, waardoor er geen extra effect optreedt voor ritten die zowel naar het centrum als de kuststrook gaan.*
- Hierdoor ontstaan besparingen in de uitstoot van CO₂ en gassen die schadelijk zijn voor de gezondheid (zoals fijnstof en stikstofoxiden). Hierbij ontstaan ook neveneffecten zoals een verbetering van het verblijfsklimaat of de versnelling van logistieke innovaties. Daar tegenover staat wel dat Gemeente Den Haag als wegbeheerder moet investeren, bijvoorbeeld met het nemen van een verkeersbesluit en plaatsen van borden en camera's. Ook transportbedrijven en andere bedrijven die bestelauto's of vrachtauto's inzetten bij het leveren van goederen en diensten binnen de zone moeten, net als de gemeente zelf, investeren in de verduurzaming van het wagenpark.
- BCI heeft in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in 2019 een methode ontwikkeld om de effecten van het invoeren van Zero Emissie zones te duiden. Hiermee kan de balans tussen de investeringen en de maatschappelijke winst worden opgemaakt. Deze methodiek is toegepast in meerdere steden in Nederland. In het afgelopen jaar is de methodiek aangescherpt en geüpdatet. Ook in 2023 en 2024 zijn er meerdere ZES-steden waar deze methodiek is toegepast. Voor het centrum van Den Haag is eenzelfde methodiek toegepast.
- De effectstudie is gebaseerd op de principes van een maatschappelijke kosten-baten analyse, kortweg MKBA. Hierin worden effecten zoveel mogelijk gekwantificeerd en op basis van voorgeschreven kengetallen monetair gemaakt (in geldwaarde uitgedrukt). De studie maakt inzichtelijk welke besparingen van uitstoot over tijd gerealiseerd worden en wat daarvan de maatschappelijke waarde is op basis van milieuprijzen. Dit wordt afgezet tegen de kosten van het project. De effectstudie hanteert een looptijd tot en met 2050. Om effecten die op verschillende momenten in de tijd ontstaan onderling vergelijkbaar te maken zijn alle baten teruggerekend naar de netto contante waarde in het basisjaar 2023.

Te verwachten effecten

- We onderscheiden drie typen effecten bij invoering van een zero-emissiezone:
 - **Directe kosten**
Investerings in de ZE-zone en versnelde verduurzaming van het wagenpark
 - **Directe maatschappelijke baten**
Besparing van uitstoot CO₂ en schadelijke gasen (stikstofoxiden en fijnstof)
 - **Indirecte effecten**
Bereikbaarheid, vestigings- en verblijfsklimaat, logistieke innovatie en geluid
- De indirecte effecten worden in deze MKBA niet meegenomen. Het is namelijk lastig om deze effecten te monetariseren (in geldwaarde uitdrukken). Wel is het belangrijk om in ogenschouw te nemen dat deze effecten ook een positieve of negatieve invloed zouden kunnen hebben op de uitkomst.



Figuur 3: Overzicht van effecten die optreden bij invoering van een Zero Emissie zone

Toelichting methodiek (6 stappen)

- De stappen die zijn gezet om de effecten te bepalen zijn hieronder kort beschreven. In de volgende hoofdstukken worden deze stappen stap voor stap behandeld en nader toegelicht.
- **Stap 1: Bepalen omvang stadslogistiek:** van de Kuststrook zijn telgegevens uit 2024 beschikbaar van het aantal ingaande bedrijfsvoertuigbewegingen in de mogelijke zero-emissiezone. Hierbij is ook een specificatie gemaakt voor de haven van Scheveningen. Dit zijn daadwerkelijk waargenomen voertuigen en vormt de basis voor het ramen van de omvang van de stadslogistiek. Op basis van inzichten uit eerdere studies en aannames wordt vanuit het aantal passages per jaar het aantal kilometers per jaar binnen en buiten de zone opgebouwd. Onderdeel hierbij is onder andere een indeling naar stadslogistieke segmenten.
- **Stap 2: Bepalen gedragseffect bij invoering zero-emissiezone:** invoering van de ZE-zone zorgt voor een versnelling van verschoning en verduurzaming van ritten van, naar en in de zone. De besparing is niet direct 100% en hangt af van het gedragseffect van leveranciers en/of logistiek dienstverleners. Voldoen zij direct aan de normen, of maken zij gebruik van landelijke overgangsregelingen, vrijstellingen en/of ontheffingen.
- **Stap 3: Bepalen uitstootbesparing CO₂ en schadelijke gassen:** op basis van de omvang van de logistiek en standaard emissiefactoren ([TNO, 2024](#)) wordt uitstoot in het referentiescenario bepaald voor 2026 tot 2050. Toepassing van het gedragseffect (stap 2) bij invoering van een ZE-zone geeft inzicht in de te verwachten uitstootbesparing.

- **Stap 4: Bepalen kosten van investeringen in het wagenpark:** emissievrij rijden is in 2026 naar verwachting nog niet volledig kostenneutraal. Op basis van het gedragseffect en het verschil in totale gebruikskosten (Total Cost of Ownership; TCO) per kilometer tussen emissievrije voertuigen en hun diesel-tegenhangers zijn investeringskosten voor wagenparkinvesteringen bepaald. Deze zullen met name terechtkomen bij het bedrijfsleven, maar ook de wagenparkinvesteringen vanuit de gemeente of andere (semi-)publieke partijen zitten in deze post verwerkt.
- **Stap 5: Bepalen publieke investeringskosten:** de Gemeente Den Haag heeft de investeringskosten voor het invoeren en beheren van de zone geraamd. Deze zijn overgenomen in het rekenmodel. Het gaat hierbij om kosten voor materiaal (borden, software, communicatie-materiaal) en personeel (o.a. projectleiding, BOA, communicatie). Zoals gezegd vallen de wagenparkinvesteringen of investeringskosten voor publieke laadinfrastructuur niet onder deze post.
- **Stap 6: Opstellen eindoverzicht kosten en baten:** de laatste stap is het opstellen van het eindoverzicht van kosten en baten. De uitkomsten per effect worden samengebracht in een samenvattende overzichtstabel. Op basis daarvan worden de eindconclusies van de effectstudie opgesteld.

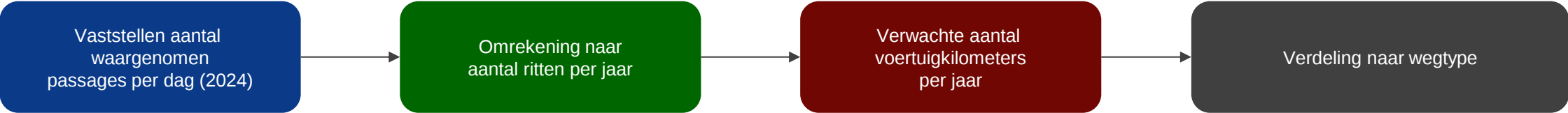
Na het doorlopen van deze zes stappen kan een volledig overzicht worden gegeven van kosten en baten. [Bijlage 3](#) bevat een gevoeligheidsanalyse met enkele aangepaste input-parameters om de robuustheid van de resultaten te toetsen.



Resultaten Effectstudie

3 Omvang stadslogistiek Kuststrook

- Voor de effectstudie heeft BCI de omvang van **stadslogistiek** bepaald. Het betreft alle ritten van leveranciers van goederen en diensten van, naar en in de zone. Het gaat om ritten met bedrijfsauto's ingericht voor goederenvervoer, oftewel bestelauto's en vrachtauto's (Voertuigcategorieën: N1, N2, N3).
- Er is gebruik gemaakt van de volgende bron:
 - Aantal ingaande passages in twee weken in het ZES gebied (gemeten met ANPR-camera's, aangeleverd door Connection Systems). Er is gemeten van 12 april tot en met 25 april 2024 op 11 inprikkers van de Kuststrook en 3 locaties voor de haven van Scheveningen.
 - De tellingen zijn exclusief ritten die ook in de ZE-zone centrum komen (huidige milieuzone)
- De gevolgde methode kan schematisch als volgt worden weergegeven en is nader toegelicht op de volgende slides:



Gebied	Unieke ritten per <u>werkdag</u>		Unieke ritten per <u>weekend</u> dag		Unieke ritten per <u>jaar</u>		Kilometers per <u>jaar</u>	
	Bestel (N1)	Vracht (N2 + N3)	Bestel (N1)	Vracht (N2 + N3)	Bestel (N1)	Vracht (N2 + N3)	Bestel (N1)	Vracht (N2 + N3)
Kuststrook volledig	7.070	550	3.000	100	2.141.000	151.000	178.100.000	16.600.000
... waarvan in Scheveningen haven	700	120	380	20	220.000	33.000	18.300.000	3.600.000

Wegtype	Aantal km
In ZE-zone	1.600.000
Binnen beb. kom	3.000.000
Buitengebied	1.500.000
Snelweg	10.500.000

Figuur 4: Schematische weergave van de berekening voor de stadslogistieke omvang in de Kuststrook

1. Vaststellen aantal waargenomen passages per dag

De ingaande passages in de Kuststrook zijn van 12 t/m 25 april 2024 geregistreerd met 11 telpunten. Deze zijn weergegeven in figuur 5. Onderstaande tabel (figuur 6) geeft de totale ritten per werk- en weekenddag weer. Hierbij zijn ritten die op dezelfde dag óók in de ZE-zone centrum komen (huidige milieuzone) niet meegeteld. Bovendien zijn dubbele registraties op dezelfde dag verwijderd, waardoor er sprake is van unieke ritten per dag.

	Unieke ritten per <u>werkdag</u>		Unieke ritten per <u>weekenddag</u>	
	Bestel (N1)	Vracht (N2 + N3)	Bestel (N1)	Vracht (N2 + N3)
Zone Kuststrook	582	59	267	13

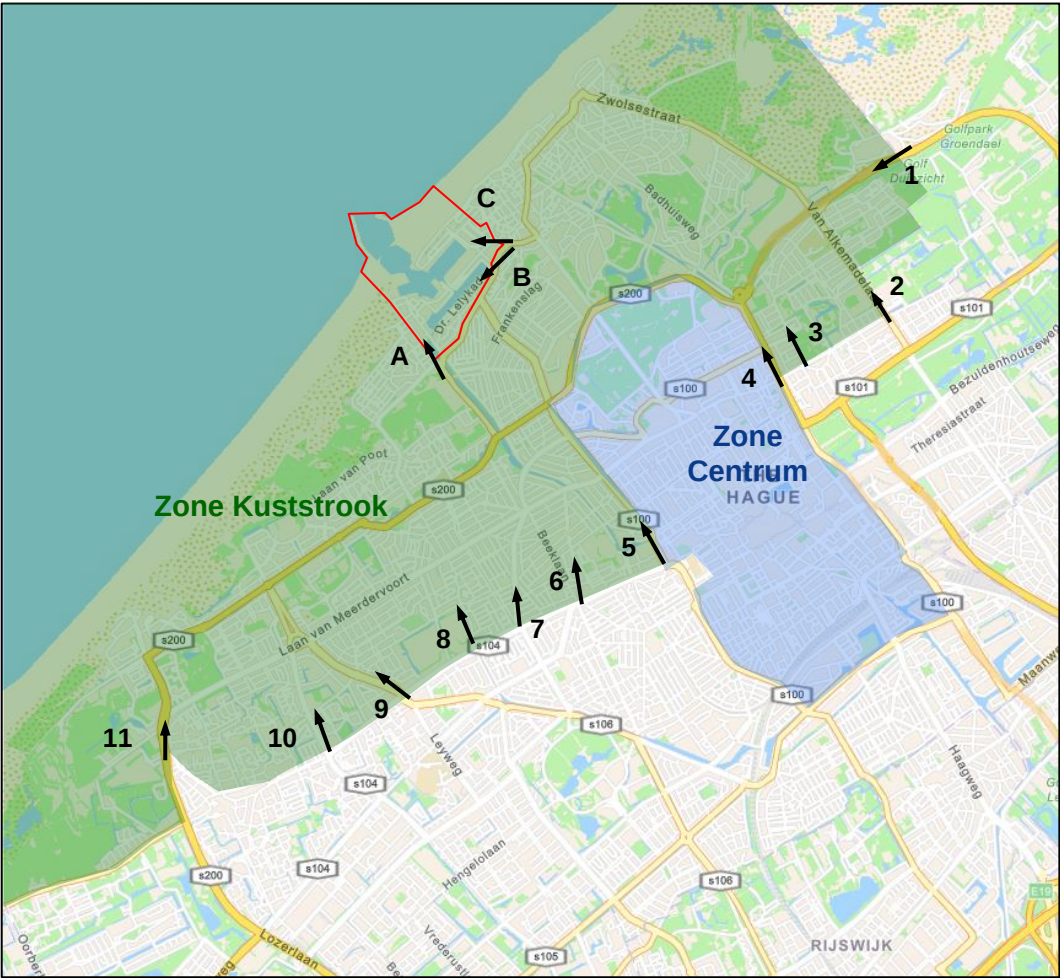
Figuur 6: Aantal unieke ritten per werk- en weekenddag

2. Verwachte aantal unieke ritten per jaar

In de effectstudie wordt het aantal ritten per jaar als uitgangspunt genomen. Het aantal ritten per werk- en weekenddag wordt daarom vermenigvuldigd met het totaal aantal werk- en weekenddagen per jaar. Het aantal werkdagen in 2024 is 256, het aantal weekend- en feestdagen is 112.

3. Verwachte aantal voertuigkilometers per jaar

Het aantal kilometers dat per rit gereden wordt, verschilt per type voertuig (bestel of vracht) en per segment. Zo rijdt een bestelauto voor het leveren van boodschappen aan huis vaak maar ongeveer 50 kilometer per rit, terwijl een ronde van leveringen in de retail met een vrachtwagen gemiddeld 120 kilometer lang is. Op basis van landelijke kengetallen blijkt dat een gemiddelde bestelautorit 83 kilometer is, en een gemiddelde vrachtautorit 110. Zie voor een volledige opbouw van de ritafstanden de verdieping op de volgende slide.



Figuur 5: Telpunten rondom ZE-zone Kuststrook (1-11) en Scheveningen Haven (A-C), gemeten met ANPR-camera's van 12 t/m 25 april. Telgegevens aangeleverd door Connection Systems.

Verdieping: onderbouwing ritafstanden per segment

- Gemiddelde ritafstanden in stadslogistiek zijn bepaald o.b.v. onderzoeksresultaten uit eerdere studies
- Het betreft een **logistieke rit** (heen én terug) bijvoorbeeld van distributiecentra (DC) – naar winkels – naar distributiecentra (DC)
- Deze ritafstanden sluiten aan bij de BCI-database die meer dan 1.000 stadslogistieke ritten bevat
- De gemiddelde gewogen ritafstand* is 83 km voor bestelvoertuigen en 110 kilometer voor vrachtvoertuigen

Segment	Deelsegment	Bestelautorit				Vrachtautorit			
		Afstand	Type	Duur	Stops	Afstand	Type	Duur	Stops
Afval	Bedrijven	45 km ¹	Milk run	4 uur	>20	45 km ¹	Milk run	4 uur	>20
	Consumenten	45 km ¹	Milk run	4 uur	>20	45 km ¹	Milk run	4 uur	>20
Bouw	Afbouw	100 km ²	Punt-punt	2 uur	1-3	120 km ⁴	-	-	-
	OR; Infra	-	-	-	-	100 km ³	Punt-punt	3-4 uur	1-3
	Personeel	100 km ²	Punt-punt	2 uur	1-3	-	-	-	-
	Ruwbouw	-	-	-	-	100 km ³	Punt-punt	3-4 uur	1-3
Post- en Pakket	Post- en Pakket	70 km ^{1,2}	Milk run	6-8 uur	>20	120 km ⁴	Punt-punt	3-8 uur	1-3
Facilitair/Service	Bevoorrading	70 km ^{1,2}	Milk run	3-5 uur	4-10	120 km ⁴	Milk run	3-8 uur	4-10
	Dienstverlening	70 km ^{1,2}	Milk run	3-5 uur	4-10	120 km ⁴	Milk run	3-8 uur	4-10
Stukgoed	Retail	100 km ¹	Milk run	-	-	120 km ⁴	Punt-punt	3-4 uur	1-3
	Specialisten	100 km ¹	Milk run	-	-	120 km ¹	Milk run	3-8 uur	4-10
	Twee-mans leveringen	100 km ¹	Milk run	-	-	120 km ¹	Milk run	3-8 uur	4-10
Vers	Horeca en specialisten	100 km ¹	Milk run	3-8 uur	4-10	130 km ¹	Milk run	3-8 uur	4-10
	Retail	100 km ¹	Milk run	3-8 uur	4-10	60 km ¹	Punt-punt	3-4 uur	1-3
	Thuisleveringen	50 km ^{1,2}	Milk run	3-5 uur	>20	120 km ⁴	Punt-punt	3-4 uur	1-3 ⁵

¹ Bron: Topsector Logistiek (2019) Laadinfrastructuur

² Bron: TNO (2018) Elektrische bestelauto's

³ Bron: TLN (2017) Transport in Cijfers 2016

⁴ Bron: BCI (2020) Database ritprofielen

⁵ Het betreft leveringen vanuit een centraal DC aan city hubs en depots

*Gemiddelde gewogen ritafstand op basis van segmentverdeling o.b.v. Outlook City Logistics (2017)

4. Verdeling naar wegtype

Tot slot wordt het aantal voertuigkilometers per jaar verdeeld naar de verschillende wegtypes. Dit is nodig om de juiste emissiefactoren per kilometer te kunnen gebruiken. De uitstoot per kilometer in de stad ligt namelijk hoger dan de uitstoot per kilometer op de snelweg.

Op basis van de afstand tot de rand van de zone en de belangrijkste gebieden binnen de zone (o.a. Scheveningen Haven, maar ook wijkcentra) is deze vastgesteld op 10 kilometer per rit (totaal van heen en terug). De overige 73 (bestel) en 100 (vracht) kilometer wordt buiten de zone gereden. Wel wordt ook deze afstand emissievrij gereden, waardoor het effect van deze kilometers ook wordt meegenomen.

Buiten de zones zijn de resterende ritkilometers verdeeld met 20% binnen de bebouwde kom, 10% in het landelijk gebied en 70% op de snelweg.

Zone	Wegtype	Bestelritten Aantal kilometers	Vrachtritten Aantal kilometers
Kuststrook	Binnen de zone	22.200.000	1.600.000
	Binnen bebouwde kom	31.200.000	3.000.000
	Landelijk	15.600.000	1.500.000
	Snelweg	109.000.000	10.500.000
	Totaal km per jaar	178.100.000	16.600.000
...waarvan in Scheveningen haven	Binnen de zone	2.300.000	400.000
	Binnen bebouwde kom	3.200.000	700.000
	Landelijk	1.600.000	300.000
	Snelweg	11.200.000	2.300.000
	Totaal km per jaar	18.300.000	3.600.000

Figuur 7: Verdeling ritkilometers

We zijn ons bewust van de onzekerheid in deze modelberekening, daarom toetsen we de robuustheid van de resultaten in de gevoeligheidsanalyse met 30% meer of minder stadslogistieke kilometers, zie [bijlage 3](#).

4 Gedragseffecten

- De eerste stap in het bepalen van de effecten van invoering van een zero-emissiezone is het gedragseffect van leveranciers van goederen en diensten en/of hun logistieke partners. Dit gedrag is bepalend voor het tempo waarin versnelde verschoning en verduurzaming plaatsvindt. Hieruit volgen enerzijds de uitstootbesparingen en anderzijds de (meer)kosten voor investeringen in het wagenpark.
- Door de invoering van de zone zullen logistiek dienstverleners hun ritten (kunnen) aanpassen. Hiervoor zijn drie opties, met gevolgen voor de resterende uitstoot. Bij volledig elektrificeren landen de klimaat- en milieubaten over de hele rit. Bij het gebruik van een hub wordt aan de rand van de ZE-zone overgeslagen op een elektrisch voertuig en worden alleen de laatste paar kilometers elektrisch gereden. Tot slot zijn er ook ritten die alsnog met dieselveertuigen zullen worden gereden, bijvoorbeeld vanwege overgangsregelingen en ontheffingen.

Gedragseffect	Herkomst rit (bv. distributiecentrum)	Bestemming rit (ZE-zone Kuststrook)	Emissiereductie over...	Voorbeelden
Zero Emissie Stadslogistiek (ZES)		 	...de gehele rit	- Elektrisch voertuig kopen - Elektrisch voertuig huren (bv. deelauto) - Gebruik bakfiets of LEVV - Stoppen dienstverlening
ZES met overslag		    	...de laatste paar kilometer (in zone)	- Stadslogistieke hub - Uitbesteden rit aan logistiek dienstverlener - Logistiek ontkoppelpunt
Conventionele stadslogistiek		 	...nergens (geen effect)	- Overgangsregelingen (t/m 2029) - Ontheffingen - Niet naleven regels

Figuur 8: Mogelijke gedragseffecten bij invoering ZE-zone

- Zowel bestel- als vrachtauto's kunnen – indien ze aan voorwaarden zoals een nieuwe emissieklasse voldoen – gebruik maken van overgangsregelingen. Deze landelijke regelingen gelden voor de eerste paar jaar van de invoering van de ZE-zones in Nederland, maar uiterlijk tot 2028 (bestel) of 2030 (vracht). Zowel voor bestel- als voor vrachtvoertuigen is de verwachting dat een groot deel gebruik zal maken van de overgangsregels. Vanaf 2030 zijn de overgangsregelingen afgelopen en zal het verkeer van, naar en binnen de zone nagenoeg volledig elektrisch zijn. Door inzet van (dag)ontheffingen zal een klein deel van de ritten vanaf 2030 toch nog op diesel rijden.
- Op basis van gesprekken met logistiek dienstverleners, verladers en hubondernemers is de verwachting is dat een aantal partijen ook gebruik gaat maken van logistieke overslagpunten aan de rand van de ZE-zone: de stadsdistributiehubs. In Den Haag is nu al een partij gevestigd die de *last mile* van andere partijen overneemt, bundelt en uitrijdt richting de binnenstad en de rest van de stad. Hoewel deze ontwikkeling vanuit Haags perspectief toe te juichen is (bundeling zorgt voor minder ritten in de stad), zorgt het er wel voor dat de rit naar de hub toe nog met diesellootvoertuigen gereden kunnen worden. Dit zorgt voor een kleiner effect van de invoering van de zone.
- Gedragseffecten zijn in de landelijke studie bepaald (BCI & RHDHV, 2019) en zijn gebaseerd op de huidige en toekomstige stand van voertuigtechnologie, introductie batterij-elektrische voertuigen en aangekondigde voorkeur (*stated preference*) die in gesprekken met marktpartijen naar voren komen. Er is nadrukkelijk verschil tussen koplopers (die z.s.m., dus sowieso vóór 2029 al aan de eisen willen voldoen) en partijen die aangeven meer tijd nodig te hebben. Het gedragseffect is in de zomer van 2024 voor het laatst aangescherpt. Hierin is het gebruik van de [overgangsregelingen voor bestelauto's en vrachtauto's](#), die in de Uitvoeringsagenda Stadslogistiek zijn afgesproken met het bedrijfsleven, meegenomen. Dit geldt ook voor de landelijke geharmoniseerde [ontheffingsteksten](#) (april 2024, UAS werkgroep nul-emissiezones). Zie [bijlage 4](#) voor een overzicht van de landelijke toegangsregels.

Overzicht gedragseffecten bestelvoertuigen

- Onderstaande tabel geeft een overzicht van de te verwachten gedragseffecten voor bestelvoertuigen bij invoering van een ZE-zone in de Kuststrook. Aangezien alle overgangsregelingen per 01-01-2028 aflopen voor bestelvoertuigen is de zone effectief vanaf dat moment volledig van kracht. De inzet van ZE-voertuigen zal in de jaren erna naar verwachting niet meer veranderen.

		2026	2027	2028	2029	2030 (en verder)
1. Zero Emissie Stadslogistiek	Aanschaf/Lease/Huur 'Zero Emissie'-alternatief	10	30	55	55	55
	Inzet andere modaliteit (Bijv.: Licht Elektrisch VrachtVoertuig of cargobike)	5	8	10	10	10
	Uitbesteden aan zero-emissie dienstverlener	5	10	10	10	10
	Verminderen / stopzetten ritten in gebied (bijv. bundeling bij de bron)	0	2	5	5	5
	Totaal Zero Emissie Stadslogistiek	20%	50%	80%	80%	80%
2. ZES met overslag	Gebruik stadsdistributiehuis	5	10	10	10	10
	Logistiek ontkoppelpunt	0	0	0	0	0
	Totaal ZES met overslag	5%	10%	10%	10%	10%
3. Conventionele Stadslogistiek (diesel/benzine)	Ontheffing particulier	8	8	8	8	8
	Niet naleving en overige ontheffingen	2	2	2	2	2
	Overgangsregelingen (geldend tot 01-01-2028)	65	30	0	0	0
	Totaal conventionele stadslogistiek	75%	40%	10%	10%	10%
Totaal		100%	100%	100%	100%	100%

Figuur 9: Gedragseffecten voor bestelvoertuigen bij invoering van de zero-emissiezone

Overzicht gedragseffecten vrachtvoertuigen

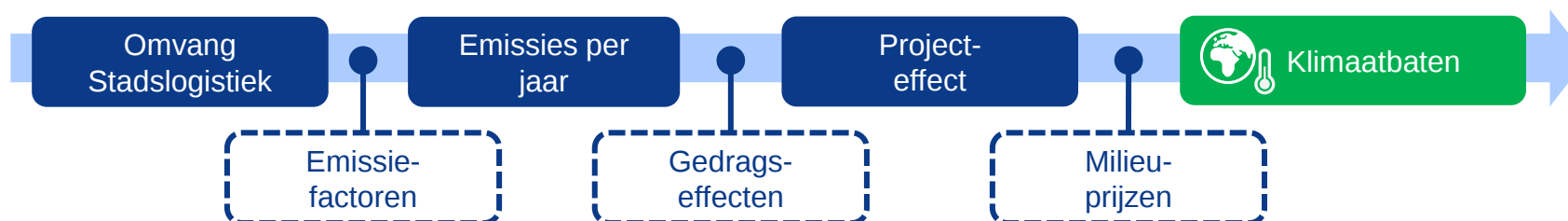
- Onderstaande tabel geeft een overzicht van de te verwachten gedragseffecten voor vrachtvoertuigen bij invoering van een ZE-zone in de Kuststrook. Voor vrachtvoertuigen lopen de overgangsregelingen pas af op 01-01-2030. Vanaf dit moment zal naar verwachting 96% van de ritten emissieloos worden uitgevoerd, waarvan 20% alleen over de *last mile* (ritgedeelte in de ZE-zone).

		2026	2027	2028	2029	2030 (en verder)
1. Zero Emissie Stadslogistiek	Aanschaf/Lease/Huur 'Zero Emissie'-alternatief	10	10	12	12	50
	Inzet andere modaliteit (Bijv.: Licht Elektrisch VrachtVoertuig of cargobike)	0	0	0	0	0
	Uitbesteden aan zero-emissie dienstverlener	10	10	12	12	20
	Verminderen / stopzetten ritten in gebied (bijv. bundeling bij de bron)	1	1	2	2	6
	Totaal Zero Emissie Stadslogistiek	21%	21%	26%	26%	76%
2. ZES met overslag	Gebruik stadsdistributiehuis	5	5	10	10	15
	Logistiek ontkoppelpunt	0	0	0	0	5
	Totaal ZES met overslag	5%	5%	10%	10%	20%
3. Conventionele Stadslogistiek (diesel/benzine)	Ontheffing particulier	2	2	2	2	2
	Niet naleving en overige ontheffingen	2	2	2	2	2
	Overgangsregelingen (geldend tot 01-01-2030)	70	70	60	60	0
	Totaal conventionele stadslogistiek	74%	74%	64%	64%	4%
Totaal		100%	100%	100%	100%	100%

Figuur 10: Gedragseffecten voor vrachtvoertuigen bij invoering van de zero-emissiezone

5 Klimaatbaten

- Invoering van een zero-emissiezone in 2026 leidt tot versnelde verduurzaming van de ritten van, naar en in de Kuststrook. Daarmee wordt CO₂-uitstoot bespaard. De gemeente en de bedrijven die in Den Haag actief zijn leveren daarmee een bijdrage aan de landelijke en internationale afspraken om uitstoot van broeikasgassen snel terug te dringen (met als doel klimaatverandering te beperken). Het projecteffect – de CO₂-reductie – wordt behaald over de gehele rit en heeft daarmee een bredere impact dan alleen de ZE-zone of de gemeente. Omdat het wagenpark in de komende jaren ook zonder de invoering van de ZE-zone (autonoom) zal verduurzamen, is het projecteffect bepaald ten opzichte van de autonome emissies voor de verschillende zichtjaren.
- Het projecteffect (de CO₂-reductie) dat optreedt, inclusief de bijbehorende maatschappelijke waarde, is als volgt bepaald:
(zie de volgende slide voor een uitgebreide toelichting bij dit schema)



- Het projecteffect (de besparing) voor de verschillende zichtjaren tot 2050 is als volgt:

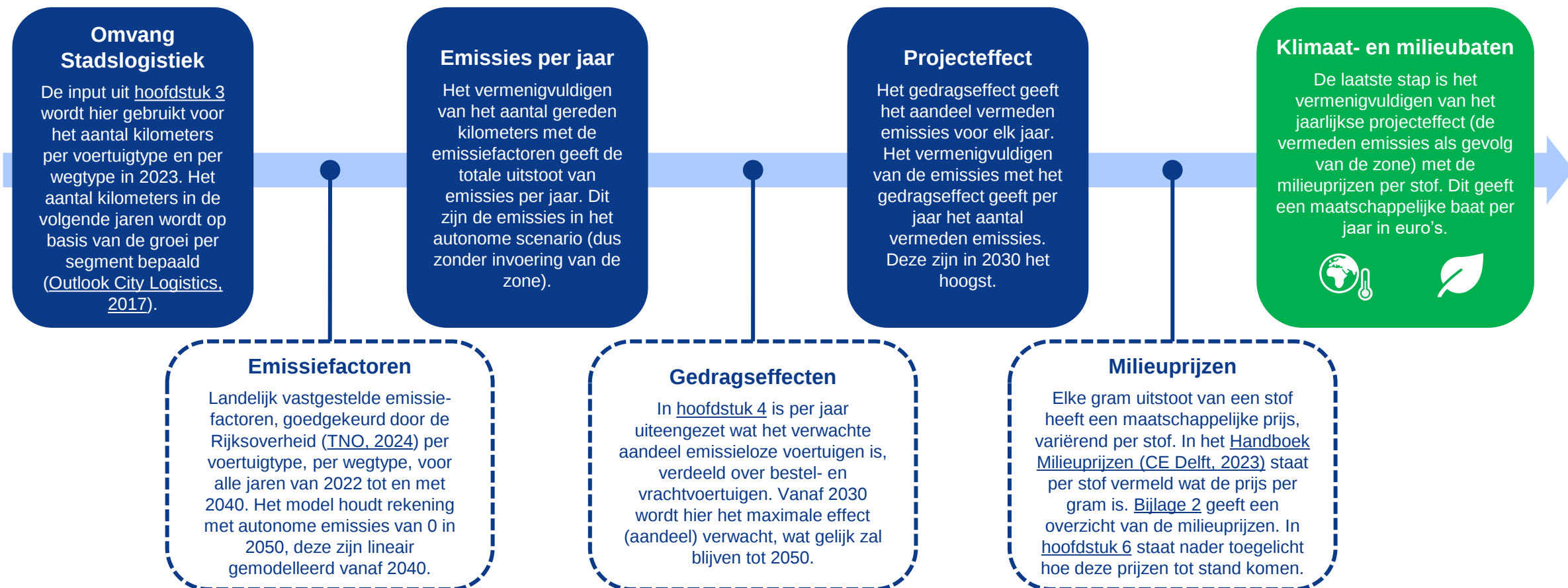
	Besparing per jaar bij invoering ZE-zone (ton)				
	2025	2028	2030	2040	2050*
Kuststrook	-	23.800	27.700	20.500	-
...waarvan in Scheveningen haven	-	2.700	3.700	2.900	-

**In het model wordt uitgegaan van een volledige autonome verschoning in 2050. Dit betekent dat er geen emissies meer worden verwacht in 2050, ook als er geen ZE-zone zou worden ingevoerd.*

Figuur 11: Projecteffect klimaatbaten voor enkele zichtjaren

Verdieping: opbouw rekenmodel

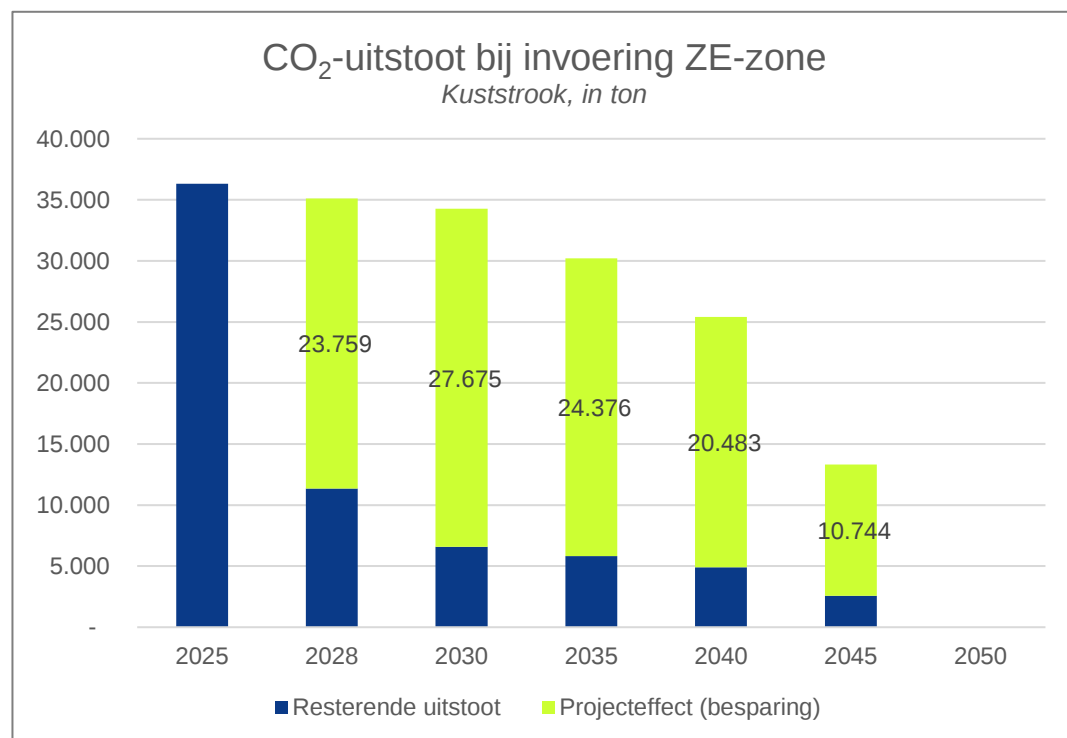
- Het berekenen van het projecteffect gebeurt aan de hand van vier stappen, zoals schematisch weergegeven in figuur 12. Deze stappen worden zowel voor het berekenen van de klimaatbaten (CO_2) als de milieubaten (NO_x , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$) aangehouden.



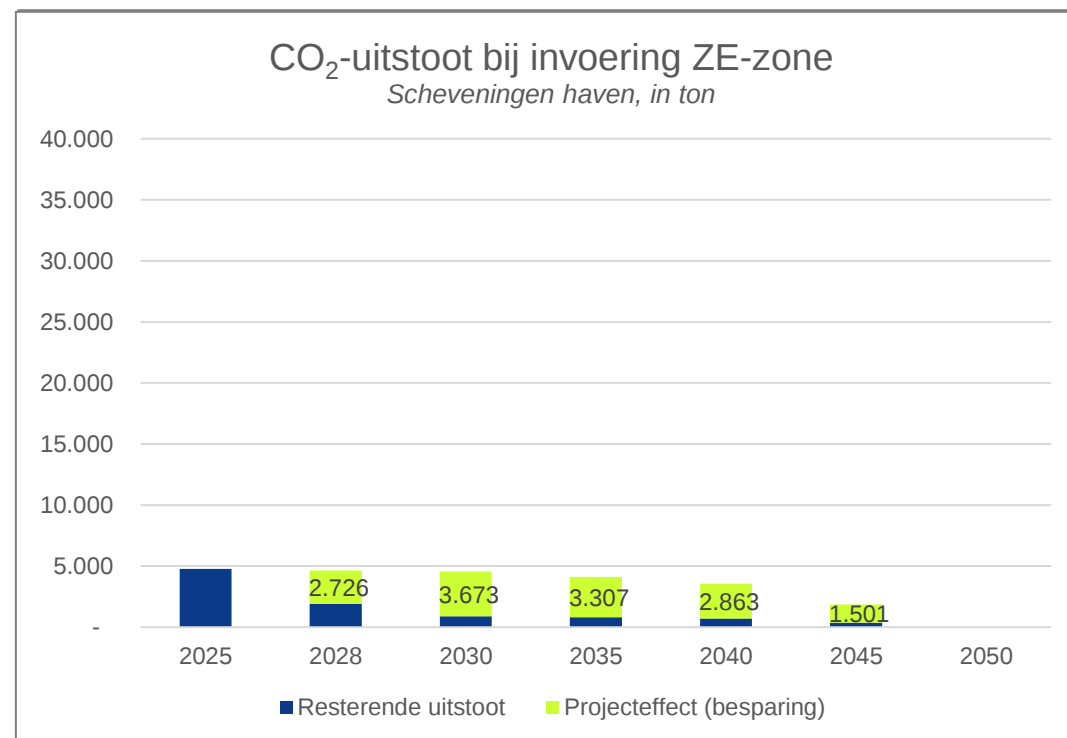
Figuur 12: Schematische modelweergave berekening klimaat- en milieubaten

Besparing CO₂-uitstoot: maximale besparing in 2030

- Omdat het wagenpark ook vanuit zichzelf (autonoom) zou verschonen, kan niet alle luchtkwaliteitswinst over de jaren toegeschreven worden aan de invoering van de ZE-zone. In de onderstaande figuren is het verloop van de CO₂-besparing in de tijd weergegeven. Te zien is dat in 2028 sprake is van een gedeeltelijke CO₂-besparing, dit heeft met name te maken met het gebruik van de overgangsregelingen. Vanaf 2030 lopen deze regelingen af en moet het transport volledig emissievrij zijn. Dan wordt de maximale CO₂-besparing gerealiseerd. In het model wordt uitgegaan van een volledige autonome verschoning in 2050, waardoor er ook zonder ZE-zone geen uitstoot meer zou zijn.



Figuur 13: Verloop projecteffect CO₂-besparing in de Kuststrook



Figuur 14: Verloop projecteffect CO₂-besparing in de haven van Scheveningen

- Door de CO₂-besparing in tonnen te vermenigvuldigen met de milieuprijs van CO₂ per (kilo)ton is de maatschappelijke waarde van de besparing bepaald. Daarbij zijn, conform de systematiek van de effectstudie, de voorgeschreven milieuprijzen gehanteerd. Deze zijn afkomstig uit het [Handboek Milieuprijzen \(CE Delft, 2023\)](#). De milieuprijzen voor CO₂ zijn gebaseerd op preventiekosten. Omgerekend naar het prijspeil van 2023 is de besparing van elke kg CO₂ gewaardeerd op € 0,16.
- De maatschappelijke waarde van de gerealiseerde emissiebesparing bedraagt:

Maatschappelijke waarde (€)	Jaarlijkse baat in 2030	SOM	C.W. 2023
Kuststrook	€ 5.600.000	€ 108.118.000	€ 80.340.000
...waarvan in haven Scheveningen	€ 743.000	€ 14.653.000	€ 10.763.000

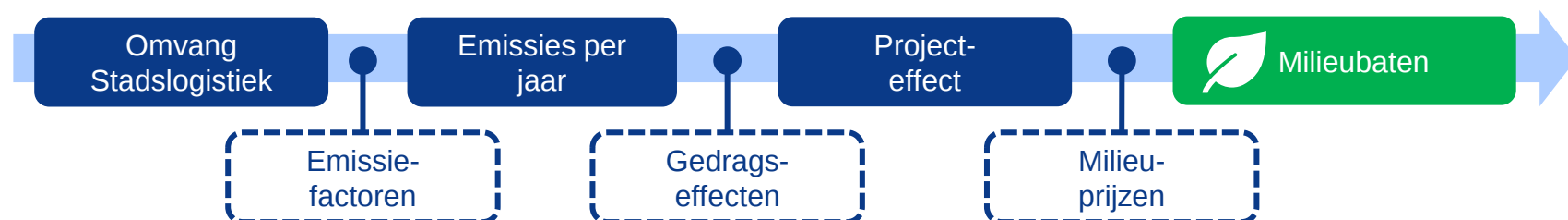
Figuur 15: Maatschappelijke waarde CO₂-besparing als gevolg van invoering zero-emissiezone

Contante waarde (C.W.)

Een MKBA is een middel om de maatschappelijke baten af te kunnen zetten tegen de kosten die worden gemaakt. Dit wordt veelal toegepast in (grootschalige) infrastructurenprojecten. Vaak is hierbij sprake van een relatief grote kostenpost aan de voorkant, terwijl de baten pas in de toekomst en over langere tijd naar voren komen. Kosten (en baten) die nu worden gemaakt, zijn meer waard dan dezelfde kosten later in de tijd. Dit komt onder andere door inflatie. Om dit goed met elkaar te kunnen vergelijken worden de kosten en baten teruggerekend naar het basisjaar. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een discontovoet (zie [bijlage 2](#) voor de gebruikte discontovoeten). De contante waarde van de baten over de totale periode 2026-2050 wordt met behulp van deze discontovoet teruggerekend naar het prijspeil van 2023. De contante waarde van de klimaatbaten (€ 80 miljoen) is daarom lager dan de totale som van de jaren 2029 tot 2050 (€ 108 miljoen).

6 Milieubaten

- Net als bij CO₂ leidt de invoering van de zone ook tot versnelde verlagen van schadelijke stoffen die bij verbranding van diesel (en benzine) vrijkomen: dit zijn onder andere stikstofoxiden en fijnstof (PM_x). In deze studie zijn stikstofoxiden (NO_x), fijnstof met een diameter van 10 µm (PM₁₀) en fijnstof met een diameter van 2,5 µm (PM_{2,5}) meegenomen. De reductie van deze stoffen betekent een verbeterde luchtkwaliteit in de Kuststrook en heeft een positief effect op gezondheid van inwoners en bezoekers van de stad. Waar de klimaatbaten nationaal/internationaal impact hebben, zijn de milieubaten lokaal van belang. Wel zijn ook hier de effecten bepaald voor de gehele rit, waardoor een deel van het effect ook buiten de zone en buiten Den Haag gerealiseerd wordt.
- Het projecteffect (de luchtkwaliteitswinst) dat optreedt, inclusief de bijbehorende maatschappelijke waarde, is als volgt bepaald:



- Projecteffect (NO_x/PM₁₀/PM_{2,5} in ton/kg per jaar):

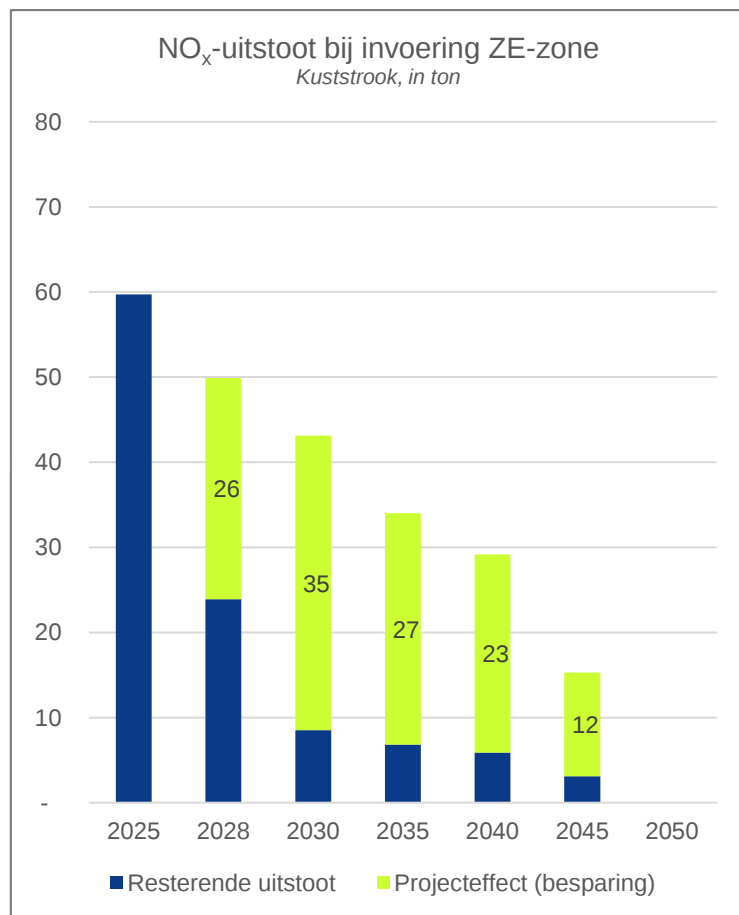
	Besparing NO _x (kg)					Besparing PM ₁₀ (kg*)					Besparing PM _{2,5} (kg*)				
	2025	2028	2030	2040	2050	2025	2028	2030	2040	2050	2025	2028	2030	2040	2050
Kuststrook	-	26	35	23	-	-	222	617	564	-	-	586	717	576	-
...waarvan in Scheveningen haven	-	4	6	4	-	-	67	97	87	-	-	71	103	84	-

*Let op: berekening betreft alleen uitstoot van fijnstof door verbranding

Figuur 16: Projecteffect milieubaten voor enkele zichtjaren, uitgesplitst naar drie stoffen

Verloop besparing uitstoot schadelijke stoffen in de Kuststrook

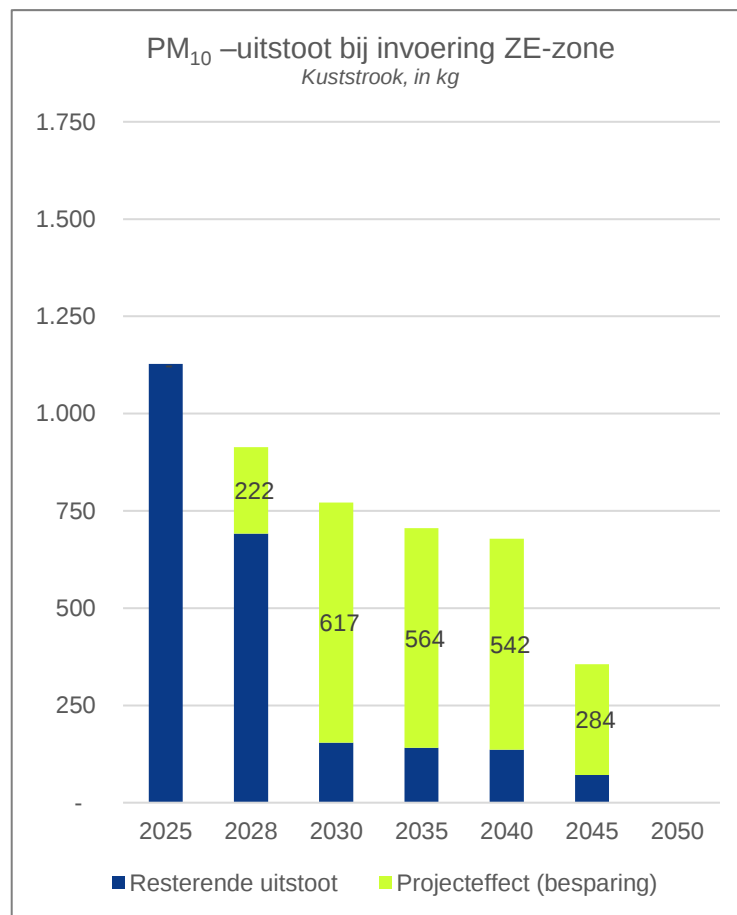
NO_x-uitstoot in kg



Toelichting: NO_x sterke autonome verschoning in de komende jaren door aangescherpte Europese regels m.b.t. uitstoot dieselloertuigen.

Figuur 17: Verloop projecteffect NO_x-besparing

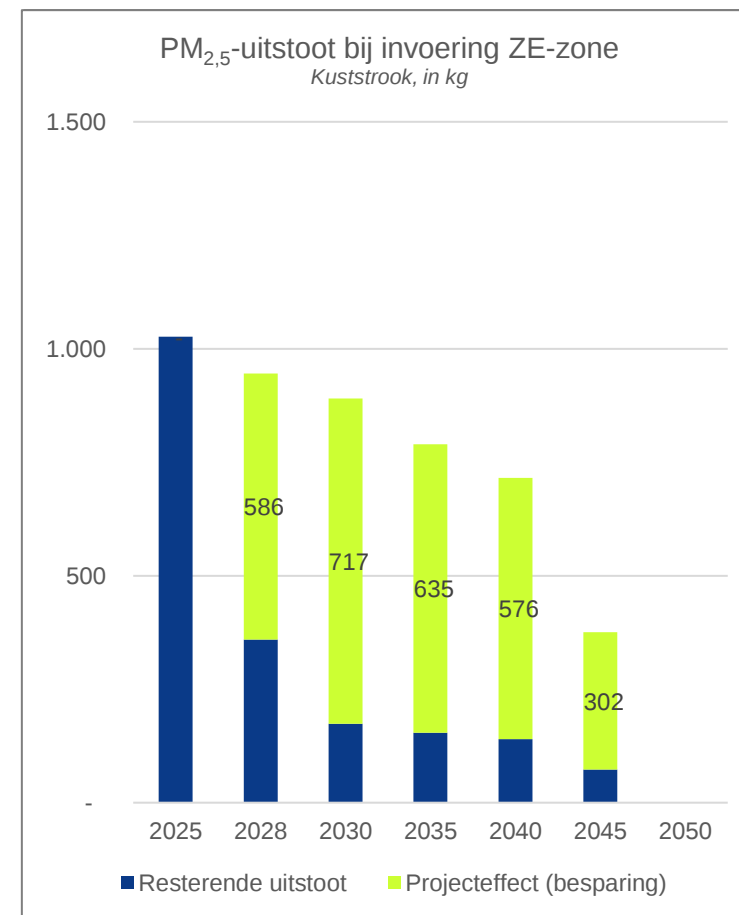
PM₁₀-uitstoot door verbranding in kg



Toelichting: berekening betreft alleen uitstoot van fijnstof door verbranding; fijnstof-uitstoot door slijtage blijft aanwezig

Figuur 18: Verloop projecteffect PM₁₀-besparing

PM_{2,5}-uitstoot door verbranding in kg

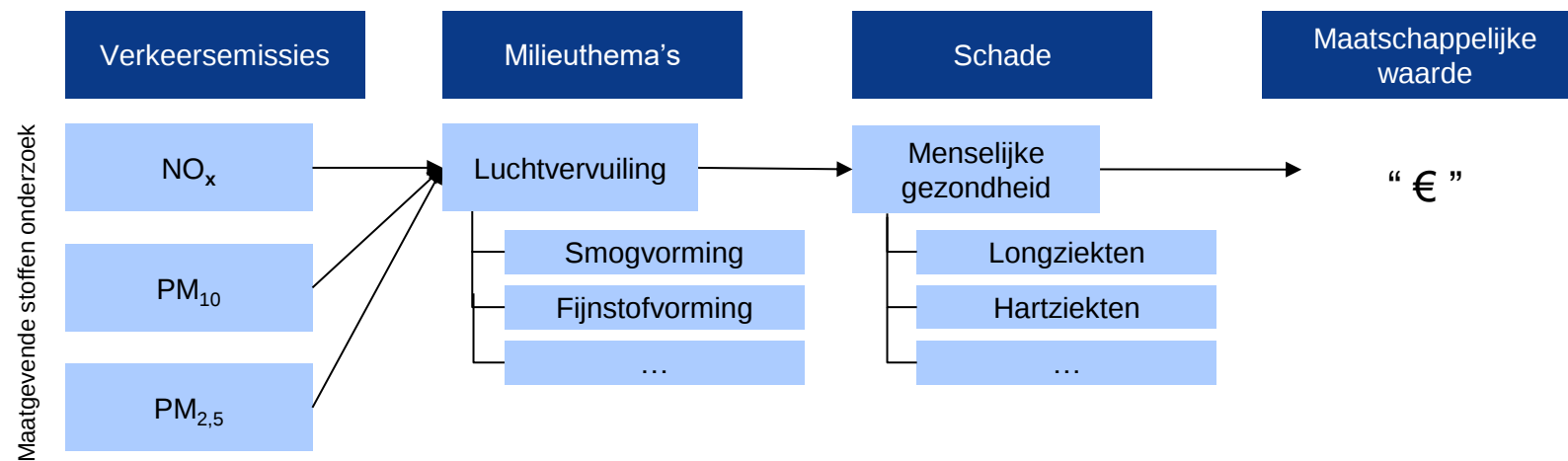


Toelichting: berekening betreft alleen uitstoot van fijnstof door verbranding; fijnstof-uitstoot door slijtage blijft aanwezig

Figuur 19: Verloop projecteffect PM_{2,5}-besparing

Verdieping: maatschappelijke waarde schone lucht

- Verplaatsingen van motorvoertuigen in een gebied zorgen voor uitstoot van schadelijke stoffen. Dit heeft invloed op luchtkwaliteit en daarmee op gezondheid: inademen vervuilde lucht vergroot bijv. kans op long- en hartziekten (astma, longkanker, hartritmestoornis).
- Simpel gezegd: ziekte kost de maatschappij geld, mensen moeten behandeld worden in ziekenhuis, hebben meer ziekteverzuim, minder productiviteit (en/of werken minder lang).
- Het RIVM heeft in 2018 becijferd dat jaarlijks 3,5% van de ziektelasten in Nederland te relateren is aan slechte luchtkwaliteit (het gaat om 800 miljoen euro op jaarbasis).
- Deze kosten zijn vertaald in een “Milieuprijs”. Dit is een benadering van maatschappelijke kosten van een kilogram uitstoot van een schadelijke stof.



Figuur 20: Maatschappelijke waarde van schone lucht – Bron: CE Delft (2017) Handboek Milieuprijzen; Bewerking BCI (2019)

- De besparing van uitstoot van schadelijke stoffen leidt tot gezondheidswinst voor inwoners en bezoekers van Den Haag (Kuststrook), maar ook daarbuiten. De maatschappelijke waarde van de gerealiseerde besparing bedraagt:

Stof	Gebied	Jaarlijkse baat in 2030	SOM	C.W. 2023
Stikstof (NO_x)	Kuststrook	€ 1.182.000	€ 17.062.000	€ 13.029.000
	...waarvan in Scheveningen	€ 202.000	€ 2.974.000	€ 2.251.000
Fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5})	Kuststrook	€ 186.000	€ 3.068.000	€ 2.298.000
	...waarvan in Scheveningen	€ 28.000	€ 449.000	€ 334.000

Figuur 21: Maatschappelijke waarde CO₂-besparing als gevolg van invoering zero-emissiezone

De gehanteerde milieuprijzen voor schadelijke stoffen zijn gebaseerd op 'schade'-prijzen. Het gaat met name om schade op de menselijke gezondheid, maar specifiek voor stikstof geldt dat ook de schade die in de natuur kan ontstaan is meegenomen.

De gehanteerde prijzen zijn opgenomen in de onderstaande tabel:

Milieuprijzen Luchtkwaliteit	Centraal (€/kg)
Fijnstof, grove fractie (PM ₁₀)	79,2
Stikstof (NO _x)	34,2
Fijnstof, kleine fractie (PM _{2,5}) in sterk stedelijk gebied	316,4
Fijnstof, kleine fractie (PM _{2,5}) in landelijk gebied	138,2

Bron: CE Delft (2023) Handboek Milieuprijzen, Prijspeil 2023

7 Investerings wagenpark

- Bij invoering van een ZE-zone in de Kuststrook krijgen partijen die de stad bevoorraden of hier diensten verlenen met bestel- en/of vrachtauto's direct of indirect te maken met investeringen in het wagenpark. Het gaat bijvoorbeeld om de retail- en horecaleveranciers in de binnenstad, leveranciers van winkels in wijken en MKB'ers met hun eigen bedrijfsvoertuig (bv. aannemers). Daarnaast zullen ook de voertuigen van de gemeente (bv. voor de groenvoorziening of het ophalen van afval) moeten voldoen aan de ZE-eisen in de binnenstad. Aangezien in de passages richting de binnenstad deze voertuigen ook zijn meegenomen, vallen deze voertuigen ook binnen de berekening. Voor alle voertuigen richting de binnenstad geldt dat er (vervroegd) moet worden overgestapt naar een emissievrij model of gebruik moet worden gemaakt van slimme logistieke oplossingen.
- Wagenparkinvesteringen: verschil in kosten tussen diesel- en elektrische voertuigen
 - Wagenpark investeringen bij ZE-zones worden bepaald op basis van de totale gebruikskosten, ook wel Total Cost of Ownership (TCO). Het 'TCO-principe' gaat uit van het gegeven dat aanschaffen van een emissievrij voertuig weliswaar duurder is, maar goedkoper is in dagelijks gebruik. Dit komt door lagere kosten voor onderhoud en het gebruik van een goedkopere 'brandstof'. De aanschaf van een duurder voertuig kan dus gedurende het gebruik terugverdiend worden.
 - In de TCO-berekening zijn de volledige kosten voor elektrisch rijden meegenomen, dus ook het aanschaffen van laadinfrastructuur, dit is verdisconteert in de elektriciteitsprijs per kWh.
 - Er is gebruik gemaakt van de TCO-kengetallen vanuit onderzoek van [Panteia uit 2021](#). Hierin zijn TCO-verschillen gegeven voor diesel- en batterij-elektrische vrachtvoertuigen van minstens 3,5 ton. Bestelvoertuigen vallen hier dus niet onder, daarvoor is de gemiddelde TCO nu al positief en in 2025 zeker. Deze studie geeft TCO-verschillen voor de jaren 2021 tot en met 2029.
 - Voor een recenter vergelijk is ook het onderzoek van het [ICCT \(2023\)](#) meegenomen. Hier volgt een positievere TCO voor elektrische voertuigen. Aangezien dit onderzoek op Europese schaal is gedaan en daardoor wellicht minder van toepassing op de Nederlandse markt, is hiervan de TCO alleen gebruikt voor de jaren vanaf 2030 (die niet zijn meegenomen in het Panteia-onderzoek).
 - Omdat er geen eenduidige meerkosten bekend zijn voor het gebruik van een stadslogistieke hub worden de ritten die gebruik maken van overslag (gedragseffect 2) meegenomen als ritten waarbij het voertuig geëlektrificeerd wordt (gedragseffect 1).

- Voor bestelauto's geldt dat de *Total Cost of Ownership* (TCO) vanaf 2023 – voor stadslogistieke toepassingen – al concurrerend is met de TCO voor dieselbestelauto's ([Revnext, 2022](#)). Zie ook de *uitwerking van een TCO voor bestelvoertuigen op de volgende pagina*. Ook de praktische bezwaren die zich een jaar of vijf geleden voordeden, zoals een beperkte actieradius, zijn inmiddels voor het grootste deel niet meer van toepassing (benodigd trekgewicht in geval van aanhanger daargelaten). Wel blijkt netcongestie een probleem bij het installeren van laadinfrastructuur op de eigen bedrijfskavel.
- Of, en de mate waarin netcongestie een probleem is verschilt per ondernemer. Zo zijn er steeds meer alternatieven beschikbaar (openbare snellaadinfrastructuur, batterijpakketten, slim laden etc.). En voor het niet kunnen laden vanwege netcongestie kan mogelijk lokaal ontheffing worden verleend. Daarom is dit effect niet meegenomen in het model. Wel dient in ogenschouw te worden gehouden dat dit een moeilijkheid kan zijn voor ondernemers die willen overstappen naar een elektrisch voertuig en dit als negatief effect kan worden ervaren. Daarnaast is een elektrische bestelvoertuigen vaak zwaarder, dat voor het (super) grote bestelwagensegment lastig kan zijn i.v.m. een beperking van het laadvermogen.
- Kostentechnisch is het rijden van een elektrische bestelauto's nu, en dus ook vanaf de invoering in 2029, minstens in evenwicht met het rijden van een diesel. Bovendien vervalt in 2025 de bpm-vrijstelling voor zakelijke bestelauto's, maar blijft deze voor elektrische bestelvoertuigen wel bestaan. Er is dus sprake van een 'haalbaar en betaalbaar', zelfs voordelig alternatief ten opzichte van diesel bestelauto's. Voor bestelauto's zijn daarom geen meerkosten op basis van de TCO-berekening in de effectstudie opgenomen.
- Enkele aandachtspunten:
 - De ontwikkeling van een tweedehands markt voor elektrische bestelauto's is belangrijk voor bredere toegankelijkheid van elektrische voertuigen, want niet iedere ondernemer kan of wil een nieuwe bestelauto financieren. Net als bij elektrische personenauto's zal deze markt zich de komende jaren verder ontwikkelen.
 - In bijzondere segmenten met gekoeld transport, veel benodigde trekkracht of veel te vervoeren gewicht, zijn mogelijk ook in/na 2025 nog aanpassingen nodig aan distributiepatronen, omdat actieradius dan nog (te) beperkt is voor de gebruikelijke bedrijfsvoering.

Verdieping: voorbeeld TCO-berekening

- [Logistiek010](#) geeft een voorbeeldberekening van een TCO voor een diesel- en een bestelvoertuig van hetzelfde type. Dit is gedaan in augustus 2022.
- Als uitgangspunt is een loodgietersbedrijf genomen met een bestelbus die thuis wordt opgeladen. Dit gebeurt aan een openbare laadpaal: dit betekent dat de stroomkosten relatief hoog zijn, maar dat er geen kosten zijn voor aanschaf/onderhoud van de laadpaal.
- De afschrijving wordt gedaan over een periode van 6 jaar. Hoewel de aanschafkosten – ook inclusief een subsidie- en fiscale regeling – hoger zijn voor een elektrisch model, zijn de totale kosten over 6 jaar lager.
- Met de [TCO-vergelijkingstool](#) voor bestelvoertuigen kan een TCO-berekening worden gemaakt voor een eigen bestelbus. Voor vrachtvoertuigen is er een [tool vanuit de Topsector Logistiek](#) beschikbaar.

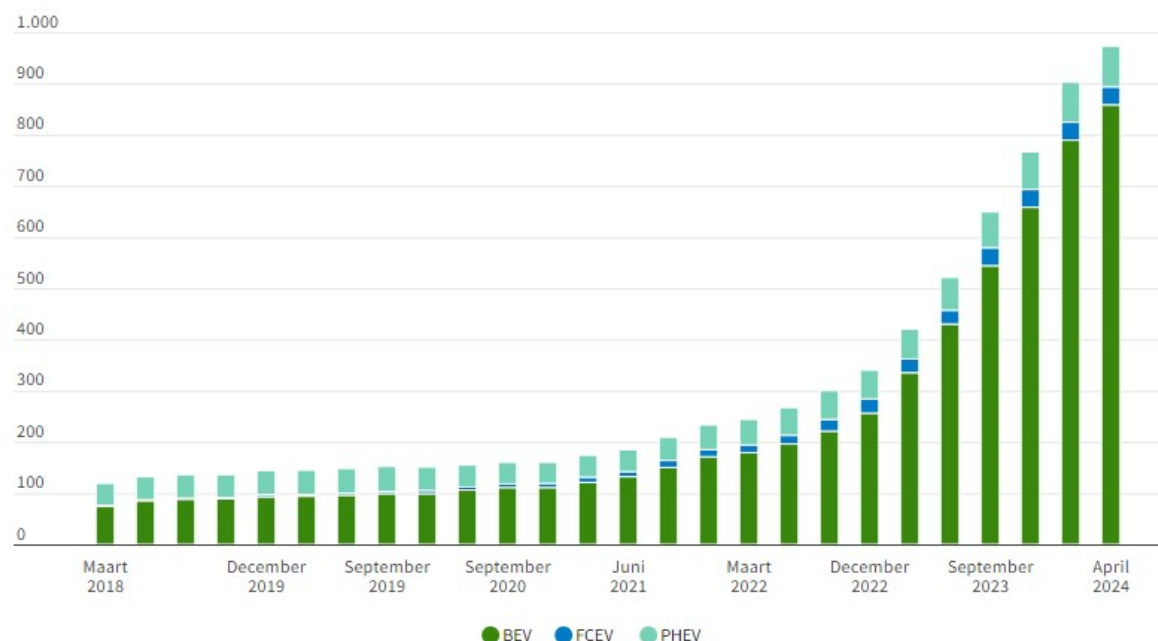
	Peugeot Partner	Peugeot e-Partner Long
Aanschaf		
Netto Catalogusprijs (excl. BTW/BPM)	23.140	30.560
Subsidieregeling (SEBA)	0	-3.667
Fiscale regeling (MIA)	0	-1.787
Aanschafprijs na SEBA en MIA	23.140	25.106
Afschrijving na 6 jaar (75%) incl. financieringskosten	€ 18.917	€ 19.036
Periodieke kosten (6 jaar totaal)		
Verzekeringskosten	3.582	4.250
Motorrijtuigenbelasting	2.926	1.398
Onderhoudskosten	4.278	3.036
Schade	1.794	1.794
Brandstof/elektriciteitskosten	9.900	9.529
Totaal periodieke kosten	€ 22.480	€ 20.009
Total cost of ownership		
Afschrijving	18.917	19.036
Periodieke kosten	22.480	20.009
Totaal	€ 41.397	€ 39.045

Figuur 22: voorbeeld berekening TCO-verschil voor een bestelvoertuig, Logistiek010

Wagenparkinvesteringen vrachtauto's

- Op basis van de TCO voor de ritprofielen voor vrachtwagens in de stadslogistiek wordt duidelijk, dat op dit moment, de inzet van elektrische vrachtwagens puur kostprijs technisch nog geen economisch haalbaar alternatief is. De meerkosten bedragen 30 tot 60 cent per kilometer, uitgaande van een gebruiksduur van 8 jaar. De technologie voor elektrische vrachtwagens en andere zero emissie-alternatieven is nog volop in ontwikkeling en er zijn blijven verschillende aankondigen komen van voertuigfabrikanten voor ZE-vrachtoertuigen (e-trucks) met verbeterende specificaties.
- Dit resulteert in het feit dat er nu nog meerkosten verbonden zijn aan de inzet van elektrische vrachtwagens. De invoering van de ZE-zone zorgt ervoor dat ondernemers zullen moeten overstappen op een elektrisch alternatief, wat dus voor meerkosten zal zorgen per kilometer.
- De huidige markt voor elektrische vrachtwagens groeit wel snel, al is de totale omvang van de markt nog relatief klein. In maart 2023 stonden er 335 batterij-elektrische (BEV) zware bedrijfsvoertuigen geregistreerd. Een jaar later waren dat er 789 – een stijging van 136% ([RVO, 2024](#)). Op het totaal van vrachtoertuigen is dit echter een aandeel van ongeveer een half procent. Figuur 23 toont de ontwikkeling van batterij-elektrische (BEV), waterstof-elektrische (FCEV) en plug-in hybride (PHEV) zware bedrijfsvoertuigen.

Aantal BEV, FCEV en PHEV zware bedrijfsvoertuigen in het wagenpark



Figuur 23: Aantal zware zero-emissie voertuigen (RVO, april 2024)

- Toch hoeven niet alle ondernemers per 01-01-2026 over te stappen naar een elektrische truck. Er kan nog een paar jaar gebruik gemaakt worden van overgangsregelingen voor emissieklasse 6-voertuigen (mits datum eerste toelating (DET) van vóór 01-01-2025). Het verwachte aandeel dat wel gebruik maakt van een ZE-alternatief in 2026 is 26% (zie de [gedragseffecten](#))*. Twee jaar later, met het aflopen van de overgangsregeling voor bakwagens in 2028, zal 10% overstappen naar elektrische voertuigen. In 2030 lopen de overgangsregelingen af en zal 96% van de voertuigen gebruik maken van een zero-emissie alternatief.
- Panteia gaat ervan uit dat de gebruikte vrachtwagens binnen de stadslogistiek voor 80% uit bakwagens bestaat, tegenover 20% trekker-opleggers. Deze verdeling wordt ook voor de Kuststrook aangehouden. De TCO-nadelen per voertuigtype zijn volgens dit percentage gewogen meegenomen. In figuur 24 zijn de gehanteerde meerkosten per kilometer per jaar weergegeven.
- Op basis van de meest recente TCO-inzichten van Panteia (2021) zijn voor vrachtvoertuigen de meerkosten bepaald op basis van het aantal voertuigkilometers per jaar (zie figuur 24). Zowel Panteia (2021) als het optimistischere ICCT (2023) geven aan dat er vanaf 2030 geen meerkosten meer worden verwacht voor e-trucks. Voor ondernemers in de Kuststrook betekent dit dat alleen de 26% die in de jaren daarvoor al overstapt te maken krijgt met meerkosten. De ondernemers die eerst nog gebruik kunnen maken van de overgangsregelingen hebben geen meerkosten in 2030. Kanttekening hierbij is wel dat er ook in 2029 en 2030 nog sprake zou kunnen zijn van netcongestie, wat investeren in een elektrische truck met laadinfrastructuur kan bemoeilijken.

Gehanteerd TCO-nadeel per kilometer	2025	2026	2027	2028	2029	2030 en verder
TCO-nadeel bakwagens	€ 0,57	€ 0,41	€ 0,37	€ 0,34	€ 0,31	€ 0,00
TCO-nadeel trekker-opleggers	€ 0,25	€ 0,13	€ 0,10	€ 0,07	€ 0,04	€ 0,00
TCO-nadeel stadslogistiek (gewogen gemiddelde)	€ 0,51	€ 0,35	€ 0,32	€ 0,29	€ 0,26	€ 0,00

Figuur 24: TCO-nadeel inzet ZE vracht t.o.v diesel, BCI o.b.v. Panteia (2021) en ICCT (2023). Prijsverschil per kilometer

*Omdat er geen eenduidige meerkosten bekend zijn voor het gebruik van een stadslogistieke hub worden de ritten die gebruik maken van overslag (gedragseffect 2) meegenomen als ritten waarbij het voertuig geëlektrificeerd wordt (gedragseffect 1).

Investeringskosten op basis van kilometers

- De investeringskosten in het wagenpark voor het bedrijfsleven en de gemeente zijn bepaald op basis van de meerkosten per kilometer die door het TCO-nadeel ontstaan bij aanschaf van een elektrisch voertuig. De investeringskosten worden bepaald door het TCO-verschil op het moment van aanschaf en lopen 8 jaar door.
- De investeringskosten worden aanzienlijk beperkt door de overgangsregeling voor emissieklasse 6-vrachtoertuigen tot 2030. Het gedragseffect gaat ervan uit dat in 2026 voor 26% gebruik gemaakt wordt van een ZE alternatief. 10% schaft een voertuig aan in 2028 en de overige 60% van de trucks maakt gebruik van de overgangsregeling voor emissieklasse 6 tot 2030.
- De TCO-meerkosten bij aanschaf in 2026 bedraagt 35 cent per kilometer, en 29 cent in 2028. Die meerkosten lopen 8 jaar door.
- Bij aanschaf in 2030 wordt verwacht dat er geen exploitatienadeel meer te verwachten is, waardoor er vanaf 2030 geen meerkosten meer zijn opgenomen voor de aanschaf van een elektrisch voertuig.
- De extra kosten per kilometer voor het transport met vrachtverkeer bedragen*:

Investerings wagenpark (o.b.v. TCO)	Jaarlijkse baat 2030	SOM (periode 2025-2050)	C.W. 2023 (over 25 jr.)
Wagenparkinvesteringen (e-trucks) bij invoering ZE-zone Kuststrook	- € 2.041.000	- € 16.328.000	- € 14.000.000
...waarvan in Scheveningen Haven	- € 448.000	- € 3.587.000	- € 3.075.000

*Afgerond op duizendtallen

Figuur 25: Totaalkosten investeringen wagenpark op basis van meerkosten per kilometer in het jaar van aanschaf

Let op! Het is belangrijk om te beseffen dat de berekende meerkosten (op basis van het negatieve TCO-verschil voor elektrische trucks in 2029) alleen zijn toegerekend aan de kilometers die t.b.v. leveringen binnen de ZE-zone in de Kuststrook gemaakt worden. De investeringskosten voor het wagenpark (m.n. door bedrijven) zijn daarmee niet te lezen als kosten per voertuig of kosten per bedrijf. Het gaat slechts om dat deel van de kosten die aan transport **van, naar en binnen de ZE-zone** wordt toegerekend. Bovendien gaat het om gemiddelde kosten, die op bedrijfsniveau kunnen afwijken (en mede afhankelijk zijn van gebruiksprofielen en afschrijvingscyclus van het bestaande wagenpark). De meerkosten zullen in de keten moeten worden terugverdiend of gaan ten koste van de marge. Aangezien de kosten worden gemaakt over de gehele rit zullen de kosten ook landen bij ondernemers die van buiten de gemeente bevoorraden of daar diensten leveren.

8 Investerings Gemeente Den Haag

- BCI heeft de gemeentelijke kosten voor Den Haag doorgerekend voor de periode van 2023 tot 2050:
 - Raming op basis van input vanuit de Gemeente Den Haag
 - Prijspeil 2023
- De Gemeente Den Haag krijgt op hoofdlijnen te maken met drie soorten kosten:
 1. Eenmalige investeringen in realisatie ZE zone: fysieke investering en personele investeringen (o.a. projectmanagement) voordat de zone wordt ingevoerd (in 2024, 2025 en 2026)
 2. Jaarlijkse operationele kosten voor beheer en onderhoud, zowel voor materiaal als voor personeel (vanaf 2026)
 3. Flankerende maatregelen voor ondersteuning van de zone, zowel voor als na de invoering van de zone (in model geraamd voor 2026)
- De kosten zijn door de gemeente op deze drie posten geraamd. Hieruit volgen de jaarlijkse kostenposten*:

Gemeentelijke kosten	2024	2025	2026	2027 en verder (jaarlijks tot 2050)	SOM (2024-2050)
Geraamde kosten Kuststrook	- € 472.000	- € 1.003.000	- € 3.483.000	- € 236.000	- € 10.384.000

Figuur 26: Overzicht investeringskosten voor de Kuststrook, opgave door gemeente Den Haag

- **Vertaald naar een ‘maatschappelijke baat’ over de gehele periode van 2023 tot 2050 betreft dit € 8.607.000 (negatief).**
- Er kan van deze kosten geen uitsplitsing gemaakt worden naar de Haven van Scheveningen.

9 Effectenoverzicht en beschouwing resultaat

- De tabel aan de rechterzijde geeft het eindoverzicht weer van de directe effecten bij invoering van een ZE-zone in de Kuststrook. Voor de investeringen in het wagenpark en de collectieve baten is een uitsplitsing gemaakt naar de haven van Scheveningen.
- In de tabel is te zien dat de MKBA voor de invoering van een zero-emissiezone in de Kuststrook **een positief resultaat geeft van € 73 miljoen**. De baten liggen ruim 4 keer zo hoog als de kosten.
- Dit positieve resultaat betekent dat **investeringen** van de Gemeente Den Haag (proces/project rondom realisatie, bebording, handhaving) en het bedrijfsleven (in de vorm van een TCO-nadeel op een gedeelte van de transporten) **resulteren in substantiële collectieve baten in klimaat- en luchtkwaliteit**.

MKBA, directe effecten	Kuststrook	...waarvan in haven Scheveningen*
	<i>In miljoen €, contante waarde 2023</i>	<i>In miljoen €, contante waarde 2023</i>
Investeringen gemeente	-8,6	*
Investeringen in realisatie	-4,5	*
Operationele kosten	-4,1	*
Investeringen wagenpark	-14,0	-3,1
Investeringen wagenpark 2025-2030	-14,0	-3,1
Collectieve baten	95,7	13,3
Klimaat	80,3	10,8
Luchtkwaliteit	15,3	2,6
MKBA Eindstand Monetaire Baten	73,1	10,3
Kosten-baten ratio	4,2	*

Figuur 27: MKBA-eindresultaat

**Gemeentelijke kosten kunnen niet specifiek gemaakt worden voor de haven van Scheveningen*

Op basis van het eindoverzicht van kosten en baten bij invoering van een ZE zone in Den Haag kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- **De baten van een investering in een zero-emissiezone wegen in de Kuststrook op tegen de kosten die er gemaakt worden door de gemeente en het bedrijfsleven.** De baten, met name voor het klimaat, zijn hoger dan de investeringen. Zeker gezien het feit dat de invoering van zero-emissiezones in het beginsel een klimaatmaatregel is, volgt uit deze effectstudie een positief advies voor de invoering ervan.
- **Zowel de kosten als de baten zullen deels buiten de Kuststrook en de gemeente Den Haag landen.** De milieubaten (luchtkwaliteitswinsten) worden over de gehele rit behaald, dus ook voor het deel buiten de gemeente. Voor de CO₂-winst geldt per definitie dat dit niet plaatsgebonden is en daarmee bijdraagt aan de collectieve opgave. Tegelijkertijd geldt ook dat partijen van buiten de gemeente, die wel leveringen hebben in de zone, te maken (kunnen) krijgen met kosten.
- Uit de gevoeligheidsanalyse ([bijlage 3](#)) blijkt dat **het resultaat ook met het meenemen van onzekerheden positief blijft. Het resultaat is daarmee robuust.** Onzekerheden die in de gevoeligheidsanalyse zijn meegenomen zijn de omvang van de stadslogistiek, een minder groot uitstralingseffect, TCO-veranderingen en gewijzigde milieuprijzen.
- Belangrijke kanttekening bij de MKBA-methodiek is dat er **gebruik gemaakt wordt van kengetallen voor stadslogistieke voertuigen** (o.a. voor ritafstanden, voertuigspecificaties en meerprijzen). Voor sectoren die niet binnen de stadslogistiek vallen kunnen de kosten en baten anders uitvallen. Voor de haven van Scheveningen is dit in het hoofdrapport uitgewerkt.



Bijlagen bij effectanalyse

- De rapportage bevat veel technische termen gerelateerd aan de kosten-baten systematiek. Hieronder zijn de belangrijkste vijf begrippen kort toegelicht:
 - **Contante Waarde (C.W.):** de waarde van een kost/baat die optreedt in één of meerdere jaren, vertaald naar de som van de waarde in 2023, door toepassing van een discontovoet. Dit wordt gedaan om kosten en baten die op verschillende tijdstippen optreden onderling vergelijkbaar te maken.
 - **Discontovoet:** de discontovoet is een factor die wordt gebruikt om kosten en baten die verschillend in de tijd optreden met elkaar vergelijkbaar te maken. Bij publieke investeringen bevat de discontovoet naast een rentecomponent ook een risicopremie. Zie Rapport Werkgroep Discontovoet, 2020.
 - **Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse (MKBA):** een systematiek van vergelijking van kosten en baten waarbij gebruik wordt gemaakt van kengetallen om ook maatschappelijke baten als gezondheid/luchtkwaliteit en klimaat (normaliter niet uit te drukken in harde Euro's) in beeld te brengen en gelijkwaardig mee te wegen bij (publieke) investeringsbeslissing.
 - **Milieuprijs:** benadering van de maatschappelijke kosten (schade, bijv. op het gebied van gezondheid) van een kilogram uitstoot van een schadelijke stof. Milieuprijzen geven daarmee een indicatie voor betalingsbereidheid voor voorkomen milieuvervuiling. Zie *Handboek Milieuprijzen* van CE Delft (2023).
 - **Overgangsregeling (bij gedragseffect):** tijdelijke bepalingen in Reglement Verkeersregels en Verkeersborden 1990 waardoor sommige op fossiele brandstoffen aangedreven bestel- en vrachtauto's ook na 2025 nog toegang hebben tot het ZE-zone gebied.

B2 Uitgangspunten effectstudie

- Looptijd:
 - De looptijd van de MKBA is 2024 tot en met 2050.
 - Investerings gemeente in realisatie vinden plaats van 2024 tot en met 2026.
 - Investerings gemeente in beheer en onderhoud vinden plaats van 2026 tot 2050
 - Gehanteerde looptijd voor effecten is 2025-2050. De looptijd voor effecten is daarmee 25 jaar.
 - Voor deze (korte) looptijd is gekozen met het oog op de technische levensduur van de ZE-zone. De verwachting is dat ook in de autonome (beleidsarme) ontwikkeling sprake is van verschoning en verduurzaming van het wagenpark, zei het in een ander tempo dan bij invoering van een ZE-zone. De aanname is dat de stadslogistiek in 2050 volledig energieneutraal is. Vanaf 2050 heeft een ZE-zone geen effect meer.
- **Discontovoet:** 2,25%, MKBA richtlijn publieke investeringen, toegepast conform Advies Werkgroep Discontovoet (2020)
- **Prijspeil** in effectstudie is 2023 o.b.v. Consumenten Prijs Index (CPI) van het CBS
- De **omvang van de stadslogistiek** is opgebouwd met tellingen uit 2024 (geregistreerde passages op ANPR-camera's bij het binnenrijden van de zone), aangevuld met onderzoek van BCI voor ritafstanden en dagintensiteiten
- De **gedragseffecten** zijn bepaald op basis van onderbouwde aannames uit de meest actuele inzichten uit de landelijke effectstudie van BCI en afspraken uit de Uitvoeringsagenda Stadslogistiek (UAS).

- Investerings realisatie en operationele kosten zijn geraamd op basis van ervaringskengetallen.
- Wagenparkinvesteringen op basis van ontwikkeling totale gebruikskosten (TCO) per voertuigkilometer voor vracht en bestel. Conform aannames uit studies van [Panteia \(2021\)](#) en het [ICCT \(2023\)](#).
- Klimaat
 - O.b.v. omvang stadslogistiek, gedragseffecten en verdeling voertuigkilometers naar wegtype.
 - Maatgevende stof: Koolstofdioxide (CO₂)
 - Emissiefactoren (Tank-To-Wheel) jaarlijks opgesteld door TNO in opdracht van Min. IenW
 - Autonome verschoning tot en met 2040: op basis van beschikbare wagenpark emissiefactoren
 - Autonome verschoning na 2040: aanname lineaire afname naar 0 in 2050 (conform Europese doelen en beleid)
 - Effect in beeld gebracht voor de gehele rit, dus ook buiten de ZE-zone en buiten de gemeente Den Haag
- Luchtkwaliteit
 - O.b.v. omvang stadslogistiek, gedragseffecten en verdeling voertuigkilometers naar wegtype
 - Maatgevende stoffen: Stikstofoxiden (NO_x), Fijnstof (PM₁₀), Fijnstof – kleinere fractie (PM_{2,5})
 - Emissiefactoren (Tank-To-Wheel) jaarlijks opgesteld door TNO in opdracht van Min. IenW
 - Autonome verschoning tot en met 2040: op basis van beschikbare wagenpark emissiefactoren
 - Autonome verschoning na 2040: aanname lineaire afname uitstoot door verbranding naar 0 in 2050 (conform Europese doelen en beleid), uitstoot door slijtage blijft gelijk (relevant voor fijnstof)
 - Effecten in beeld gebracht voor de gehele rit, dus ook buiten de ZE-zone en buiten de gemeente Den Haag

- **Klimaat**
 - Maatgevende stof voor klimaat effecten is CO₂
 - De milieuprijs voor de uitstoot van Koolstofdioxide (CO₂) is afkomstig uit *Handboek Milieuprijzen* (CE Delft, 2023), de milieuprijs houdt rekening met een reële prijsstijging van 3,5% per jaar.
 - De milieuprijzen zijn vastgesteld in het *Handboek Milieuprijzen* (CE Delft, 2023) en hebben een onder-, centrale en bovenwaarde. Standaard in het model is de centrale waarde gehanteerd. In de gevoeligheidsanalyse is met de onder- en bovenwaarden gerekend.
- **Lucht**
 - Maatgevende stoffen voor luchtkwaliteit zijn: Stikstofoxiden (NO_x), Fijnstof (PM₁₀) en Ultra-Fijnstof (PM_{2,5})
 - De milieuprijzen voor de uitstoot van deze stoffen zijn afkomstig uit *Handboek Milieuprijzen* (CE Delft, 2023).
 - De milieuprijzen zijn vastgesteld in het *Handboek Milieuprijzen* (CE Delft, 2023) en hebben een onder-, centrale en bovenwaarde. Standaard in het model is de centrale waarde gehanteerd. In de gevoeligheidsanalyse is met de onder- en bovenwaarden gerekend.
 - Voor PM_{2,5} in stedelijk gebied zijn geen onder- en bovenwaarde beschikbaar. Ook in de gevoeligheidsanalyse wordt hier gerekend met de centrale waarde.
- **Prijspeil**
 - De milieuprijzen hebben een prijspeil van 2021. De inflatiecorrectie over twee jaar tijd naar 2023 bedraagt 14% in totaal ([CBS, 2024](#)).

Milieuprijzen luchtverontreinigende stoffen in €/ton, p.p. 1-1-2021

Milieuprijzen klimaat	Onder (€/kg)	Centraal (€/kg)	Boven (€/kg)
Koolstofdioxide (CO ₂)	0,050	0,130	0,160

Milieuprijzen luchtkwaliteit	Onder (€/kg)	Centraal (€/kg)	Boven (€/kg)
Fijnstof (PM ₁₀)	41,4	69,3	97,9
Stikstof (NO _x)	18,3	29,9	44,1
Ultra fijnstof (PM _{2,5}) in sterk stedelijk gebied (*)	-	277,0	-
Ultra fijnstof (PM _{2,5}) in landelijk gebied	73,3	121,0	169,0

Figuur 28: Milieuprijzen luchtverontreinigende stoffen (Bron: CE Delft (2023), Handboek Milieuprijzen)

- Voor de uitkomst van de effectstudie geldt dat deze gebaseerd is op een aantal aannames over de omvang van de stadslogistiek, gedragseffecten en kengetallen voor effectwaardering volgens MKBA-methodiek. De aannames zijn tot stand gekomen op basis van onderzoek, expertinterviews en expert oordeel. Daarom is op de belangrijkste onzekerheden en risico's een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. De volgende slides geven de uitkomsten hiervan weer in tabelvorm.
- De volgende parameters zijn meegenomen in de gevoeligheidsanalyse:
 - Onzekerheid omvang stadslogistiek: voertuigkilometers +/- 30 procent
 - De input voor de stadslogistiek zijn de passages gemeten met ANPR-camera's en is daarmee vrij waarheidsgetrouw. Het aantal kilometers dat voor elk van deze passages wordt gerekend is gebaseerd op een expertoordeel per stadslogistiek segment. Het is niet ondenkbaar dat het daadwerkelijke aantal kilometers hoger of lager uitvalt doordat het aantal kilometers afwijkt van de aannames. Eventueel zou ook het aantal passages in de toekomst kunnen veranderen (bv. door omrijdeffecten of meer bundeling).
 - Onzekerheid over het gebruik van hubs en overslagpunten: geen gebruik van hubs of verdubbeling van gebruik
 - Het gebruik van stadslogistieke hubs blijft lastig in te schatten. In de literatuur wordt hubs een grote rol toegedicht, maar tot nu toe komen ze nog niet snel van de grond. Wat gaat de invoering van de ZE-zone hier aan veranderen? De gevoeligheidsanalyse neemt enerzijds een verdubbeling van het hubgebruik mee (bestel naar 20% via hubs in 2030, vracht 40%) en anderzijds dat er geen gebruik gemaakt wordt van overslagpunten.
 - Onzekerheid in ontwikkeling totale gebruikskosten emissievrije (vracht)voertuigen
 - De mogelijke opbrengst van hernieuwbare brandstof eenheden (HBE's) is niet meegenomen in de TCO-berekening. De uitwerking van dit mechanisme geeft nog veel onzekerheden, maar huidige berekeningen laten zien dat het TCO-nadeel hiermee omlaag zou kunnen gaan. Op basis van een rekenvoorbeeld van [Mobilyze](#) blijkt dat er jaarlijks € 11.604 verdiend kan worden met HBE's als wordt opgeladen op eigen terrein (bij een HBE-prijs van € 12). Per kilometer komt dit neer op een verlaging van € 0,23 van het TCO-nadeel. Elders laden levert een kwart hiervan op, wat een uitkomst kan zijn voor ondernemers die niet op eigen terrein kunnen laden (-€ 0,06). Aan de andere kant zou het ook zo kunnen zijn dat de TCO nadeliger uitvalt dan nu is geraamd. Om deze kant ook mee te nemen, is ook een TCO-verslechtering van € 0,05 meegenomen voor elektrisch t.o.v. diesel.
 - Onzekerheid milieuprijzen voor luchtkwaliteit en klimaat: toepassing onder- en bovenwaarde i.p.v. centrale waarde
 - De [milieuprijzen](#) hebben een flinke bandbreedte. Zowel de onderwaarde als de bovenwaarde van de verschillende stoffen worden meegenomen.

Resultaten gevoeligheidsanalyse

MKBA, directe effecten		Basis MKBA	1. Omvang stadslogistiek		2. Gebruik overslagpunten		3. TCO-veranderingen			4. Milieuprijzen	
		Geen gevoeligheids-analyse	- 30% kilometers	+ 30% kilometers	Geen gebruik hubs	Dubbel gebruik hubs	HBE, laden op eigen terrein (TCO/km = -0,23)	HBE, publiek laden (TCO/km = -0,06)	Ongunstige TCO elektrisch (TCO/km = +0,05)	Hanteren onder-waarde	Hanteren boven-waarde
		In miljoen €, CW 2023	In mln. €, CW 2023	In mln. €, CW 2023	In mln. €, CW 2023	In mln. €, CW 2023	In mln. €, CW 2023	In mln. €, CW 2023	In mln. €, CW 2023	In mln. €, CW 2023	In mln. €, CW 2023
Investerings gemeente	Investerings in realisatie	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5
	Operationele kosten	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1
Investerings wagenpark		-14,0	-9,8	-18,2	-14,0	-14,0	-4,3	-11,6	-19,4	-14,0	-14,0
Kosten totaal		-22,6	-18,4	-26,8	-22,6	-22,6	-12,9	-20,2	-28,0	-22,6	-22,6
Collectieve baten	Klimaat	80,3	56,2	104,4	91,5	69,2	80,3	80,3	80,3	30,9	98,9
	Luchtkwaliteit	15,3	10,7	19,9	17,9	12,7	15,3	15,3	15,3	9,7	22,1
Baten totaal		95,7	67,0	124,4	109,4	82,0	95,7	95,7	95,7	40,6	120,9
MKBA Eindstand Monetaire Baten		73,1	48,6	97,6	86,8	59,3	82,7	75,5	67,7	18,0	98,3
Kosten-baten ratio		4,2	3,6	4,6	4,8	3,6	7,4	4,7	3,4	1,8	5,3

 Effect positief bijgesteld ten opzichte van basis MKBA, ceteris paribus

 Effect negatief bijgesteld ten opzichte van basis MKBA, ceteris paribus

 Effect gelijk gebleven ten opzichte van basis MKBA, ceteris paribus

Figuur 29: Resultaten gevoeligheidsanalyse Kuststrook

B4 Overzicht landelijke toegangsregels ZE-zones

Toegang tot zero-emissiezones					
2025	2026	2027	2028	2029	2030
Bedrijfsauto's en vrachtauto's die vanaf 1-1-2025 op kenteken worden gezet (Datum Eerste Toelating vanaf 1-1-2025) moeten een zero-emissie aandrijving hebben.*					
Bedrijfswagens (N1 en N2 voertuigen met een toegestane max. massa 3500 kg) emissieklasse 5 hebben tot 1-1-2027 toegang tot de ZE-zone.					
Bedrijfswagens (N1 en N2 voertuigen met een toegestane max. massa 3500 kg) emissieklasse 6 hebben tot 1-1-2028 toegang tot de ZE-zone.					
Euro 6 bakwagens (N2 en N3 voertuigen met een toegestane max. massa >3500 kg) Datum Eerste Toelating (DET) van 1-1-2017 t/m 31-12-2019 hebben tot 1-1-2028 toegang tot de ZE-zones.					
Euro 6 bakwagens (N2 en N3 voertuigen met een toegestane max. massa >3500 kg) Datum Eerste Toelating (DET) van 1-1-2020 t/m 31-12-2024 hebben tot 1-1-2030 toegang tot de ZE-zones.					
Euro 6 opleggertrekkers (N2 en N3 voertuigen met een toegestane max. massa >3500 kg) Datum Eerste Toelating (DET) van 1-1-2017 t/m 31-12-2024 hebben tot 1-1-2030 toegang tot de ZE-zones.					

*Dit geldt niet voor vrijgestelde voertuigen en voertuigen die voor € 500,- of meer zijn aangepast vanwege een handicap. Deze regeling is geldig tot 1-1-2030.

Figuur 30: Overzicht landelijke toegangsregels ZE-zones
(d.d. 11 oktober 2024)