



EVCONSULT
experts in sustainable mobility

Plan van Aanpak: op weg naar een zero emissie wagenpark

Een handreiking voor de reinigingsbranche

16 november 2020



Plan van Aanpak: op weg naar een zero emissie wagenpark

Rijkswaterstaat
Duurzame Mobiliteit
Griffioenlaan 2
3526 LA
Utrecht

Rijkswaterstaat Ondersteuning Convenant ZE Reinigingsvoertuigen
Projectnummer: 20037
Versie 1.0
16 november 2020

EVConsult
Pilotenstraat 18-D
1059 CJ
Amsterdam

Auteurs:
Lies van den Eijnden
Robin Matton
Ruud van Sloten

EVConsult is zorgvuldig als het gaat om het geven van betrouwbare en actuele informatie over de ontwikkelingen van zero emissie mobiliteit. Zij kan echter niet garanderen dat deze informatie altijd foutloos en volledig is. U kunt aan de inhoud van deze rapportage geen rechten ontleen. Uiteraard zal EVConsult een fout of onjuistheid wanneer mogelijk herstellen.

Bron afbeelding voorpagina: ©Ravo 2020.

Samenvatting

Aanleiding

Nederland is op weg naar een volledig zero emissie (ZE) mobiliteitssector. Zo ook voor afval- en reinigingsvoertuigen. Eén van de belangrijkste redenen om als (publieke) organisatie te kijken naar de mogelijkheden van zero emissie reinigingsvoertuigen is dat conventionele reinigingsvoertuigen voor een groot deel bijdragen aan de uitstoot van schadelijke emissies. Afval-inzamelvoertuigen, veegmachines en veegvuilwagens komen vaak voor in de top drie als het gaat om type voertuigen met de meeste uitstoot van CO₂ (ton) stikstof (kg) en fijnstof (kg).

Begin 2019 is mede om die reden het 'Convenant Duurzame Voertuigen en Brandstoffen Reinigingsbranche' opgesteld. Met de ondertekening van dit convenant committeren overheden, reinigingsdiensten en marktpartijen zich aan het doel om vanaf 1 januari 2030 alleen nog zero emissie reinigingsvoertuigen aan te schaffen¹. De periode tot 2030 is hard nodig om te experimenteren, leren en innoveren. Zero emissie is het einddoel, maar nog niet voor alle voertuigen is dit momenteel haal- en/of betaalbaar. Een planmatige, geleidelijke transitie naar zero emissie afval- en reinigingsvoertuigen is dan ook van groot belang.

Herkent u zicht in de ambities van het convenant en wilt u als organisatie graag deelnemen of meer weten over de mogelijke ondertekening van het convenant? Neem dan contact op met Rijkswaterstaat (wilco.fiechter@rws.nl of hans.brink@rws.nl).

Doel van de handreiking

Deze handreiking is opgesteld om uw wagenpark van Afval- en Reinigingsvoertuigen aan te laten sluiten op de doelen van het "Convenant Duurzame Voertuigen en Brandstoffen Reinigingsbranche", gestelde Zero Emissienormen in steden en de (nieuwe) EU Richtlijn m.b.t. de inkoop van schone voertuigen (02/08/2021)

De afval- en reinigingsbranche wordt gekenmerkt door een grote diversiteit aan (specialistische) voertuigen. In deze handreiking worden de stappen naar een zero emissie wagenpark vormgegeven en bevat handvatten om een realistische planning met verduurzamingsmogelijkheden op te stellen.

Kortom, de handreiking dient als:

- **Hulpmiddel** bij het opstellen van een Plan van Aanpak (PvA) om op een gestructureerde wijze uw afval- en reinigingsvoertuigenwagenpark te verduurzamen.
- **Checklist** om een al opgesteld PvA te kunnen vergelijken en waar nodig aan te scherpen.

Deze handreiking is voortgekomen uit gesprekken met publieke inzamelaars en marktpartijen, ervaring van EVConsult en PvA's die reeds zijn opgesteld door ondertekenaars van het convenant.

Voor wie is deze handreiking bedoeld?

De handreiking is in eerste instantie bedoeld voor publieke Convenants partners. Daarnaast kunnen andere publieke en private partijen met (afval- en reinigings)voertuigen en verduurzamingsambities gebruik maken van de handleiding om gestelde zero emissie doelen te behalen.

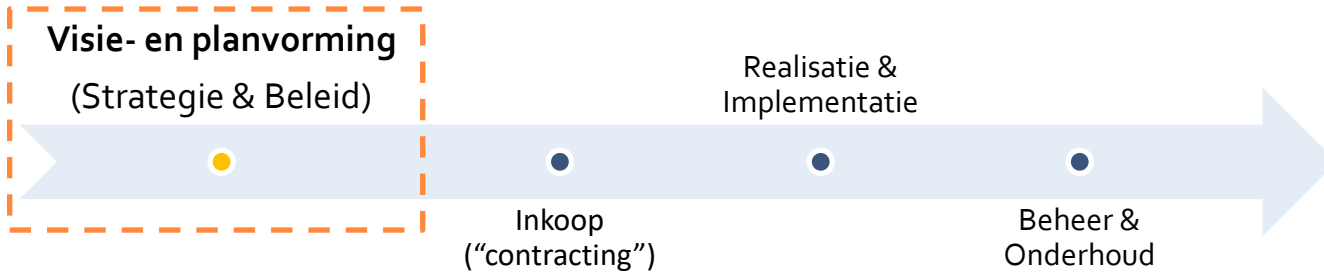
¹ Rijkswaterstaat, *Bijeenkomst Brandstofvisie 2.0: energiedragers in de mobiliteit*. [https://rwsduurzamemobiliteit.nl/praktijk-projecten/bijeenkomst/\(4-11-2020\)](https://rwsduurzamemobiliteit.nl/praktijk-projecten/bijeenkomst/(4-11-2020)).

Leeswijzer

De handreiking neemt de u stapsgewijs mee in het ontwikkelen van een weloverwogen en haalbaar PvA. Op de volgende pagina vindt u grafisch overzicht van de verschillende stappen die u dient te nemen om een PvA op te stellen of om uw huidige PvA te vergelijken. In het [overzicht](#) staan alle onderwerpen, klik direct op de onderwerpen die voor u relevant zijn.

Stappenplan: Verduurzaming voertuigen in de Reinigingsbranche

Het proces om te komen tot een wagenpark rijdend op 100% zero emissie, bestaat uit verschillende stappen. Deze handreiking focust zich op **Visie en Planvorming** (Strategie & Beleid). De handreiking bevat richtlijnen en praktijkvoorbeelden voor het opstellen en aanscherpen van uw Plan van Aanpak ten behoeve van het verduurzamen van voertuigen in de afval- en reinigingsbranche.



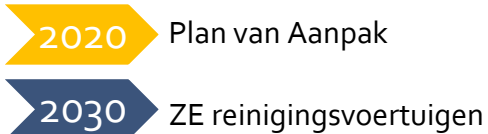
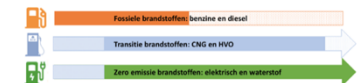
- [1.1. \(Inter\)nationaal beleid](#)
- [1.2. Doelstellingen convenant](#)

- [2.1. Voertuigsegmenten](#)
- [2.2. Brandstoftypen](#)
- [2.3. Aantal en inzet huidige vloot](#)
- [2.4. Vervangingsplanning](#)
- [2.5. Standplaats](#)

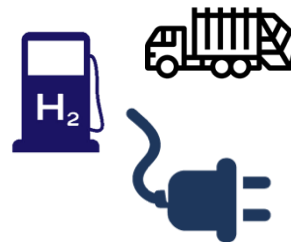
- [3.1. Ontwikkelingen markt](#)
- [3.2. Pilotprojecten](#)

- [4.1. Bestaande TCO-modellen](#)
- [4.2. Kosten componenten en inschatting TCO bij overstap ZE](#)
- [4.3. Kanttekeningen en onzekerheden TCO](#)

5. Meerjarenplan



- [1.3. Vaststellen ambities](#)
- [1.4. Vaststellen doelstellingen](#)



6. Randvoorwaarden en vervolg



[Bijlage 1:](#) Definities en begripsbepaling - [Bijlage 2:](#) Overzicht segmenten vloot reinigingsbranche - [Bijlage 3:](#) Format vervangingsplanning - [Bijlage 4:](#) Marktverkenning

1. Vaststellen doelstellingen & doelen

"Verkennen en vastleggen van gestelde doelen en ambities door het management van uw organisatie.
(Inter)nationaal beleid waaraan voldaan moet worden, vormt hiervoor de basis."

Checklist – Doelstellingen	Hoofdstuk	Check? (Ja/Nee)
1. Inzicht verkrijgen in (inter)nationaal beleid waaraan voldoen moet worden, waaronder doelstellingen van het convenant	1.1 & 1.2	
2. Vaststellen ambitie vanuit het management van uw organisatie	1.3	
3. Vaststellen doelstelling o.b.v. (inter)nationaal beleid en uw organisatie	1.4	

1.1. (Inter)nationaal beleid

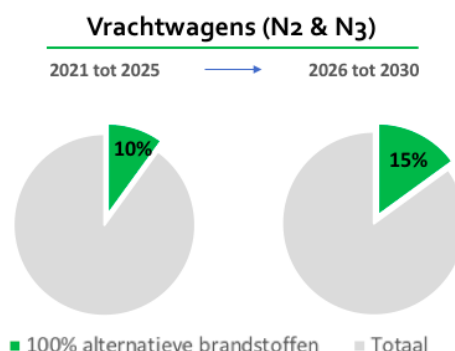
Op Europees niveau wordt actief ingezet op schoon (reinigings)vervoer. De "Clean Vehicles Directive" promoot duurzame mobiliteitsoplossingen en stelt nationale doelen voor publieke aanbestedingen. De herziene richtlijn is met ingang van 2 augustus 2021 van kracht.²

Voor Nederland gelden over het totaal aan voertuig gerelateerde overheidsopdrachten³ de volgende verplichte minimumpercentages schone voertuigen:

- 10% van 2-8-2021 tot 31-12-2025.
- 15% van 1-1-2026 tot 2030.

Onder 100% alternatieve brandstoffen voor zware voertuigen, zoals vuilniswagens, vallen:

- Alternatieve brandstoffen zonder bijmenging en zonder risico op Indirect Land Use Change (ILUC), bijvoorbeeld HVO.
- Zero Emissie (< 1g CO₂/kWh).



Figuur 1: Minimumpercentages schone voertuigen

Op nationaal niveau is in juli 2019 het Klimaatakkoord gepresenteerd. In het akkoord wordt ervan uit gegaan dat de nieuwverkoop van vrijwel alle vormen van mobiliteit, waaronder reinigingsvoertuigen, in 2030 volledig elektrisch zal zijn⁴. Voor utilitaire diensten wordt met name waterstof-elektrisch rijden als een sleutelfactor gezien.

In het Klimaatakkoord is ook afgesproken dat er in 2025 in de 30 tot 40 grotere gemeenten zogeheten Zero Emissie Zones stadslogistiek ingevoerd gaan worden. Daarbij is recent afgesproken dat:

1. Er landelijk geharmoniseerde zero-emissiezones voor stadslogistiek komen, met geleidelijke ingroei van emissieloze bestel- en vrachtauto's;
2. Gemeenten kondigen minimaal vier jaar voor de invoering de ligging en omvang van de zero-emissiezone aan. Dit is belangrijk om vroegtijdig aan iedereen duidelijkheid te geven.

² European Commission, *Clean Vehicles Directive*. https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/vehicles/directive_en (6-11-2020).

³ Het gaat zowel om de aanschaf van voertuigen als voertuigdiensten van aanbestedende overheidsdiensten en instanties

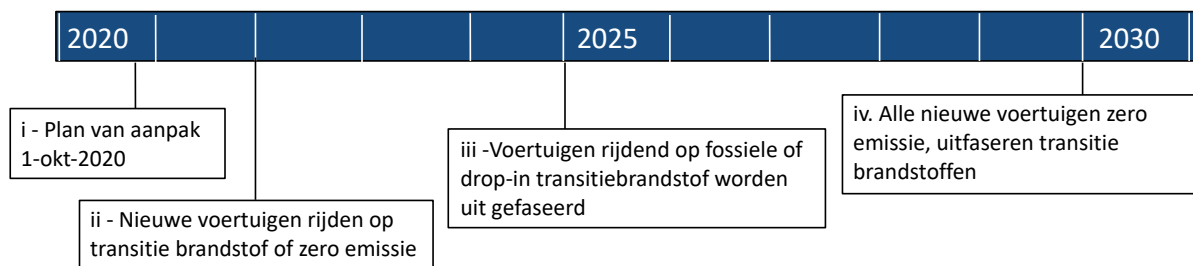
⁴ Het Klimaatakkoord. <https://www.klimaatakkoord.nl/> (4-11-2020).

3. Alle nieuwe bestel- en vrachtauto's die vanaf 1 januari 2025 op kenteken worden gezet moeten zero-emissie aan de uitlaat zijn om de zero-emissiezone voor stadslogistiek in te mogen.
4. Alle bestel- en vrachtauto's die rondrijden in de zero-emissiezone moeten vanaf 1 januari 2030 zero-emissie zijn.

In lijn met het Klimaatakkoord richt het Convenant Duurzame Brandstoffen Reinigingsvoertuigen zich specifiek op de reinigingsbranche. Middels ondertekening van het convenant verbinden publieke en private partijen zich aan het doel om vanaf 1 januari 2030 alleen nog zero emissie reinigingsvoertuigen aan te schaffen.

1.2. Doelstellingen convenant

Om dit einddoel te halen zijn er een aantal tussendoelen geformuleerd. De ondertekenaars hebben het volgende afgesproken⁵:



- Gemeenten en Publieke Partijen maken een Plan van Aanpak uiterlijk 1 jaar na ondertekening van dit Convenant (1 oktober 2020), waarin beschreven staat hoe de in de onderdelen ii tot en met iv genoemde tussendoelstellingen gerealiseerd worden.
- Uiterlijk 1 jaar na het gereedkomen van het Plan van Aanpak, of eerder waar mogelijk, rijden nieuw aan te schaffen Reinigingsvoertuigen Zero Emissie of op een Duurzame brandstof. Reinigingsvoertuigen rijdend op fossiele brandstoffen gaan waar mogelijk over op een Duurzame brandstof of Drop-in-Fuel.
- Vanaf 1 januari 2025, of eerder waar mogelijk, worden reinigingsvoertuigen nog rijdend op fossiele brandstoffen of Drop-in-Fuels uitgefaseerd.
- Vanaf 1 januari 2030, of eerder waar mogelijk, zijn alle nieuw aan schaffen Reinigingsvoertuigen Zero Emissie. Reinigingsvoertuigen rijdend op een Duurzame brandstof worden uitgefaseerd.

1.3. Vaststellen ambitie organisatie

Overeenstemming omtrent het standpunt van de organisatie schept duidelijkheid voor het opstellen van specifieke doelstellingen. Beschrijf het standpunt van het management van uw organisatie. Zo kan het zijn dat het management het belangrijk vindt om koploper in de transitie te zijn. Anderzijds heeft niet iedere organisatie die ambitie om koploper te zijn en wacht liever de resultaten van proeftuinen van collega inzamelaars af.

⁵ Rijkswaterstaat, *Convenant Duurzame Voertuigen en Brandstoffen in de Reinigingsbranche* (21 maart 2019). Status: definitief. <https://rwsduurzamemobiliteit.nl/publicaties/convenant-duurzame-voertuigen-brandstoffen/>, (4-11-2020).

1.4. Vaststellen doelstellingen

Voor de ondertekenaars van het convenant zijn er duidelijke ambities en doelen gesteld. Niettemin zijn ondertekenaars van het convenant vrij om de weg naar deze doelen via verschillende transitiepaden te kiezen en om gestelde verduurzamingsdoelstellingen in eerdere jaren al te behalen. Daarnaast staan organisaties in de reinigingsbranche die het convenant niet hebben ondertekend, voor de vraag: *Welke ambities en doelen kunnen worden gesteld?*

Uitgangspunt voor de gestelde doelen is de ambitie van uw organisatie en (inter)nationaal beleid waaraan voldaan moeten worden. We adviseren u de ambities vervolgens te toetsen en indien nodig bij te stellen aan de technische en operationele 'match' van duurzame en zero emissie voertuigen, het marktaanbod en de financiële impact. Dit zorgt ervoor dat de gestelde doelen onderbouwd en realistisch zijn. De volgende hoofdstukken van deze handreiking geven hier verder inzicht in. Ter illustratie zijn de gestelde doelstellingen van de Gemeente Rotterdam opgenomen.

Doelstellingen Gemeente Rotterdam

Het doel dat het gehele wagenpark in 2030 emissieloos is, is op 22 oktober 2018 met de raad gedeeld en onderdeel van de Aanpak Nul Emissie Mobiliteit en het Rotterdams Duurzaamheidskompas. Uitgesplitst naar de verschillende type voertuigen is het doel:

Binnen scope convenant Reinigingsvoertuigen:

- Lichte bedrijfsvoertuigen <2500 kg 2025 emissieloos.
- Zware bedrijfsvoertuigen >2500 kg 2030 emissieloos.

Buiten scope convenant Reinigingsvoertuigen:

- Personenwagens: 2023 emissieloos.

2. Vlootscan

"Inzicht in uw huidige vloot is het startpunt om de verduurzamingsopgave voor de komende 10 jaar concreet te maken. Stel een wagenparkoverzicht op zodat u inzicht krijgt in de voertuigsegmenten, brandstoftypen, vervangingsplanning en standplaats van uw wagenpark."

Checklist – Vlootscan	Hoofdstuk	Check? (Ja/Nee)
4. Inzicht in segmentering huidige vloot naar voertuigsegment en brandstoftype	2.1 & 2.2	
5. Vaststellen aantal voertuigen per voertuigsegment en brandstoftype	2.3	
6. In kaart brengen huidige bedrijfsmatige inzet van uw vloot en flexibiliteit in inzet	2.3	
7. Vaststellen vervangingsplanning	2.4	

8. In kaart brengen standplaats voertuigen en lokaal duurzaam en zero-emissie brandstofaanbod

2.5

2.1 Voertuigsegmenten

Het is belangrijk om een overzicht te hebben van de segmenten afval- en reinigingsvoertuigen die verduurzaamd dienen te worden. Door uw huidige wagenpark op te delen in segmenten kan er eenvoudig een koppeling worden gemaakt met marktaanbod van duurzame en zero emissie voertuigen.

De focus van het convenant ligt op de voertuigen die worden ingezet voor het reinigen van de publieke ruimte en/of het ophalen en inzamelen van huishoudelijk afval in een gemeente. Het gaat hierbij om de volgende voertuigsegmenten (zie [tabel 1](#)). Voor de ondertekenaars van het convenant is het toereikend om de volgende voertuigsegmenten in uw verduurzamingsplan op te nemen.



1. Vracht- en vuilniswagens	2. Veegmachines	3. Grote bestelbussen, spoelmachines etc.	4. Kleine bestelbussen, pick-ups, kippers
GVW > 12 ton	1 m ³ ≤ inhoud ≤ 4,5 m ³	2,5 ton < GVW ≤ 12 ton	GVW ≤ 2,5 ton
<ul style="list-style-type: none"> - Achterlader (kraakpersopbouw of containerbeladingsysteem) - Zijlader/ bovenlader - Containerauto - Haakarmauto - (Portaalarmauto's) - Kolkenzuiger - Grote veegmachine (veegborstel gemonteerd op vrachtwagenchassis) 	<ul style="list-style-type: none"> - Klein: 1-2 m³ containerinhoud - Middel: 2-4.5 m² containerinhoud 	<ul style="list-style-type: none"> - Grote bestelbussen (enkele of dubbele cabine) - Veegvuilwagen - Pick-up - Kipper 	<ul style="list-style-type: none"> - Kleine bestelbussen - Pick-up - Kipper

Tabel 1: Voertuigsegmenten in de reinigingsbranche (op basis van United Quality⁶ en figuren van Flaticon⁷)

Overige voertuigen die in deze monitoring buiten beschouwing worden gelaten zijn: elektrische scooters, personenwagens, werktuigdragers, trekkers, heftrucks, kleinere machines en gereedschap (bladblazers, bosmaaiers en dergelijke). Als ondertekenaar van het convenant staat u vrij om het verduurzamingsplan uit te breiden met deze segmenten. In [bijlage 2](#) staat een overzicht van alle segmenten inclusief foto's van voorbeelden.

2.2 Brandstoftypen

Naast een overzicht van de segmenten is het ook van belang inzicht te krijgen in de brandstoftypen die verduurzaamd dienen te worden. We maken een onderscheid tussen fossiele, duurzame en zero emissie brandstoffen die gekoppeld zijn de faseringen van verduurzaming in het convenant (zie [tabel 2](#)).

⁶ United Quality, *Aanbesteding speciale voertuigen*. <https://www.unitedquality.nl/onze-diensten/aanbesteding-speciale-voertuigen/> (13-11-2020).

⁷ Flaticon, free vectors [website]. <https://www.flaticon.com> (13-10-2020).



Fossiele brandstoffen	Duurzame brandstoffen	Zero emissie
- Benzine - Diesel - LNG, CNG, Drop-in-Fuel - Hybride	- HVO (100%) - bio-CNG - bio-LNG	- Elektrisch - Waterstof

Tabel 2: Type brandstoffen

Fossiele brandstoffen

Benzine, diesel, CNG, LNG, Drop-in-Fuel en hybride vallen onder de fossiele brandstoffen. Drop-in-Fuel is een (duurzame) brandstof die gemengd kan worden met een fossiele brandstof zonder dat hier aanpassingen aan het voertuig voor nodig zijn. Denk hierbij aan bijvoorbeeld een mix van bepaald percentage GTL (Gas-to-Liquid) of HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) met diesel of 100% GTL.

Ook hybride voertuigen vallen in deze categorie. Onder hybride verstaan we voertuigen met een gecombineerde aandrijflijn: een fossiele brandstof (diesel/ internal combustion engine) en batterij-elektrisch (of waterstof-elektrisch) of een combinatie van een fossiel aandrijflijn met een elektrische opbouw (bijv. een pers). Aangezien niet aan de voorwaarde voor de categorie Duurzame brandstoffen kan worden voldaan om voor alle gebruikte energie Garanties van Oorsprong (GvO's) te overhandigen, valt hybride in de categorie Fossiele brandstoffen. Conform afspraken in het convenant worden reinigingsvoertuigen die nog rijden op fossiele brandstoffen of Drop-in-Fuel uiterlijk 1 januari 2025 uitgefaseerd.⁸

Duurzame brandstoffen

Duurzame brandstoffen zijn vloeibare en gasvormige biobrandstoffen, waarvoor GvO's worden afgegeven. Dit omvat tweede generatie biodiesel, met als bekend type brandstof (100%) HVO. Daarnaast zijn BIO-CNG (groen gas) en BIO-LNG (vloeibaar groen gas) ook duurzame brandstoffen. Reinigingsvoertuigen rijdend op een duurzame brandstof worden uiterlijk 1 januari 2030 uitgefaseerd¹².

Zero emissie

Zero Emissie' of 'emissievrij' geeft aan dat een voertuig geen vervuilende uitstoot bij de uitlaat heeft. Dit is gerekend van energieopslag in het voertuig tot en met de aandrijving (Tank-to-Wheel). In de praktijk houdt dit in dat een Zero Emissie voertuig dan wel batterij-elektrisch dan wel waterstof-elektrisch aangedreven wordt.

⁸ Rijkswaterstaat, *Convenant Duurzame Voertuigen en Brandstoffen in de Reinigingsbranche* (21 maart 2019). Status: definitief. <https://rwsduurzamemobiliteit.nl/publicaties/convenant-duurzame-voertuigen-brandstoffen/>, (4-11-2020).

Garantie van motoren – tanken duurzame brandstoffen

In Europa en Nederland worden voertuigen getest voor brandstoffen met de EN590 normering. Wanneer een diesel de EN590 normering krijgt betekent dit dat deze brandstof van voldoende kwaliteit is om gebruikt te worden in dieselmotoren. Vrijwel alle voertuigfabrikanten conformeren zich aan deze normering. De EN15940 is de normering waaraan alle synthetische dieselloorten moeten voldoen die geleverd en gebruikt worden binnen de Europese Unie.

Waar de EN590 norm voor alle auto's is goedgekeurd geldt dit nog niet voor de EN15940 normering. Deze norm bestaat nog maar kort en is daarom door fabrikanten nog niet meegenomen in de testen bij hun nieuwe modellen. Verschil is met name de lagere dichtheid die duurzame brandstoffen, zoals HVO hebben ten opzichte van fossiele diesel. Steeds meer fabrikanten geven hun voertuigen vrij voor de EN15940 brandstoffen met behoud van garantie, het is echter goed om dit eerst na te gaan bij uw leverancier.

2.3 Aantallen en inzet huidige vloot

Aan de hand van de segmentering en brandstoftype kan er vervolgens in kaart worden gebracht hoe de huidige vloot eruitziet. [Tabel 3](#), welke tevens zal worden opgenomen in de nulmeting verduurzaming Reinigingsvoertuigen, geeft u houvast om uw wagenpark te segmenteren naar voertuigsegment en type brandstof.

Categorie	Aantal voertuigen fossiele brandstoffen				Aantal voertuigen duurzame brandstoffen ²			Aantal voertuigen zero Emissie		Totaal
	Diesel	Benzine	LNG, CNG,		HVO (100%)	Bio-CNG	Bio-LNG	BEV	FCEV	
			Drop-in ¹	Hybride ³						
1. Vracht- en vuilniswagens (GVW > 12 ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Veegmachines (1 m3 ≤ vuilcontainerinhoud ≤ 4,5 m3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Veegvuilwagens, pick-ups, bestelbussen, pick-ups, spoelmachines (2,5 ton < GVW ≤ 12 ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Bestelbussen, pick-ups, etc. (GVW ≤ 2,5 ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 3: Overzicht aantallen vloot

Daarnaast raakt haalbaarheid van verduurzaming en de inzet van zero emissie voertuigen aan allerlei facetten van de bedrijfsvoering zoals planning, chauffeurs, routes, opladen, tanken etc. en dus is het van belang om daar inzicht in te krijgen. Maak daarom (minimaal) de volgende aspecten inzichtelijk:

- **Dag-afstand (km/dag):** Welke (gemiddelde) dag-afstand wordt er gereden? Zijn er verschillen per dag? Wat is de spreiding (minima en maxima)?
- **Aantal ritten (#):** Hoeveel ritten worden er (gemiddeld) per dag gereden? Zijn er verschillen per dag? Wat is de spreiding (minima en maxima)?
- **Ritafstand:** Wat is (gemiddelde) rit-afstand? Zijn er verschillen per dag? Wat is de spreiding (minima en maxima)?
- **Stilstand tijd (min):** Wat zijn de stilstand tijden overdag en 's nachts? Stilstand tijd, bijvoorbeeld gedurende pauzes van chauffeurs, biedt de mogelijkheid om uw voertuigen tussentijds op te laden.

Er bestaan ook tools van aanbieders (log- en GPS-systemen) en adviesbureaus die snel inzicht geven of een route met een ZE-voertuig gereden kan worden. De kern is dat zero emissie rijden om flexibiliteit en mogelijke aanpassing van de ritplanning vraagt en wellicht zelfs om een andere manier van

afvalinzameling. De huidige ritplanning en de daaruit voortkomende benodigde actieradius, moet dus niet per definitie gelijkgesteld te worden aan de actieradius van het zero-emissievoertuig. Bovendien zijn er meerdere wegen om verduurzaming mogelijk te maken (Trias Mobilica): 1) Verminder onnodig verplaatsingsgedrag door bijvoorbeeld aanpassing van routeringen, 2) ebruik duurzame energie, 3) Verander de manier waarop energie wordt gebruikt door het verhogen van de efficiëntie van bijvoorbeeld een kraakpers.

2.4 Vervangingsplanning: wanneer moeten welke voertuigen worden vervangen?

Een natuurlijk moment om de huidige voertuigen te vervangen door een duurzaam of zero-emissie alternatief, is wanneer de economische of technische levensduur is bereikt. Het marktaanbod moet op dat moment wel hierop aansluiten (zie **3. Marktscan**). Ook kan het noodzakelijk zijn om vroegtijdig te vervangen om te voldoen aan gestelde doelstellingen, maar gezien de 10 jaar resterend tot het gestelde doel 100% zero emissie kan dit beperkt worden.

Door het opstellen van een vervangingsplanning op kentekenniveau, krijgt u inzicht in deze natuurlijke vervangingsmomenten. Hierdoor kunnen vooraf de mogelijkheden voor verduurzaming in kaart gebracht worden en de inkoopafdeling hiervan op de hoogte worden gebracht. In **bijlage 3** is een voorbeeldformat opgenomen als hulpmiddel om een vervangingsplanning voor uw wagenpark op te stellen. Vervolgens kunt u de vervangingsplanning aggregeren per voertuigsegment om zo directe koppeling te maken met het zero emissie marktaanbod per voertuigsegment (zie **3.1 Ontwikkelingen markt**).

2.5 Standplaats

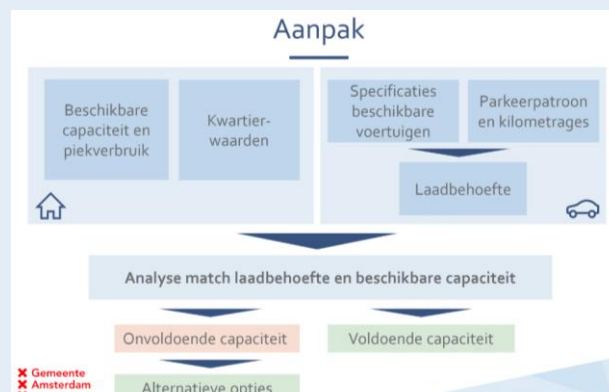
Een voorwaarde bij het verduurzamen van het wagenpark is toegang tot duurzame brandstoffen. Dit kan per locatie verschillen. Het is dan ook relevant om te inventariseren waar de huidige vloot gestationeerd is en wat de lokale (on)mogelijkheden zijn. Lokale

Lokale opwek groengas

Afvalverzamelaar en -verwerker Meerlanden gebruikt het ingezamelde GFT-afval als brandstof waarop ze rijden. Het 'afval' wordt naar de groene energiefabriek in Rijsenhout gebracht waar het omgezet wordt in groengas en andere bijproducten die vervolgens worden (her)gebruikt. Zo wordt het groengas (bio-CNG) gebruikt om de (vuilnis)wagens vol te tanken.⁹

Onderzoek beschikbare netcapaciteit

Als voorbereiding op het verduurzamen van het wagenpark heeft EVConsult, in opdracht van gemeente Amsterdam, onderzocht in hoeverre de laadbehoefte van het eigen wagenpark kan worden voorzien binnen de capaciteit van de elektriciteitsaansluiting op de standplaatsen. De onderstaande afbeelding geeft de gehanteerde aanpak weer.



Figuur 2: Plan van aanpak onderzoek netcapaciteit gemeente Amsterdam

opwek van groengas⁹, voldoende netcapaciteit en/of de nabijheid van een H₂ tanklocatie (binnen 20-30km) maken de transitie naar een duurzaam of zero emissie vervoer mogelijk.

3. Marktscan

"Verdiepen in het marktaanbod van Duurzame en Zero Emissie voertuigen en koppelen aan de uitkomsten van de vlootscan geeft duidelijk over welke verduurzamingstappen (technisch en operationeel) haalbaar zijn"

Checklist – Marktscan	Hoofdstuk	Check? (Ja/Nee)
9. Inzicht verkrijgen in marktontwikkelingen van zero emissie voertuigen	3.1	
10. Trek lering uit proeftuin- en pilotprojecten	3.2	

3.1 Ontwikkelingen markt

In dit hoofdstuk verschaffen we u inzicht in de huidige markt zodat u een algemeen beeld krijgt van aanbod van batterij- en waterstof-elektrische voertuigen. De markt voor zero-emissie reinigingsvoertuigen is medio 2020 nog sterk in ontwikkeling, groeit snel en de ontwikkelingen in het komende decennium zullen groot zijn.

Ongeveer één tot twee jaar geleden werd de markt nog gekenmerkt door veelal prototypes en ombouwvoertuigen in batchproductie of serieproductie op kleine schaal. Vandaag de dag zien we een sterke toename van het aanbod van volledig batterij-elektrische voertuigen vanuit de traditionele leveranciers, ofwel Original Equipment Manufacturers (OEM). Dit geldt met name voor het aanbod kleine bestelbussen, grote bestelbussen en kleine veegmachines. Hierdoor zijn er in toenemende mate acceptabele levertijden en TCO's (Total Cost of Ownership) die vergelijkbaar zijn met fossiele voertuigen in de markt. Voor middelgrote veegmachines, vuilnis- en vrachtwagens groeit de productiecapaciteit van ombouwers door het omschakelen van batch naar serieproductie. OEM'ers testen en leveren (binnen 1-2 jaar) de eerste batterij-elektrische vuilnis- en/of vrachtwagens in serieproductie. Wel zijn er voor deze segmenten nu nog lange levertijden en relatief hoge aanschafkosten.

Waterstof lonkt met een groter bereik en snel tanken maar er is nog een beperkt aanbod van (ombouw) H₂-voertuigen op de markt beschikbaar. Daarnaast is de inzet sterk afhankelijk van de mogelijkheid om (publiek) waterstof te kunnen tanken.






Om de status van de huidige markt te evalueren hebben is de volgende indicator gedefinieerd: **Market Readiness Level (MRL)** (zie [tabel 4](#)). Deze indicator heeft een gekozen schaal van 0-5, waarbij '0' een onontwikkelde markt is, en waarbij '5' een ontwikkelde markt is met ruim aanbod van zero-emissie modellen én groot marktaandeel voor zero-emissie voertuigen.

⁹ Meerlanden, *Groene Energiefabriek* [website]. <https://www.meerlanden.nl/circulaire-economie/groene-energiefabriek> (3-11-2020)

Legenda - Market Readiness Level (MRL)					
0	1	2	3	4	5
Onontwikkelde markt Geen zero-emissie fabrieksmodellen, geen ombouw, enkel prototypes	Onontwikkelde markt Geen zero-emissie fabrieksmodellen OEM'ers beschikbaar, enkel ombouw	Groeiende markt Beperkt zero-emissie fabrieksmodellen beschikbaar, plus ombouw	Groeiende markt Middelmatig aanbod zero-emissie fabrieksmodellen, plus ombouw	Ontwikkelende markt Ruim aanbod van zero-emissie fabrieksmodellen maar klein marktaandeel	Ontwikkelde markt Ruim aanbod van zero-emissie fabrieksmodellen én groot marktaandeel






Tabel 4: Legenda MRL

De marktverkenning focus zich op batterij- en waterstof elektrische voertuigen die worden geproduceerd door Original Equipment Manufactures (OEM'ers) of leveranciers die voertuigen met een fossiele aandrijflijn ombouwen naar een elektrische aandrijflijn. In [tabel 5](#) en [tabel 6](#) geven we een algemeen overzicht marktaanbod batterij- en waterstof-elektrische voertuigen in de reinigingsbranche. In [bijlage 4](#) zijn gedetailleerde tabellen toegevoegd.

Voertuigsegment 	MRL	Aanbod OEM	Aanbod ombouw
1. Vuilnis- en vrachtwagens GVW > 12 ton	 2	1-5 OEM'ers	1-10 ombouwers
2. Veegmachines 1 m ³ ≤ inhoud ≤ 4,5 m ³	 2	1-5 OEM'ers	1-5 ombouwers
3. Grote bestelbussen, veegvuilwagens, pick-ups, spoelmachines 2.5 < GVW ≤ 12 ton GVW	 3	>10 OEM'ers	Uitfasering ombouw
4. Kleine bestelbussen, pick-ups, kippers GVW ≤ 2,5 ton	 3	>10 OEM'ers	Uitfasering ombouw

Tabel 5: Verkenning marktaanbod batterij elektrische voertuigen in de Reinigingsbranche²⁰ (datum: 01/11/20).

²⁰ Dit overzicht is met zorg samengesteld om de Reinigingsbranche inzicht te verschaffen van een algemeen marktaanbod van zero-emissie voertuigen in de Reinigingsbranche. Het is niet de intentie van de schrijvers van dit rapport om een volledig dekkend marktoverzicht te presenteren. Partijen kunnen geen rechten ontlenen aan onjuistheden en onvolledigheden.

Voertuigsegment 	MRL	Aanbod OEM	Aanbod ombouw
1. Vuilnis- en vrachtwagens GVW > 12 ton	 1	Nog geen OEM'ers met aanbod, wel H2-marketing uitingen vanuit OEM'ers.	1-5 ombouwers (o.a. Holthausen i.s.m. Hyzon Motors Europe, E-trucks)
2. Veegmachines 1 m ³ ≤ inhoud ≤ 4,5 m ³	 2	Weinig tot geen OEM'ers met aanbod, wel H2-marketing uitingen vanuit OEM'ers.	1-5 ombouwers (o.a. Holthausen i.s.m. Hyzon Motors Europe)
3. Grote bestelbussen, veegvuilwagens, pick-ups, spoelmachines 2,5 < GVW ≤ 12 ton GVW	 2	Weinig tot geen OEM'ers met aanbod, wel H2-marketing uitingen vanuit OEM'ers.	1-5 ombouwers (o.a. Holthausen i.s.m. Hyzon Motors Europe)
4. Kleine bestelbussen, pick-ups, kippers GVW ≤ 2,5 ton	 2	Weinig tot geen OEM'ers met aanbod, wel H2-marketing uitingen vanuit OEM'ers	1-5 ombouwers (o.a. Holthausen i.s.m. Hyzon Motors Europe)

Tabel 6: Verkenning marktaanbod waterstof elektrische voertuigen in de Reinigingsbranche²⁰ (datum: 01/11/20).

3.2 Pilotprojecten

Naast de marktverkenning van beschikbare zero-emissie voertuigen, geven pilotprojecten inzicht in wat er technisch en operationeel mogelijk is. Pilotprojecten zijn een belangrijk stap om meer te leren over de inzet van zero emissie voertuigen. De overgang naar zero emissie kan namelijk vragen om ingrijpende aanpassing van de huidige bedrijfsvoering.

Om transportoplossingen met een lage of geen CO₂-uitstoot in onder andere de reinigingsbranche te stimuleren hebben Ministerie van I&W en Rijksdienst voor Ondernemend (RVO) de [DKTI-transport subsidie](#) in het leven geroepen. Deze regeling loopt van 2017 tot 2021. Verschillende Convenantspartijen zijn betrokken bij projecten die een DKTI-transport subsidie hebben ontvangen. In [tabel 7](#) geven we een overzicht van relevante DKTI-transport subsidies in de reinigingsbranche¹¹.

DKTI-subsidie	<u>H2WasteCollect</u>	<u>H2GROw</u>	<u>HY-4-EVER</u>	<u>E-WASTE</u>	<u>H2RenT</u>
Pilotproject	Pilot met 4 H2 vuilniswagens voor demonstraties	Testen, door ontwikkelen en demonstreren H2 voertuigen	Ontwikkeling en demonstratie van een waterstof range extender aandrijving voor stadsreiniging (vuilniswagen)	Demonstreren van e-afvalvoertuigen	6 vuilniswagens (5 achterladers en 1 kraankipper) inzetten voor demonstraties
Leveranciers	E-trucks, Holthausen	Holthausen, EnergyStock en Resato	EMOSS (ombouw), DAF (chassis) en Geesink Norba (elektrische huisvuilwagenopbouw)	VDL Translift en Bus Chassis	E-trucks
Inzet/locatie	Gemeente Amsterdam	Gemeente Groningen	Regio Rotterdam	HVC, Rova, Roteb en Gemeente Amsterdam	Gemeente Groningen en Breda, BAR Afvalbeheer, BAT Brabants Afval Team

Tabel 7: Overzicht subsidies met een focus op relevante projecten voor de Reinigingsbranche o.b.v. DKTI-transport 2017 en 2019¹¹.

De DKTI-transport subsidie voor ronde 3 met onder andere een focus op *Learning by Using* staat vanaf 2021 open voor inschrijvingen.¹²

¹¹ RVO, *Demonstratie klimaattechnologieën en -innovaties in transport (DKTI-transport)*. <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/dkti-transport> (13-11-2020).

¹² RVO, *Demonstratie klimaattechnologieën en -innovaties in transport (DKTI-transport)*. <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/dkti-transport> (13-11-2020).

4. TCO-scan

"Maak een inschatting van (financiële) consequenties gekoppeld aan gestelde doelstellingen. Dit stelt u in staat de budgetten voor verduurzaming vast te stellen."

Checklist – TCO-scan	Hoofdstuk	Check? (Ja/Nee)
11. Maak gebruik van bestaande TCO-modellen en kennis van collega's in de Reinigingsbranche	4.1	
12. Bereken de TCO voor overstap naar zero emissie	4.2	
13. Ben bewust van onzekerheden en kanttekeningen	4.3	

Om te bepalen welk budget er vrijgemaakt moet worden of bespaard kan worden om te voldoen aan de gestelde doelen, adviseren we om een Total Cost of Ownership (TCO) berekening uit te voeren waarmee de huidige fossiele brandstof vergeleken wordt met een duurzaam of zero emissie alternatief.

Het uitvoeren van deze TCO-berekeningen is complex, maar deze handreiking biedt u de volgende handvatten:

- Bestaande openbare TCO-modellen om een eerste inzicht in de TCO te krijgen;
- Overzicht van welke kostencomponenten idealiter onderdeel van het TCO moeten uitmaken en hoe de TCO van diesel zich in orde grootte verhoudt tot batterij- en waterstof elektrisch;
- Kanttekeningen en onzekerheden bij het opstellen van een TCO.

4.1 Bestaande TCO-modellen

Er worden diverse TCO-modellen aangeboden door overheids- en marktpartijen. Onder andere PIANOo, Expertisecentrum Aanbesteden van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat bieden een open TCO-tool aan waarin o.a. veegvuilwagens (kipper/ pick-up enkele cabine), huisvuilwagens (breedspoor, 2500mm, 3-asser; excl. opbouw) en veegmachines (4m³) zijn opgenomen.

In deze handreiking lichten we het TCO-model van PIANOo¹³ uit omdat dit model specifiek voertuigen uit de Reinigingsbranche toelicht. Een andere TCO-tool waar u kennis van kunt nemen, is een TCO-model vracht die ontwikkeld is voor de Topsector Logistiek.¹⁴ Daarnaast kunnen leveranciers van voertuigen u een eerste inzicht geven in de TCO voor zero emissie voertuigen. Deze cijfers kunt u vervolgens vergelijken met de inzichten die het TCO-model van PIANOo verschaft.

¹³ PIANOo, TCO tool voor dienstvoertuigen. <https://www.pianoo.nl/nl/document/16279/tco-tool-voor-dienstvoertuigen> (13-11-2020)

¹⁴ Topsector Logistiek, Total Cost of Ownership-model for heavy electric road transport. <https://topsectorlogistiek.nl/tco-vracht/#1601384652403-d45fc5d3-c664> (07-10-2020)

TCO-tool

De TCO-tool van PIANOo is geschikt voor gebruik door planners, duurzaamheidsmedewerkers, wagenparkbeheerders, inkoopmedewerkers en beleidsmedewerkers. Met hulp van deze TCO-tool kunt u als (publieke) organisatie inzicht krijgen in hoeverre de overgang naar elektrische voertuigen voor uw wagenpark budget-neutraal mogelijk is. Op basis van de uitkomsten van de tool kunt u:

- 1) een eerste inzicht krijgen in de business case voor overgang naar elektrisch of uw eigen business case controleren.
- 2) draagvlak zoeken binnen uw organisatie;
- 3) haalbare doelstellingen vaststellen;

De TCO-tool van PIANOo geeft een eerste inzicht in de TCO voor de overstap naar zero emissie. Er is gebruik gemaakt van ervaringscijfers (van o.a. brandstofverbruik) van verschillende partijen en gemiddelde marktprijzen voor zero emissie voertuigen van diverse leveranciers.



Figuur 3: Dashboard TCO-tool dienstvoertuigen, PIANOo en EVConsult (december 2019)






4.2 Kosten componenten en inschatting TCO bij overstap ZE

In [figuur 4](#) staat een overzicht van de kostencomponenten waaruit een TCO idealiter bestaat. De aanschafkosten van zero-emissie voertuigen liggen veelal significant hoger dan de huidige voertuigen die op fossiele of duurzame brandstoffen rijden. Wel kennen batterij- en waterstof-elektrische voertuigen het voordeel dat deze aandrijflijnen lagere operationele kosten kennen en dat zo gedurende de looptijd, bij voldoende kilometers, de hogere investeringskosten terugverdiend kunnen worden.

[Figuur 5](#) geeft een algemeen inzicht in de TCO voor de verschillende voertuigtypen rijdend op diesel en zero emissie. Zoals [figuur 4](#) weergeeft is het belangrijk om de kosten voor tank- en laadinfrastructuur mee te nemen in TCO. Echter vanwege het feit dat de situatie sterk verschilt per operator, denk bijvoorbeeld aan de nabijheid van H2-vulpunt of het delen van laadinfrastructuur met meerdere voertuigen, is het niet mogelijk om deze kosten in de onderstaande TCO-inschatting mee te nemen.



Figuur 4: Overzicht van de kostencomponenten TCO

	Uitgangspunten ¹⁵	Diesel	Elektrisch	Waterstof
	20,000 km/jaar looptijd 6 jaar ¹⁶	1.0x €	1.25-1.75x €	1.75-2.25x €
	1500 bedrijfsuren/jaar looptijd 6 jaar ¹⁷	1.0x €	1.0x-1.5x €	1.5-2.0x €
	1500 bedrijfsuren/jaar looptijd 6 jaar ¹⁸	1.0x €	1.25-1.75x €	1.5-2.0x €
	15.000 km/jaar looptijd 8 jaar ¹⁹	1.0x €	1.0-1.25x €	1.5-2.0x €
	15.000 km/jaar looptijd 8 jaar	1.0x €	1.0-1.25x €	1.5-2.0x €

Figuur 5: Overzicht TCO-reinigingsvoertuigen rijdend op diesel en zero emissie

4.3 Kanttekeningen en onzekerheden TCO

De TCO is sterk afhankelijk van een aantal factoren. In dit hoofdstuk beschrijven we de kanttekeningen en onzekerheden bij het opstellen van de TCO voor zero-emissie voertuigen. Ga óók in gesprek met inzamelaars in de regio, leveranciers van voertuigen en gespecialiseerde adviesbureaus om meer grip te krijgen op deze onzekerheden.

1) Investeringskosten voertuigen

Investeringskosten van voertuigen zijn sterk afhankelijk van het exacte type voertuig, marktontwikkelingen en inkoopvolume. Trek daarom op in een gezamenlijke inkoop om volume te creëren en een aantrekkelijke prijs te kunnen bewerkstelligen. Daarnaast is het gezien de snelle marktontwikkelingen raadzaam om periodiek de TCO-berekening voor de overstap naar zero emissie te updaten bij iedere investeringsbeslissing (bijvoorbeeld per kwartaal).

2) Ervaringscijfers levensduur en afschrijving

De afschrijvingen van voertuigen zijn op de verwachte (technische en economische) levensduur en restwaarden. De afschrijvingen voertuigen van voertuigen met een fossiel aandrijflijn zijn nauwkeurig vast te stellen op basis van jarenlange ervaringscijfers. Voor zero-emissie Reinigingsvoertuigen is de afschrijving gebaseerd op *expert-judgements* en nog niet volledig bevestigd vanuit de praktijk.

3) Ervaringscijfers operationele kosten: brandstof, onderhoud en verzekering

De eerste zero-emissie afval- en reinigingsvoertuigen worden ingezet in proeftuinen. Dit betekent dat ervaringscijfers van bijvoorbeeld het brandstofverbruik, de onderhoudskosten en verzekeringen nog beperkt beschikbaar zijn.

¹⁵Uitgangspunten brandstofprijzen: Diesel: 1.25 €/L, BEV: 0.05 €/kWh, FCEV: 10 €/kg.

¹⁶Huisvuilwagen breedspoor, 2500mm, 3-asser, excl. opbouw

¹⁷Veegmachines met een laadinhoud van 2m³

¹⁸Veegmachines met een laadinhoud van 4m³

¹⁹Kipper / pick-up enkele cabine

¹⁷Kleine bestelbus (bijv. Renault Kangoo)

4) Brandstofverbruik is sterk afhankelijk van inzet en ritprofiel

Net als voor diesel voertuigen, wordt het brandstofverbruik bepaald door het de inzet- en het ritprofiel. Voor zero-emissie voertuigen, met name batterij-elektrische voertuigen, bepaalt dit de actieradius en de geschiktheid van de inzet voor het huidige ritprofiel. Reken daarom goed het energieverbruik door voor de overstap naar zero-emissie te maken of meet het energieverbruik op basis van testritten.

5) Bedrijfsvoering: aanpassing nodig?

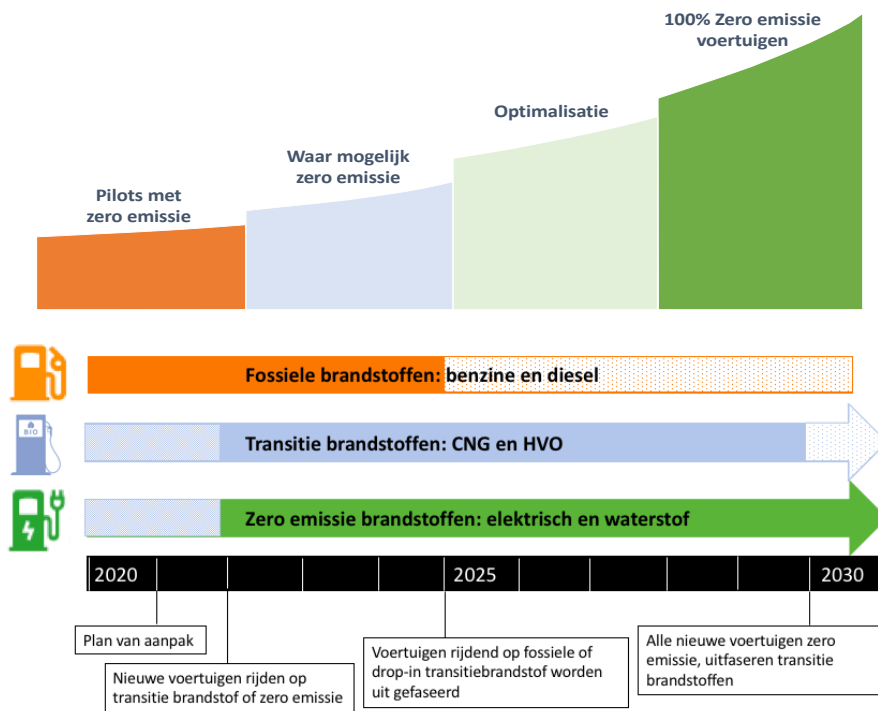
Zero emissie rijden vraagt om een andere inzet van uw wagenpark. In de planning moet u rekening houden met het elektrisch laden of het tanken van waterstof. Dit kan betekenen dat de bedrijfsvoering wordt aangepast en dit kan vervolgens doorwerken in de TCO voor het gehele wagenpark. Op basis van ervaring zien we dat hoe groter het wagenpark is, hoe meer flexibiliteit er is voor het elektrisch laden.

5. Meerjarenplan: ingroei naar een emissieloos wagenpark

"Stel een integraal & realistisch meerjarenplan door het bij elkaar brengen van de verschillende bouwstenen: gestelde doelstellingen, vlootscan, marktscan en TCO-scan."

Checklist – Meerjarenplan	Hoofdstuk	Check? (Ja/Nee)
14. Combineer de uitkomsten van de voorgaande stappen om te tot een realistisch en integraal meerjarenplan	5.	

Het meerjarenplan geeft een overzicht van gestelde mijlpalen om het einddoel "Vanaf 1 januari 2030, of eerder waar mogelijk, zijn alle nieuw aan schaffen Reinigingsvoertuigen Zero Emissie. Reinigingsvoertuigen rijdend op een Duurzame brandstof worden uitgefaseerd" te behalen. Overkoepelend ziet het meerjarenplan, ofwel het ingroeiplan naar zero emissie, er als volgt uit (**figuur 6**).



Figuur 6: Schematische weergave afspraken convenant en geleidelijke transitie zero emissie wagenpark.

Dit meerjarenplan kent als uitgangspunt de **doelstellingen van het convenant**, maar de technische, operationele en financiële haalbaarheid zijn bepalend voor de daadwerkelijke ingroei naar zero-emissie. De technische en operationele haalbaarheid wordt inzichtelijk vanuit de vloot- en marktscan (**2. Vlootscan** en **3. Marktscan**). De financiële haalbaarheid wordt inzichtelijk vanuit de TCO-scan (**4. TCO-scan**) en de budgetten die beschikbaar kunnen worden gesteld.

Daarnaast is het raadzaam om in te zetten op een geleidelijk ingroei naar zero-emissie om zo eerst voldoende ervaring in de bedrijfsvoering op te kunnen doen. Tot slot, adviseren we u om in het meerjarenplan extra aandacht te besteden aan het plannen voor de korte termijn (2023-2025). Dit biedt meer zekerheid van onder andere marktontwikkelingen en zorgt voor ervaring en verduurzamingsstappen op de korte termijn waar u op de lange termijn de vruchten van kunt plukken.

6. Randvoorwaarden en vervolg

Om de doelen te behalen zijn er een aantal randvoorwaarden waar rekening mee gehouden dient te worden. Hieronder staan de belangrijkste randvoorwaarden.

- **Omscholing en betrekken gebruikers**
Het is makkelijk om de gebruiker ofwel de chauffeur van het voertuig dat elektrisch gaat worden te vergeten. Terwijl dit degene is die een groot aandeel heeft in het laten slagen van het werken met de nieuwe voertuigen. Vooraf is het goed om de gebruiker in te schakelen om mede de eisen te bepalen. Anderzijds zijn opleidingen belangrijk om gebruikers om te scholen zodat duurzame en zero emissie voertuigen zo goed mogelijk gebruikt worden.
- **Samenwerking**
Goede samenwerking is belangrijk om te voorkomen dat iedere partij het wiel zelf opnieuw uit moet vinden. Zoek samenwerkingspartners op waaronder gemeenten binnen de regio, de G4,

Rijkswaterstaat, kennisinstellingen, leveranciers, fabrikanten, adviesbureaus en semipublieke en publieke organisaties. Met name voor het aanvragen van subsidies, starten van pilots en gezamenlijke inkooptrajecten kunnen samenwerkingsverbanden nuttig zijn.

- **Aanbod van energie**

Om emissieloos rijden mogelijk te maken dient er voldoende geïnvesteerd te worden in nieuwe vormen van energie: zo veel als mogelijk duurzame opwek van zon- en windenergie en opslag van energie zal moeten worden ingezet om piekbelasting te verlagen. Daarnaast zal samen met de markt onderzocht moeten worden of waterstof-tanklocaties en uitbreiding van het bestaande elektriciteitsaanbod op beperkte rijafstand aangeboden kan worden.

- **Marktontwikkelingen**

Een voorwaarde om te kunnen voldoen aan de doelstellingen is voldoende voortgang in de markt van zero-emissie reinigingsvoertuigen. Het convenant zal middels het “market-pull” effect bijdragen aan deze marktontwikkelingen.

Vanuit het convenant is het voor publieke partijen een vereiste om een jaar naar ondertekening een Plan van Aanpak opgesteld te hebben. Vanwege de dynamische omgeving en markt adviseren we u om deze periodiek te updaten (bijvoorbeeld iedere 2 à 3 jaar).

Herkent u zicht in de ambities van het convenant en wilt u als organisatie graag deelnemen of meer weten over de mogelijke ondertekening van het convenant? Neem dan contact op met Rijkswaterstaat (wilco.fiechter@rws.nl of hans.brink@rws.nl).

We wensen u veel succes met de [vervolgstappen](#): de daadwerkelijk realisatie van uw Plan van Aanpak!

Bijlage 1: Definities en begripsbepaling

Duurzame brandstoffen: Duurzame vloeibare en gasvormige biobrandstoffen, waarvoor garanties van oorsprong worden afgegeven, te gebruiken als overbrugging naar volledig Zero Emissie. Dit omvat tweede generatie biodiesel, met als bekend type brandstof HVO (Hydrotreated Vegetable Oil). Daarnaast vallen BIO-CNG (groen gas) en BIO-LNG hieronder.

Drop-in-Fuel: Een duurzame brandstof die een fossiele brandstof direct kan vervangen zonder aanpassing aan het voertuig.

Hybride voertuigen: voertuigen met een aandrijflijn bestaande uit een combinatie van een fossiele brandstof (diesel/ internal combustion engine) en batterij-elektrisch of waterstof-elektrisch of een combinatie van een fossiel aandrijflijn met een elektrische opbouw (bijv. een pers).

Reinigingsbranche: De branche die zich bezighoudt met het reinigen van de publieke ruimte en het ophalen en inzamelen van huishoudelijk afval.

Reinigingsvoertuigen: Voertuigen die worden ingezet voor het reinigen van de publieke ruimte van een gemeente en/of het ophalen en inzamelen van huishoudelijk afval in een gemeente.

Zero Emissie/emissievrij: 'Zero Emissie' of 'emissievrij' geeft aan dat een voertuig geen vervuilende uitstoot bij de uitlaat heeft. In de praktijk houdt dit in dat een Zero Emissie voertuig dan wel batterij-elektrisch dan wel waterstof-elektrisch aangedreven wordt.

Bijlage 2: Overzicht segmenten vloot reinigingsbranche

Omschrijving	Voorbeelden	Binnen scope handreiking?
1. Zware bedrijfsvoertuigen (N3): vracht- en vuilniswagens	 ²⁰	✓
2. Zware bedrijfsvoertuigen: veegmachines	 ²¹	✓
3. Zware bedrijfsvoertuigen (N1 en N2): bestelbussen, pick-ups, veegvuilwagens, spoelmachines > 2,5 ton GVW	 ²²	✓
4. Lichte bedrijfsvoertuigen (N1): bestelbussen, pick-ups < 2,5 ton GVW	 ²³	✓
Elektrische scooters	 ²⁴	X
Personenwagens	 ²⁵	X
Werktuigdragers, trekkers, heftrucks en dergelijke	 ²⁶	X
Kleinere machines en gereedschap (bladblazers, bosmaaiers en dergelijke)	 ²⁶	X

Tabel 8: Overzicht segmenten vloot reinigingsbranche

²⁰ [FCEV-vuilniswagen gemeente Groningen](#)

²¹ [\(Elektrische\) veegmachine gemeente Rotterdam](#)

²² [Zware pick-up gemeente Amsterdam](#)

²³ [Elektrische Goupil gemeente Heerlen](#)

²⁴ [E-scooters gemeente Den Haag](#)

²⁵ [Elektrische auto's gemeente Nederweert](#)

²⁶ [Elektrische zagen, maaiers en bladblazers in Deurne](#)

RDW-classificering voertuigen

N₁ – vracht/goederenvervoer, GVW ≤ 3.500kg

N₂ – vracht/goederenvervoer, 3500 < GVW ≤ 12.000kg

N₃ – vracht/goederenvervoer, GVW > 12.000kg

Bijlage 3: Format vervangingsplanning

Plan van Aanpak																							
Convenant Duurzame voertuigen en Brandstoffen in de Reinigingsbranche								diesel (fossiel) biodiesel geavanceerde biobrandstoffen (groengas) elektriciteit waterstof															
Vervangingsoverzicht wagenpark																							
Wagenparkbeheerder:																							
Kenteken	Merk	Model	Voertuigsegment	Brandstof	datum ingebruikname	afschrijving stermijn	Adres standplaats	vervangingsdatum															
								2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032		
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							

Figuur 7: format vervangingsplanning op kentekenniveau.²⁷

²⁷ O.b.v. vervangingsplanning format opgesteld door Total (Pitpoint).





Bijlage 4: Marktverkenning

Verkenning marktaanbod batterij-elektrische voertuigen in de reinigingsbranche				
Type voertuig	MRL	Marktaanbod	Aanbod OEM	Aanbod ombouw
1. Vuilnis- en vrachtwagens GVW > 12 ton	 2	Aanbod (capaciteit) van ombouwers groeit door omschakelen van batch naar serieproductie. Ook OEM'ers testen en leveren (binnen 1-2 jaar) de eerste batterij-elektrische vuilnis- en/of vrachtwagens in serieproductie.	1-5 OEM'ers (o.a. Volvo, DAF, Scania)	1-10 ombouwers (o.a. E-trucks, E-moss, Holthausen i.s.m. Hyzon Motors Europe, VDL-translift (i.s.m. DAF), Ginaf Durable)
2. Veegmachines 1 m ³ ≤ inhoud ≤ 4,5 m ³	 2	Kleine maar groeiende markt, beperkt aantal zero-emissie fabrieksmodellen beschikbaar. De kleinere veegmachines (1-2 m ³ containerinhoud) worden op dit moment batterij-elektrisch op de markt gebracht, maar voor middelgrote veegmachines (2-4.5 m ³) is aanbod nog beperkt.	1-5 OEM'ers (o.a. Ravo, Fayat Group), Aebi Schmidt, Greenmachines)	1-5 ombouwers (o.a. Holthausen i.s.m. Hyzon Motors Europe)
3. Grote bestelbussen, veegvuilwagens, pick-ups, spoelmachines 2.5 < GVW ≤ 12 ton GVW	 3	Ruim aanbod van zero-emissie fabrieksmodellen maar klein marktaandeel. Eerste OEM'ers starten met leveren van speciale uitvoeringen: chassis-cabine, pick-up en dubbele cabine. Trend: modellen met grotere accucapaciteit/actieradius beschikbaar (WLTP range: 100 - 300 km)	>10 OEM'ers (o.a. Mercedes-Benz, Renault, MAN, Iveco, Maxus, Peugeot, Fiat, Toyota, Opel, Citroën, Goupil, Mitsubishi FUSO Truck)	Uitfasering ombouw
4. Kleine bestelbussen, pick-ups, kippers GVW ≤ 2.5 ton	 3	Ruim aanbod van zero-emissie fabrieksmodellen, maar klein marktaandeel. Trend: modellen met grotere accucapaciteit/actieradius beschikbaar (WLTP range: 75 - 200 km)	>10 OEM'ers (o.a. Nissan, Renault, Mercedes-Benz, Maxus, , Goupil, Alke, Addax, CargoLev, Spijkstaal)	Uitfasering ombouw

Tabel 9: Verkenning marktaanbod batterij elektrische voertuigen in de Reinigingsbranche (datum: 01/11/20). Dit overzicht is met zorg samengesteld om de Reinigingsbranche inzicht te verschaffen van een algemeen marktaanbod van zero-emissie voertuigen in de Reinigingsbranche. Het is niet de intentie van de schrijvers van dit rapport om een volledig dekkend marktoverzicht te presenteren. Partijen kunnen geen rechten ontleen aan onjuistheden en onvolledigheden.

Overzicht marktaanbod waterstof-elektrische voertuigen in de reinigingsbranche



Type voertuig	MRL	Marktaanbod	Aanbod OEM	Aanbod ombouw
1. Vuilnis- en vrachtwagens GVW > 12 ton	 1	Geen zero-emissie fabrieksmodellen beschikbaar, enkel ombouw	Nog geen OEM'ers met aanbod, wel H2-marketing uitingen vanuit OEM'ers.	1-5 ombouwers (o.a. Holthausen i.s.m. Hyzon Motors Europe, E-trucks)
2. Veegmachines 1 m3 ≤ inhoud ≤ 4,5 m3	 2	Beperkt zero-emissie fabrieksmodellen beschikbaar, plus ombouw	Weinig tot geen OEM'ers met aanbod (o.a. GreenMachines), wel H2-marketing uitingen vanuit OEM'ers (o.a. Ravo en Aebi Schmidt) maar toekomstig aanbod nog onzeker.	1-5 ombouwers (o.a. Holthausen i.s.m. Hyzon Motors Europe)
3. Grote bestelbussen, veegvuilwagens, pick-ups, spoelmachines 2.5 < GVW ≤ 12 ton GVW	 2	Beperkt zero-emissie fabrieksmodellen beschikbaar, plus ombouw	Weinig tot geen OEM'ers met aanbod (o.a. Renault), wel H2-marketing uitingen vanuit OEM'ers (o.a. Volkswagen en Mercedes-Benz) maar toekomstig aanbod nog onzeker.	1-5 ombouwers (o.a. Holthausen i.s.m. Hyzon Motors Europe)
4. Kleine bestelbussen, pick-ups, kippers GVW ≤ 2.5 ton	 2	Beperkt zero-emissie fabrieksmodellen beschikbaar, plus ombouw	Weinig tot geen OEM'ers met aanbod (o.a. Renault), wel H2-marketing uitingen vanuit OEM'ers (o.a. Volkswagen en Mercedes-Benz) maar toekomstig aanbod nog onzeker.	1-5 ombouwers (o.a. Holthausen i.s.m. Hyzon Motors Europe)

Tabel 10: Verkenning marktaanbod waterstof-elektrische voertuigen in de Reinigingsbranche (datum: 01/11/20). Dit overzicht is met zorg samengesteld om de Reinigingsbranche inzicht te verschaffen van een algemeen marktaanbod van zero-emissie voertuigen in de Reinigingsbranche. Het is niet de intentie van de schrijvers van dit rapport om een volledig dekkend marktoverzicht te presenteren. Partijen kunnen geen rechten ontleen aan onjuistheden en onvolledigheden.

Pilotenstraat 18-D
1059 CJ Amsterdam
Nederland

E administratie@evconsult.nl
W www.evconsult.nl
KvK 54711088

IBAN Nederland NL55 TRIO 0254674488
BTW NL851411897B01