

MILIEU IMPACT MOBIELE WERKTUIGEN

Factsheet voor een
duurzame keuze



MILIEU IMPACT MOBIELE WERKTUIGEN

Factsheet voor een duurzame keuze

U wilt mobiele werktuigen zoals bouwmachines, shovels en hijskranen inzetten voor een klus. Natuurlijk zoekt u schone en zuinige machines. Want lagere kosten én een beter milieu: dat willen we allemaal. De machinekeuze kan veel verschil maken!

Mobiele machines in de bouw en landbouw zijn goed voor 8% van de CO₂-uitstoot van het verkeer in Nederland, 12% van de totale NO_x-uitstoot en 8% van de fijnstof uitstoot. Naast het klimaateffect, levert dit zowel binnenstedelijk als in het landelijk gebied geluids- en stankoverlast en gezondheidsproblemen op. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) berekent de maatschappelijke kosten van de luchtvervuiling op ongeveer 1 miljard per jaar.¹

We beschrijven voor u in deze factsheet de duurzame keuzes die u kunt maken:

- Wat bepaalt de milieu impact van mobiele machines?
- Welke duurzame brandstoffen kunt u gebruiken in mobiele machines?
- Toekomst van mobiele machines en duurzaamheid.

Tips voor opdrachtgevers

- Gebruik geen zwaardere machines dan nodig, dat scheelt brandstof.
- Kies voor nieuwere machines; die vervuilen de lucht minder en hebben een lagere CO₂ uitstoot.
- Ga na of inzet van volledig elektrische of hybride machines mogelijk is.
- Zo niet, bekijk welke alternatieve brandstoffen mogelijk zijn voor de machines en een positieve bijdrage leveren aan luchtkwaliteit en klimaat.

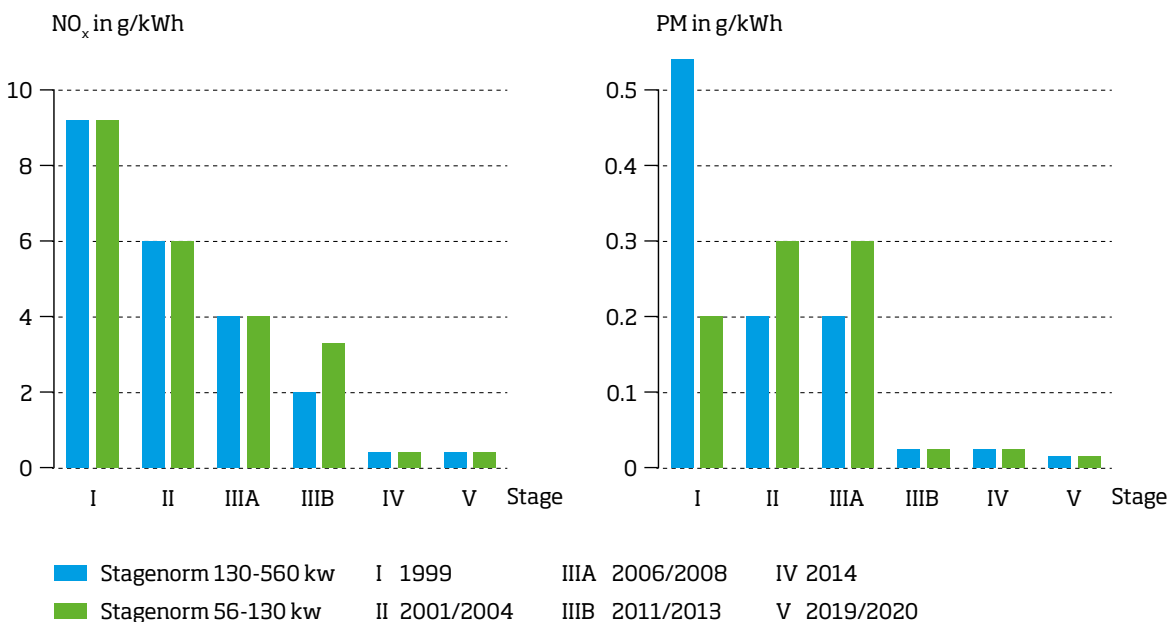
De milieu impact van mobiele machines wordt onder meer bepaald door het type machine, de leeftijd en type brandstof/aandrijving. Ook onderhoud, bandenkeuze, werkstijl, planning en logistiek van het werk is van invloed op brandstofverbruik en uitstoot van luchtverontreinigende emissies. Voor meer informatie kunt u terecht op www.greendeealhetnieuwedraaien.nl.

Schoner door Europese emissienormen

Mobiele machines moeten voldoen aan Europese normen voor luchtkwaliteit, die de afgelopen jaren steeds strenger zijn geworden.

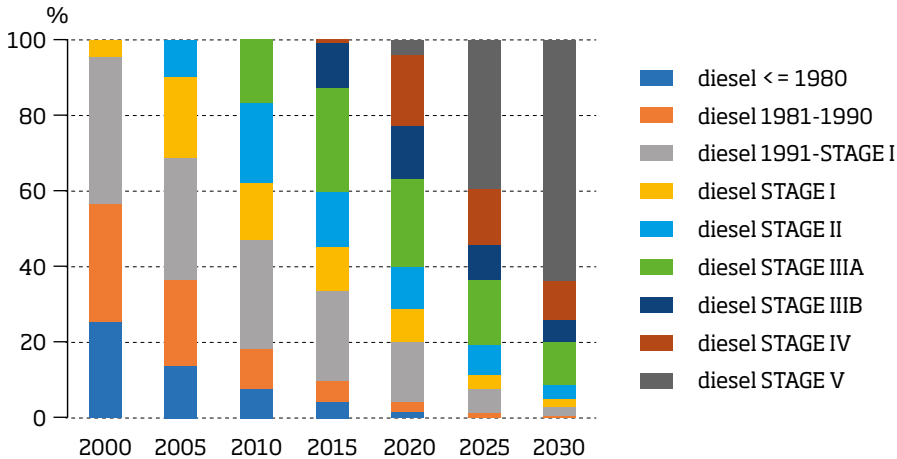
In onderstaande grafiek zijn de Europese emissienormen voor stikstof (NO_x) en fijnstof (PM) weergegeven voor enkele veel voorkomende vermogenscategorieën mobiele werktuigen. Deze grafiek laat zien dat nieuwere machines veel schoner zijn dan oudere: zo stoot een zware machine uit de periode 2006-2008 ca. 10 keer zoveel fijnstof uit als een machine aangeschaft in 2014

Emissies stikstofoxide (NO_x) en fijnstof (PM) Europese stage-normen mobiele werktuigen²



- Voor luchtverontreinigende emissies door mobiele werktuigen bestaan Europese normen (Stage-normen) ingedeeld naar vermogensklassen waar nieuwe machines aan moeten voldoen als ze op de markt komen.
- Vanaf 2019 gelden voor de meeste nieuwe mobiele werktuigen strengere eisen voor de emissies aan fijnstof en worden er eisen aan het aantal deeltjes gesteld.
- Voor mobiele werktuigen zijn (nog) geen normen voor CO₂-emissie.



Verdeling diesel aangedreven mobiele machines naar Stage klasse (TNO)



Lichtere machines verbruiken minder

Zware machines gebruiken al snel 5 tot 10 keer meer brandstof dan lichte machines van hetzelfde type. Zo blijkt uit onderstaand voorbeeld van de BMWT voor het gebruik van een wiellader bij lage, middelmatige en hoge belasting. Zet dan ook geen zwaardere machines in dan nodig.

Gemiddeld verbruik wielladers in liter per uur.

	Low	Medium	High
 8ton kg	4	5	6
 50ton kg	26	35	50

1) PBL, 2018. Eric Drissen en Herman Vollebergh: Monetaire milieuschade in Nederland

2) Overzicht emissienormen: <https://www.dieselnet.com/standards/eu/nonroad.php>

Disclaimer: in de praktijk kunnen de verschillen in emissies kleiner zijn dan volgens de typekeur limietwaarden. NOx emissie kan tot een factor 3,5 hoger kan liggen dan volgens de limietwaarde (Bron: Real world NOx emissions of non-road equipment, TNO Ruud Verbeek, Renee Louman, Norbert Ligterink, Integer Emissions Summit & AdBlue® Forum Europe 26 juni 2018)

BRANDSTOFFEN

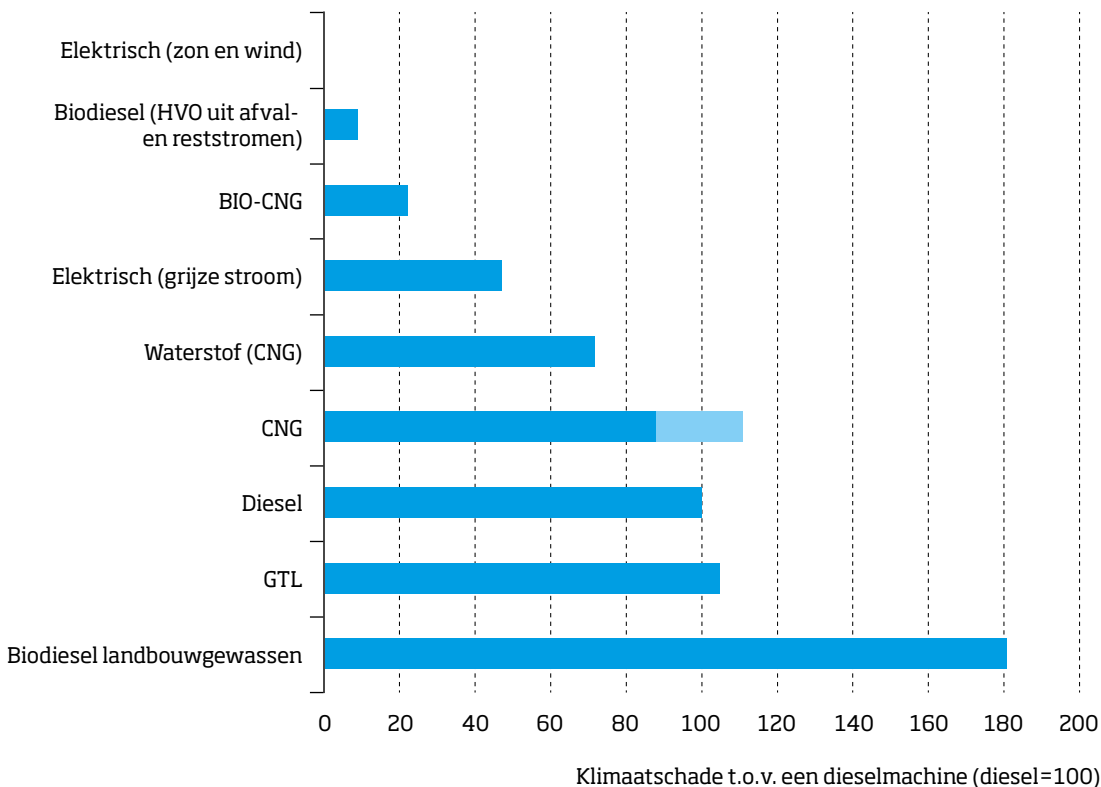
Fossiele brandstoffen, zoals benzine, diesel en gas, zijn verantwoordelijk voor de uitstoot van broeikasgassen zoals CO₂ en dragen bij aan luchtverontreiniging. Op dit moment is diesel de meest gebruikte brandstof voor mobiele werktuigen, namelijk zo'n 96%.

- Zet elektrische of hybride machines in waar mogelijk, gebruik anders biodiesel w.o. HVO als deze direct kan worden afgenomen van een leverancier die kan aantonen dat de brandstof uit afval- en reststromen afkomstig is.

Naast diesel zijn er nog een aantal andere brandstoffen of type aandrijving mogelijk. Hieronder hebben we zowel de ranking opgenomen die de effecten laat zien die de verschillende brandstoffen op het klimaat hebben (zie grafiek), als de score op klimaat- én luchtverontreiniging tezamen (zie tabel op pagina 5).

BRANDSTOFRANKING: effecten op klimaat

Brandstofranking



Toelichting: Diesel op '100' gesteld. Bijvoorbeeld waterstof scoort 72 op klimaat. Dat is dus 28% minder klimaatshade door CO₂ dan diesel. De CO₂-cijfers zijn afgeleid uit gegevens van CE Delft en TNO (bronnen 3 en 4); de cijfers voor biodiesel en bio benzine zijn afkomstig van T&E (bron 2) en zijn inclusief de emissies bij de productie. Als bij elektrisch rijden de accuproductie ook wordt meegenomen, dan neemt de CO₂-uitstoot met circa 20 procent toe [bron 5]. Voor CNG en GTL zijn recente testdata niet altijd beschikbaar. Daarom zijn we uitgegaan van inschatting van TNO en CE Delft uit 2014. Voor CNG kan de CO₂ emissie een bandbreedte hebben van -10% tot +10% t.o.v. diesel vanwege onzekerheid over motor efficiency en methaanslib

BRANDSTOFRANKING: effecten op klimaat en luchtkwaliteit

In onderstaande tabel zijn zowel de effecten op het klimaat (CO₂), als op luchtverontreiniging (NO_x en PM) weergegeven. Aangezien er nog onvoldoende wetenschappelijke informatie beschikbaar is over de praktijkemissies van fijnstof en NO_x van alle brandstoffen in mobiele werktuigen, gaat het hier om een raming van de effecten op luchtkwaliteit gebaseerd op "Factsheets brandstoffen voor het wegverkeer" (CE Delft en TNO, 2014).

Ranking	Brandstof	Facts
1	Elektrisch (groene stroom uit zon/ wind of grijze stroom)	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂ -uitstoot is vrijwel nul, en daarom de beste optie voor het klimaat. Bij gebruik grijze stroom is de reductie aan CO₂ emissie t.o.v. diesel ca 50%. • Elektrische machines hebben geen verbrandingsmotor en dus ook geen lokale uitstoot van schadelijke uitlaatgassen. • Elektrische aandrijving van mobiele werktuigen is volop in ontwikkeling. De capaciteit van de batterijen neemt toe en in (semi)stationaire situaties kan een voedingskabel worden gebruikt. • Er zijn al een aantal machines volledig elektrisch. Of hybride, bijv. graafmachines met een elektrische zwenkmotor. • De reductie aan emissies van hybride mobiele werktuigen is afhankelijk van welk systeem wordt toegepast. Bijvoorbeeld het vervangen van een hydraulische zwenkmotor door een elektrische levert een brandstofbesparing van 15% - 30% op (Bron: SGS Search).
2	Waterstof	<ul style="list-style-type: none"> • Waterstof uit aardgas heeft bijna 30 % CO₂-reductie ten opzichte van diesel. • Machines op waterstof hebben geen verbrandingsmotor en dus ook geen lokale uitstoot van schadelijke uitlaatgassen. • Waterstof wordt op dit moment op zeer kleine schaal gebruikt voor mobiele werktuigen en alleen toegepast bij enkele veegwagens. • Waterstof kan uit aardgas, olie, (groene) stroom of biomassa gemaakt worden. Omdat de productie van waterstof uit (groene) stroom momenteel duur is wordt waterstof op dit moment grotendeels uit aardgas geproduceerd.
3	Biodiesel (HVO uit afval- en reststromen)	<ul style="list-style-type: none"> • Bij biodiesel uit afval- en reststromen kan de CO₂ -uitstoot tot 90% verminderen. • Het effect op de luchtkwaliteit is volgens experts vergelijkbaar met GTL omdat beiden onder de groep parafinische brandstoffen vallen. • Een voertuig moet geschikt gemaakt zijn- en door de leverancier vrijgegeven- voor gebruik van deze biobrandstoffen. • Biodiesels zoals HVO worden in verschillende blends gebruikt (veelal ca 30 tot 50 %).
4	CNG (aardgas)	<ul style="list-style-type: none"> • De CO₂-emissie heeft een bandbreedte van -10% tot + 10% t.o.v. diesel. • Bij nieuw materieel beperkt positief effect op luchtkwaliteit (0 - 30 % NO_x/fijnstof). CNG wordt weinig gebruikt in mobiele machines. • Bio CNG levert een CO₂-reductie op van 80% t.o.v. diesel.
5	Diesel	<ul style="list-style-type: none"> • Hoge milieubelasting, zowel t.a.v. klimaat als luchtkwaliteit . • Meest gebruikte brandstof voor mobiele machines.
6	GTL (Gas to liquid)	<ul style="list-style-type: none"> • GTL is een vloeibare brandstof gemaakt van aardgas en daarmee een fossiele brandstof met een CO₂-emissie iets hoger dan van diesel uitgaande van well tot wheel.³ • GTL kan bij toepassing in zeer oude machines (Stage IIIA en ouder) een fijnstof reductie tot ongeveer 50% opleveren.⁴ Voor nieuwere machines wordt er weinig tot geen effect verwacht, omdat deze machines meestal voorzien zijn van roetfilters.
7	Biodiesel uit landbouwgewassen	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiesel uit voedselgewassen levert gemiddeld in Europa ongeveer twee keer zo veel CO₂ -emissie op als fossiele diesel. Dit komt vooral door de emissies bij de teelt. • Het effect op de luchtkwaliteit is volgens experts vergelijkbaar met GTL omdat beiden onder de groep parafinische brandstoffen vallen.

3) Bron: Natural Gas in Transport 2013 - TNO, CE Delft, ECN

4) Bron: TNO, juni 2018, Emissions of a Stage IIIA wheel loader running on Shell GTL and regular diesel

Biobrandstoffen goed of slecht voor het klimaat?

Bij diesel en CNG uit biomassa kan de CO₂ uitstoot sterk afnemen, mits de biobrandstoffen uit afval- en reststromen afkomstig zijn. Want bij biobrandstoffen uit voedselgewassen zoals maïs, palmolie en suikerriet, is de CO₂-winst vaak klein of zelfs negatief. Bovendien kan productie van biobrandstoffen uit landbouwgewassen leiden tot negatieve bijeffecten: het vernietigen van natuurgebieden, ontbossing, en concurrentie met de voedselvoorziening. Ons advies is daarom: gebruik alleen biodiesel als deze direct kan worden afgenomen van een leverancier die kan aantonen dat de brandstof uit afval- en reststromen afkomstig is.

TOEKOMST

Wat brandstoffen betreft zal er komend decennium veel veranderen. Veelbelovend is de ontwikkeling van hybride en vol elektrische machines. Meerdere materieelleveranciers zijn met lichte en zware elektrische graafmachines op de markt gekomen. Raadpleeg BMWT voor meer informatie over welke leveranciers. Naast af-fabriek machines is ook ombouw naar elektrisch een optie. Voor zover dit (nog) niet mogelijk is, kunnen de meer milieuvriendelijke biobrandstoffen worden toegepast. Nu al geven diverse leveranciers machines vrij voor toepassing van biobrandstoffen en hogere blends. Het verdient altijd aanbeveling om de leverancier van werkmaterieel te raadplegen over de mogelijkheden om alternatieve brandstoffen toe te passen.

- Hybride en vol-elektrisch in opkomst.
- Intelligente technische oplossingen helpen om het brandstofverbruik te verminderen zoals co pilot en autonome machines.

Daarnaast zal in de komende 5 jaar de co-pilot meer en meer zijn intrede doen en een bijdrage leveren aan modernisering van materieel. Dit is een soort 'driver-assist' die begeleiding geeft aan de machinist in de cabine, zodat deze het werk efficiënter kan uitvoeren. Ook is de verwachting dat in 2025 de eerste autonome machines beschikbaar zijn, die werken met repeterende taken efficiënter en effectiever uit kunnen voeren.

Green Deal Het Nieuwe Draaien: door samenwerken minder uitstoot

In de Green Deal Het Nieuwe Draaien heeft een breed scala aan partijen waaronder bouwbedrijven, overheden, brancheorganisaties zoals de BMWT en Natuur & Milieu afgesproken in te zetten op een afname van de CO₂ uitstoot en luchtverontreinigende emissies door mobiele werktuigen. Meer informatie over de Green Deal en de mogelijkheden om de milieupact te verlagen: www.greendealhetnieuwedraaien.nl

Deze factsheet is een initiatief van Natuur & Milieu en branchevereniging BMWT in het kader van de Green Deal Het Nieuwe Draaien en is mede mogelijk gemaakt door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Bronnen

[1] Dieselnet Emission Standards: www.dieselnet.com/standards/eu/nonroad.php

[2] Transport and Environment, 2016 Globiom: the basis for biofuel policy post-2020

[3] CE Delft en TNO, 2014 Factsheets brandstoffen voor het wegverkeer. Kenmerken en perspectief

[4] CE Delft, ECN, TNO, 2014 verzamelde kennisnotities t.b.v. een duurzame brandstoffenmix. Bijlage A: Brandstofroutes en karakteristieken

[5] TNO, 2015 Energie- en milieuaspecten van elektrische personenvoertuigen

[6] SGS Search, 2017, Elektrificatie van mobiele werktuigen