

CO2 uitstoot in de recreatievaart

Een beetje een technisch verhaal, maar wel van belang om te weten.

Soms vraag je je wel eens af hoeveel CO2 uitstoot je met je bootje veroorzaakt. Het is tenslotte hobby dus je wilt de wereld hier ook niet al te veel mee belasten.

Alle scheepvaart ter wereld veroorzaakt bij elkaar zo'n 2,5 tot 3% van de totale CO2 uitstoot. Op de site [CO2emissiefactoren.nl](https://www.co2emissiefactoren.nl) kun je voor bijna alle brandstoffen de uitstoot in kg CO2 vinden. De waardes in de lijst worden nu en dan bijgewerkt naar de nieuwste inzichten.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de voorketen van het product, zeg maar de winning en de productie van de brandstof ook wel "Well To Tank" genoemd. Afgekort: WTT. Het verbruik van de brandstof in een boot of voertuig zijn de directe emissies ook wel "Tank To Wheel" genoemd. Afgekort: TTW.

Het totaal van de beide hiervoor genoemde uitstoot van CO2 wordt ook wel "Well To Wheel" genoemd. Afgekort: WTW

Voor het vervolg van dit verhaal zullen we ons het meest richten op de directe verbranding van brandstoffen (TTW) maar voor het complete verhaal nu en dan ook even naar de totale emissie van een brandstof kijken.

Hieronder een lijstje met de in de recreatievaart meest gebruikte brandstoffen, samen met enkele brandstoffen ter vergelijking.

CO2 uitstoot in gram per liter	WTT	TTW	WTW
Benzine (E10)	645	2176	2821
Diesel	816	2652	3468
LPG	167	1635	1802
HVO100	314	32	347
GTL	803	2465	3268
JetA1 (vliegtuigbenzine)	696	2507	3203
HFO (zware stookolie)	652	3110	3762
Waterstof groen (per kg)	1140	0	1140

Voor "Wheel" kunnen we in ons geval voor de recreatievaart wel onze scheepsschroef lezen.

Uit bovenstaand lijstje is de conclusie wel te maken dat gewone diesel een van de meest vervuilende brandstoffen is op HFO na, en naast groene waterstof blijkt HVO100 (Blauwe Diesel) het minst vervuilend.

Je vraagt je misschien af hoe je met een liter diesel 2652 gram CO₂ kunt uitstoten? Dat is het gevolg van de verbranding van de diesel, waarbij de in de vloeistof opgeslagen energie vrijkomt. Diesel bestaat voor een groot deel uit koolstof. Hiervoor is per liter ruim 1900 gram zuurstof nodig om dit te verbranden waarbij CO₂ ontstaat. De zuurstof zit in de lucht die de motor aanzuigt. Zo houd je dus na de verbranding onder andere 2652 gram CO₂ over met nog wat andere reststoffen.

Maar wat voor uitstoot hebben we nu echt op een dag:

Een en ander hangt natuurlijk sterk af van het motorvermogen, de snelheid en de tijd dat je vaart. Eigenlijk het aantal liters dat je verstoekt. Per dag of per uur.....

- Stel je vaart met je zeilboot in en uit de haven op je motor. De rest van de tocht zeil je. Je verbruikt daarbij in totaal 1 liter diesel. Dan heb je dus een directe uitstoot van 2652 gram CO₂.
- Met een motorboot ligt het natuurlijk even anders: 80 pk moderne motor: rustig varend verstoekt je ongeveer 3 liter diesel per uur. Stel je vaart 4 uren, dan is je directe uitstoot $3 \times 4 \times 2652 = 31842$ gram CO₂ (7956 gram/uur)
- Heb je een snel varende motorboot met heel veel motorvermogen dan zal de uitstoot dus ook vele malen hoger zijn.

Even ter vergelijking:

- Een autoritje van een uur met een verbruik van 5 liter benzine geeft $5 \times 2176 = 10880$ gram CO₂ uitstoot.
- Grootste containerschip ter wereld: ruim 24000 TEU capaciteit, 400 meter lang (20-25 knopen) verbruikt zo'n 270.000 liter zware stookolie per dag. Dit is omgerekend naar CO₂ uitstoot zo'n 35 ton per uur. (35.000.000 gram)
- Een vluchtje met een Boeing 737-800: verbruik per uur ca. 3000 liter bij 840 km/uur JetA1. Omgerekend naar CO₂ uitstoot: ruim 7,5 ton per uur. (7.500.000 gram)

(Ook de grote scheepvaart en luchtvaart zijn druk bezig alternatieve brandstoffen te vinden. Er lopen talloze proefprojecten. (Maar LNG is daarbij geen goed voorbeeld)

Nu zal de totale uitstoot van de recreatiesector in het niet vallen bij de echte grootverbruikers maar alle kleine bijdragen in een vermindering van de CO₂ uitstoot zijn meegenomen. CO₂ is de grootste veroorzaker van de opwarming van de aarde en daarmee de klimaatveranderingen die we langzamerhand aan den lijve ondervinden.

Wat kun je zelf doen om je CO₂-uitstoot te verminderen:

1. Minder en/of langzamer varen op de motor.

2. Stap over op de tweede generatie Biobrandstof: HVO100 (Blauwe diesel). HVO100 heeft niet de nadelen van de eerste generatie biobrandstof FAME.
3. Maak je boot elektrisch aangedreven en rust hem uit met een voldoende grote batterij en zonnepanelen.

Punt 1: Niet echt praktisch uitvoerbaar als je al normaal vaart.

Punt 2: Overschakelen op blauwe diesel is verreweg de gemakkelijkste stap om te maken. In principe kun je met elke dieselmotor overstappen. Je hoeft je tank niet eens leeg te varen, het kan zonder problemen bij de laatste diesel in je tank. De beschikbaarheid is nog wel een puntje maar hoe meer vraag er is hoe meer tankgelegenheden er aan de waterkant zullen komen.



Punt 3: Vooral voor nieuw boten een keuze die voor de hand ligt.

En waterstof..??

Een toekomstig alternatief zou misschien zijn om je motor te laten ombouwen naar waterstof. Maar of dit echt van de grond komt is zeer de vraag. Het is nogal een operatie...! Waterstof kan gecompriëerd onder hoge druk (van 350 tot 700 Bar) worden bewaard of bij de zeer lage temperatuur van -253 graden Celsius. Beide opslagmogelijkheden vragen ook weer energie. De energiedichtheid van waterstof is per kg ca. 2,7 zoveel als HVO100 maar het neemt wel veel ruimte in: Wil je 10 kg H₂ (waterstof) meenemen bij 350 bar dan heb je een tank nodig met een inhoud van 400 liter. Dit is dan gelijk aan de hoeveelheid energie die je uit ca. 34 liter HVO kunt halen! De uitstoot van 10 KG groene waterstof is $10 \times 1140 = 11400$ gram CO₂ (WTW) tegenover bij HVO100 $34 \times 347 = 11798$ gram CO₂ (WTW) Dat scheelt dus erg weinig met de uitstoot bij gebruik van waterstof....! Het aantal waterstof tankstations aan het weg is nog zeer beperkt laat staan aan het water.



HISWA-RECRON
Veel te weinig HVO-stations op het water

In het eerdergenoemde voorbeeld van de motorboot: omschakelen naar HVO100 geeft bij dezelfde vaartijd van 4 uur een directe CO2 uitstoot (TTW) van $3 \times 4 \times 32 = 384$ gram. (Minder dan 100 gram per uur)

Dit is slechts 1,2% van de oorspronkelijke uitstoot. Dus een gigantische verbetering. Kijken we naar de totale CO2 uitstoot van diesel t.o.v. HVO100 dan is het voordeel van HVO100 (de WTW-waardes) 3468 vs. 347: praktisch gesproken dus 90% totale CO2-reductie door het gebruik van HVO100.

Blauwe diesel, ook wel bekend als HVO100 (Hydrotreated Vegetable Oil), is een brandstof die steeds populairder wordt in de maritieme sector, met name voor recreatieve zeil- en motorboten. Het is een hernieuwbare alternatieve brandstof die wordt geproduceerd uit plantaardige oliën, afvaloliën en dierlijke vetten.

Hier zijn de voor- en nadelen van het gebruik van HVO100 (Blauwe diesel) voor recreatieve zeil- en motorboten:

Voordelen:

1. Lage CO2-uitstoot: HVO100 heeft een veel lagere CO2-uitstoot in vergelijking met traditionele fossiele diesel. Het wordt beschouwd als een koolstof neutrale brandstof, omdat de opgenomen CO2 tijdens de groei van de grondstoffen gelijk is aan de uitgestoten CO2 bij verbranding. Dit helpt de impact op klimaatverandering te verminderen.
2. Vermindering van luchtvervuiling: HVO100 produceert bij verbranding minder fijnstof, roet en stikstofoxiden, wat resulteert in schonere lucht. Dit is vooral belangrijk voor de recreatieve sector, waar mensen genieten van de natuur en het milieu.
3. Biologisch afbreekbaar: In vergelijking met fossiele brandstoffen is HVO100 biologisch afbreekbaar en niet schadelijk voor het watermilieu. Mocht er een lek of mors plaatsvinden, dan heeft dit minder negatieve gevolgen voor de ecologie. Ook minder reukoverlast. HVO100 geeft aanmerkelijk minder geuroverlast dan fossiele diesel.
4. Compatibiliteit met bestaande motoren: HVO100 kan zonder aanpassingen worden gebruikt in bestaande dieselmotoren, waardoor het eenvoudig te implementeren is voor recreatieve zeil- en motorboten. Dit maakt het een aantrekkelijke keuze voor eigenaren van boten, aangezien er geen extra kosten of technische aanpassingen nodig zijn.

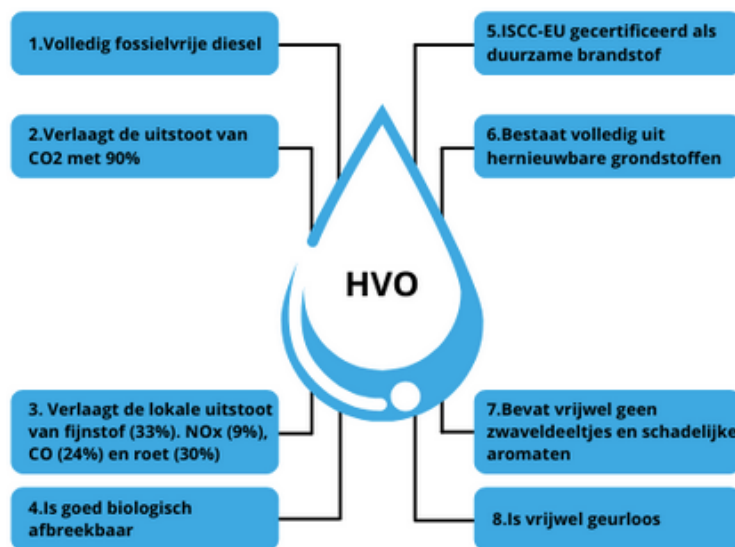
Nadelen:

1. Beperkte beschikbaarheid: De beschikbaarheid van HVO100 kan een uitdaging zijn, vooral in vergelijking met conventionele dieselbrandstoffen. Hoewel het aanbod in sommige regio's toeneemt, is het nog steeds minder wijdverspreid en kunnen gebruikers moeite hebben om toegang te krijgen tot deze brandstof.
2. Hogere kosten: HVO100 is momenteel duurder dan conventionele dieselbrandstoffen, vanwege de productiekosten en het beperkte aanbod. Dit kan een belangrijke overweging zijn voor bootbezitters, vooral als ze grote afstanden afleggen of veel brandstof nodig hebben. (Noot: momenteel (Januari 2024) kost HVO100 ongeveer €2,50/l)

4. 3. Minder energiedichtheid: Hoewel HVO100 vergelijkbare prestaties kan leveren als traditionele diesel, heeft het een iets lagere energiedichtheid. (36,3 MJ/l t.o.v. 34,8 MJ/l)

4. Vorming van zuren: HVO100 kan de vorming van waterstofzuren in de brandstoftank veroorzaken. Hoewel dit meestal geen groot probleem is, kan het leiden tot lekkages of corrosie in de brandstoftanks als het niet goed wordt beheerd.

Overall biedt HVO100 (Blauwe diesel) veel voordelen voor recreatieve zeil- en motorboten, met name op het gebied van lagere CO₂-uitstoot en verminderde luchtvervuiling. Het helpt de impact op het milieu te verminderen en zorgt voor een schonere vaarervaring. Niettemin moeten beperkte beschikbaarheid en hogere kosten in overweging worden genomen bij het overwegen van het gebruik van deze brandstof.



Gezien het bovenstaande en op basis van de huidige inzichten: als je momenteel op fossiele diesel vaart en je wilt je CO₂ footprint verkleinen stap dan over op HVO100.

Het is op dit moment **DE** ideale overbrugging naar een emissie loze recreatievaart. Hoe meer mensen te kennen geven om op HVO100 te willen varen hoe sneller er tankgelegenheden voor HVO bijkomen.

Geschreven door Cees Amels, januari 2024, verbeterde versie 13 februari 2024.

De tekst over voor en nadelen van HVO100 is met AI gegenereerd.