

Brandstofgebruik en CO₂ emissies van recreatievaartuigen

Enquête onder gebruikers van kajuitmotorboten, kajuitzeilboten en sloepen in Nederland, 2023



DISCOVER YOUR WORLD

Inleiding

Stichting Waterrecreatie Nederland heeft het Centre for Sustainability, Tourism and Transport (CSTT) van Breda University of Applied Sciences (BUas) verzocht een onderzoek uit te voeren naar de CO₂ emissies van Nederlandse recreatievaartuigen in 2023. Het doel was om meer inzicht in daadwerkelijk brandstofgebruik en de daarvoor veroorzaakte CO₂ emissies van recreatievaartuigen in Nederland te krijgen. Dit op basis van een enquête onder recreatievaarders van verschillende boottypen. Dit praktijkonderzoek kan daarmee bijdragen aan een betere gegevensbasis over brandstofgebruik en CO₂ emissies, onder andere voor berekeningen van de totale uitstoot van de recreatievaart. Het onderzoek richt zich op kajuitmotorboten, kajuitzeilboten, en sloepen, met name in eigen bezit.

Dit onderzoek is gefinancierd door Stichting Waterrecreatie Nederland, HISWA-RECRON en het Centre of Expertise for Leisure, Tourism and Hospitality (CELTH).

Contents

Inleiding	1
1 Achtergrond en doelstelling	5
1.1 Probleem- en doelstelling	5
1.2 Uitvoering	5
2 Literatuur	6
2.1 Inleiding	6
2.2 Emissies recreatievaart	6
2.3 Berekeningsmethoden	7
2.4 Variabelen voor emissieberekeningen	8
2.5 Variabelen vaarrecreanten en vaargedrag	12
3 Methode	14
3.1 Inleiding en opzet enquête	14
3.2 Brandstoffen, voertuigen en emissiefactoren	14
3.3 Databetrouwbaarheid en -reiniging	15
3.4 Response	16
3.5 Beperkingen	16
4 Resultaten enquête	17
4.1 Kajuitzeilboot	17
4.1.1 Aspecten respondenten en boot	17
4.1.2 Gebruiksgegevens	18
4.1.3 Aspecten motor	19
4.1.4 Brandstofgebruik	21
4.1.5 CO₂ uitstoot	23
4.2 Kajuitmotorboot	25
4.2.1 Aspecten respondenten en boot	25
4.2.2 Gebruiksgegevens	26
4.2.3 Aspecten motor	27
4.2.4 Brandstofgebruik	29
4.2.5 CO₂ uitstoot	30
4.3 Sloep	33
4.3.1 Aspecten respondenten en boot	33
4.3.2 Gebruiksgegevens	34
4.3.3 Aspecten motor	34
4.3.4 Brandstofgebruik	36
4.3.5 CO₂ uitstoot	37
5 Discussie	39
6 Conclusies	42
7 Aanbevelingen	43
Literatuurlijst	44
Bijlage 1 - Enquête	47

Tabellenoverzicht

Tabel 1: Aantal kajuitboten en sloepen in Nederland.....	9
Tabel 2: Motoruren en brandstofgebruik oudere Nederlandse rapportages	10
Tabel 3: Boot- en motorgebruik Nederland in het vernieuwde emissiemodel	10
Tabel 4: Vermogen per vaartuig- en motortype (kW) en aandeel in de vloot (%).....	10
Tabel 5: Motorgebruiksduur per vaartuigtype (draaiuren/jaar en gemiddelde deellast in % van vermogen)	10
Tabel 6: Motoruren en loadfactor EEA inventory guidebook.....	11
Tabel 7: Motoruren en loadfactor EU review study	11
Tabel 8: Uitkomsten onderzoeken Watersportonderzoek 2021 onder eigenaren van kajuitboten en sloepen ...	12
Tabel 9: Uitkomsten onderzoeken Watersportonderzoek 2024 onder eigenaren van kajuitboten en sloepen ...	13
Tabel 10: Emissiefactoren vaartuigbrandstoffen en vervoersmiddelen aan/afreis.....	15
Tabel 11: Gewicht, motortype, vermogen en motoruren per lengte-categorie, kajuitzeilboten.....	20
Tabel 12: Gewicht, motortype, vermogen en motoruren per lengte-categorie, kajuitmotorboten.....	28
Tabel 13: Gewicht, motortype, vermogen en motoruren per lengte-categorie, sloepen.....	36
Tabel 14: Uitkomsten brandstof en CO ₂ uitstoot per vaartuigtype (gemiddelden/mediaan).....	42

Figurenoverzicht

Figuur 1: Bouwjaar kajuitzeilboten.....	17
Figuur 2: Lengte kajuitzeilboten	17
Figuur 3: Gewicht kajuitzeilboten	18
Figuur 4: Vervoermiddel huis-ligplaats kajuitzeilboten	19
Figuur 5: Verhouding gewicht-motorvermogen kajuitzeilboten (diesel/benzine <16t)	19
Figuur 6: Motoruren per lengte kajuitzeilboot.....	20
Figuur 7: Verhouding zelf-opgegeven vs. berekend brandstofverbruik kajuitzeilboten (diesel/benzine).....	21
Figuur 8: Verhouding bouwjaar kajuitzeilboot vs. bouwjaar motor.....	21
Figuur 9: Brandstofmix kajuitzeilboten met binnenboord diesel*	22
Figuur 10: Verdeling brandstoftypes kajuitzeilboten over totaal brandstofgebruik (aantal liters)	22
Figuur 11: Histogram totale CO ₂ uitstoot per kajuitzeilboot.....	23
Figuur 12: Totale CO ₂ uitstoot varen op motor per kajuitzeilboot ten opzichte van bootlengte	23
Figuur 13: Aandeel brandstoftypes in CO ₂ uitstoot varen op motor kajuitzeilboten (totaal aantal kg).....	24
Figuur 14: Bouwjaar kajuitmotorboten	25
Figuur 15: Lengte kajuitmotorboten	25
Figuur 16: Gewicht kajuitmotorboten.....	26
Figuur 17: Vervoermiddel huis-ligplaats kajuitmotorboten	26
Figuur 18: Verhouding gewicht-motorvermogen kajuitmotorboten (diesel/benzine).....	27
Figuur 19: Motoruren per lengte kajuitmotorboot	28
Figuur 20: Verhouding zelf-opgegeven vs. berekend brandstofverbruik kajuitmotorboten (diesel/benzine).....	29
Figuur 21: Verhouding bouwjaar kajuitmotorboot vs. bouwjaar motor	29
Figuur 22: Brandstofmix kajuitmotorboten*	30
Figuur 23: Verdeling brandstoftypes kajuitmotorboten over totaal brandstofgebruik (aantal liters)	30
Figuur 24: Histogram totale CO ₂ uitstoot per kajuitmotorboot.....	31
Figuur 25: Totale CO ₂ uitstoot varen op motor per kajuitmotorboot ten opzichte van bootlengte	31
Figuur 26: Aandeel brandstoftypes in CO ₂ uitstoot varen op motor kajuitmotorboten (totaal in kg).....	32
Figuur 27: Bouwjaar sloepen	33
Figuur 28: Lengte sloepen	33
Figuur 29: Gewicht sloepen (kg).....	33
Figuur 30: Vervoermiddel huis-ligplaats sloepen	34
Figuur 31: Verhouding gewicht-motorvermogen sloepen (diesel/benzine).....	35
Figuur 32: Motoruren per lengte sloep.....	35
Figuur 33: Verhouding zelf-opgegeven vs. berekend brandstofverbruik sloepen (diesel/benzine).....	36
Figuur 34: Brandstofmix sloepen met binnenboord diesel*	37
Figuur 35: Verdeling brandstoftypes sloepen over totaal brandstofgebruik (aantal liters)	37
Figuur 36: Totale CO ₂ uitstoot varen op motor per sloep ten opzichte van bootlengte	38
Figuur 37: Aandeel brandstoftypes in CO ₂ uitstoot varen op motor sloepen (totaal in kg)	38

1 Achtergrond en doelstelling

1.1 Probleem- en doelstelling

De missie van Waterrecreatie Nederland is het versterken van waterrecreatie in Nederland samen met betrokken publieke en private partners. Leidend hierbij is het Meerjarenperspectief 2024-2028 (Waterrecreatie NL, 2024b). Een van de focuspunten waar de stichting zich daarbij op richt is het versterken van duurzame waterrecreatie. Er is de afgelopen jaren veel onderzoek naar de verschillende waterrecreatievormen in Nederland gedaan (met name Watersportonderzoek 2021 en 2024, NBTC & Waterrecreatie NL, 2022a; Waterrecreatie NL, 2025d), maar de CO₂ emissies zijn beperkt en op een matige gegevensbasis in kaart gebracht. Rapportages met diverse emissiedata van zeil- en/of motorboten naar lucht en water (bv. Deltares & TNO, 2016; Watersportverbond, 2021) waren gebaseerd op sterk verouderde cijfers. De gegevensbasis werd in allerlei recente rapporten die de recreatievaart meenamen in berekeningen als 'gebrekkig', 'mager' of 'niet kwalitatief genoeg' beschouwd (Geilenkirchen, Bolech, et al., 2023; Geilenkirchen, Hammingh, et al., 2023; Grebe & Leestemaker, 2021). Ook in bijvoorbeeld Duitsland is de gegevensbasis zeer matig (zie Schulz et al., 2020).

In december 2024 verscheen het TNO-rapport 'Vernieuwd emissiemodel voor motoremissies uit de recreatievaart' (Hulskotte et al., 2024). Het presenteert een vernieuwd model voor de jaarlijkse berekening van de emissies uit de recreatievaart in Nederland, onder andere gebaseerd op de vaartuigindeling en input uit het Watersportonderzoek 2021 (NBTC & Waterrecreatie NL, 2022a). Het model is in de loop van 2025 al toegepast op de jaarlijkse berekening van emissies ten behoeve van de nationale emissieregistratie (RIVM, 2025; Witt et al., 2025). Het TNO-rapport vervangt daarmee de oude methodiek (zie Deltares & TNO, 2016), maar doet aanbevelingen voor verdere verbetering. Het wijst er onder meer op dat het van groot belang is dat er enkele praktijkmetingen worden gedaan naar de daadwerkelijke emissies van diverse typen recreatievaartuigen en motortypen, om emissiefactoren in meer detail in beeld te brengen (Hulskotte et al., 2024). Gebruiksdata over de recreatievaart krijgen nog altijd een hoge onzekerheidsmarge als het om berekeningen van vervoeremissies gaat (Witt et al., 2025).

Stichting Waterrecreatie Nederland en HISWA-RECRON willen met voorliggend onderzoek bijdragen aan het verbeteren van die gegevensbasis, om de huidige CO₂ emissies van recreatievaartuigen (hier: zeil- en motorboten) realistisch en volledig in kaart te kunnen brengen, en om hierover te kunnen rapporteren en communiceren. Uitkomsten kunnen ook als input voor de verduurzaming van de recreatievaart gebruikt worden, bijvoorbeeld bij het bepalen op welke wijze investeringen in nieuwe energie/aandrijfsystemen het meest zinvol zijn (zie bv. Zenié et al., 2023).

1.2 Uitvoering

Om meer inzicht in het vaargedrag, het motorgebruik en brandstofverbruik van zeil- en motorbootbezitters in Nederland te krijgen, is een enquête onder vaarrecreanten uitgezet. Deze rapportage kijkt naar de vaartuigtypes kajuitzeilboot, kajuitmotorboot, en sloep.

Voorafgaand aan de enquête is een beknopte literatuuranalyse over emissies en emissieberekeningen in de recreatievaart uitgevoerd. Deze is na uitvoering van de enquête nog verder geupdate tot aan publicatie. Met behulp van de literatuur is een enquête opgezet die naar verschillende variabelen voor mogelijke emissieberekeningen vraagt. Resultaten kunnen daarmee bijdragen aan de kennisbasis over dit onderwerp. Naast een aantal bepalende gegevens over de boot en motor, en vaargedrag, motor- en brandstofgebruik, is ook het vervoer van en naar de boot/ligplaats meegenomen, omdat dit mogelijk een aanzienlijk aandeel van de emissies van een boottocht of -vakantie uitmaakt, en om de voetafdruk van bootvakanties met die van andere vakantietypes te kunnen vergelijken (bv. Eijgelaar et al., 2021). De methode wordt verder uitgelegd in hoofdstuk 3 - Methode.

2 Literatuur

2.1 Inleiding

De CO₂ emissies van de waterrecreatie zijn beperkt in kaart gebracht, op basis van een matige gegevensbasis. Rapportages met emissiedata van zeil- en/of motorboten naar lucht en water (bv. Deltares & TNO, 2016; Watersportverbond, 2021) waren gebaseerd op sterk verouderde cijfers. De gegevensbasis werd in allerlei recente rapporten die de recreatievaart meenamen in berekeningen als 'gebrekkelig', 'mager' of 'niet kwalitatief genoeg' beschouwd (Geilenkirchen, Bolech, et al., 2023; Geilenkirchen, Hammingh, et al., 2023; Grebe & Leestemaker, 2021). Ruimte voor verbetering voor het maken van correcte emissieberekeningen zou met name in betrouwbare vlootgegevens en over gemiddeld (energie)gebruik zitten (Wever et al., 2024), inclusief het gemiddeld aantal vaaruren per vaartuigtype (zie bv. ook Klein et al., 2009). Het Watersportverbond (2021) bericht ook over de problematiek rondom betrouwbare vlootgegevens, die zich overigens niet tot Nederland beperkt; ook in bv. Duitsland is de gegevensbasis zeer matig (zie Schulz et al., 2020). Het Watersportonderzoek 2021 (NBTC & Waterrecreatie NL, 2022a) en AIS data zijn gebruikt om een deel van die gegevensbasis te verbeteren in het vernieuwde emissiemodel voor motoremissies uit de recreatievaart (Hulskotte et al., 2024), maar de auteurs van dat model vragen om meer praktijkonderzoek naar daadwerkelijke emissies, van diverse typen recreatievaartuigen en motortypen, om daarmee emissiefactoren te kunnen verifiëren of updaten.

2.2 Emissies recreatievaart

Motoremissies (uitlaatgassen) zijn één van meerdere bronnen van diffuse verontreiniging – van oppervlaktewater en/of lucht – door de scheepvaart. De emissies van pleziervaartuigen zijn in Nederland de afgelopen 20 jaar regelmatig in kaart gebracht voor uitlaatgassen die in het water terecht komen (o.a. Deltares & TNO, 2016; Hulskotte et al., 2005; Rijkswaterstaat et al., 2010). Daarbij gaat het om een hele reeks van stoffen, maar niet over koolstofdioxide (CO₂). Die focus lag er waarschijnlijk ten dele omdat onderzoek had uitgewezen dat de scheepsmotoren in de recreatievaart in Nederland in totaal meer koolwaterstoffen uitstootten dan in de beroepsvaart op zee (Nederlands continentaal plat) en op de binnenwateren (zie STOWA, 1998, 1999). Het merendeel van die emissies kwam op rekening van – toen al – oude generatie tweetact-motoren. Bij deze buitenboordmotoren worden de uitlaatgassen namelijk bijna altijd onderwater, in het schroefwater, geloosd. Een deel van de binnenboordmotoren heeft natte uitlaten om de uitlaatgassen te koelen, waardoor de gassen zich met het oppervlaktewater vermengen. De emissie naar de waterfase betreft alleen dat deel van de verontreinigingen in het uitlaatgas dat direct uit de uitlaat in de waterfase achterblijft. De afgelopen jaren is de aandacht in beleid onder andere sterk gericht op emissies naar lucht, met name luchtverontreinigende stoffen (stikstofoxiden, NO_x; fijnstof, PM) en broeikasgassen, met het doel om uiteindelijk tot emissieloos varen te komen. Zo zijn er emissiedoelen voor de sector binnenvaart incl. recreatievaart binnen het Schone Lucht Akkoord van NO_x en PM van -35% in 2035 t.o.v. 2015 (Geilenkirchen, Hammingh, et al., 2023). De recreatievaart is verder een bron van koolstofmonoxide (CO) emissies, met 4,6% van deze uitstoot in Nederland (Wever et al., 2024).

Een van de eerste rapporten over de emissies van scheepsmotoren (STOWA, 1998) laat zien dat er in de jaren '90 al verschillende onderzoeklijnen naar het energiegebruik in de recreatievaart liepen (SPEED-project, CBS, HISWA), die allen verschillende uitgangspunten en -data hadden en daardoor van elkaar afweken. In dat onderzoek werd al opgemerkt dat het schatten van motoremissies uit de recreatievaart met onzekerheden was omgeven. Het ging daarbij om onzekerheden omtrent de emissiefactoren en onzekerheden omtrent het energiegebruik, waarbij het laatste vooral aan het gebrek aan gegevens voor een goede schatting lag.

Voor de recreatievaart in Nederland berekende het Watersportverbond (2021) met gegevens die al vele jaren worden toegepast (bv. Buro Stroband, 2002; Deltares & TNO, 2016) en vlootgegevens over 2014 het totale brandstofverbruik op ca. 75 miljoen liter per jaar. Ongeveer de helft daarvan werd gebruikt door kajuitmotorboten. Het rapport berekent dit brandstofgebruik niet door naar CO₂ emissies. Het CBS (2025) noteerde tot en met begin 2025 voor de sector Binnenvaart-Recreatievervoer vanaf 1992 t/m 2023 jaarlijks 0,2 Mt (of miljard kg) CO₂. Het cijfer werd vanwege de slechte gegevensbasis constant gehouden (Grebe &

Leestemaker, 2021). Het TNO-rapport met het vernieuwde emissiemodel (Hulskotte et al., 2024) geeft met geupdate vloot- en gebruiksduurgegevens uit het Watersportonderzoek 2021 een genuanceerder beeld van de CO₂ ontwikkeling. De emissies blijven in de afgelopen 20 jaar licht oplopen, vertonen geen coronadip, en liggen wat hoger dan de oude berekeningen – ca. 0,25 Mt CO₂ in 2023. Een studie voor de Europese Commissie schatte het totaal aantal CO₂ emissies van de Europese recreatievaart op 3,38 Mt – ongeveer 0,4% van EU vervoeremissies (emisla et al., 2021), maar ook hier moesten vlootgegevens geschat worden. Het aantal motoruren per boottype lag voor deze studie lager dan wat in Nederland gebruikt wordt, zie ook volgende paragraaf.

2.3 Berekeningsmethoden

In de literatuur worden verschillende berekeningsmethoden gebruikt voor emissies door vaartuigen. De meest toegepaste worden hier kort besproken, als basis voor enquête-variabelen en vergelijking.

Op basis van totaal brandstofgebruik

Type berekening waarbij zo exact mogelijke gegevens over totaal brandstofgebruik per soort brandstof als basis genomen worden, zoals o.a. beschreven door het Europese milieu agentschap EEA (De Laet et al., 2023). De formule, al dan niet uitgesplitst voor een gehele vloot of bepaalde vaartuigtypes, vermenigvuldigt de hoeveelheid brandstof van een bepaald type met de emissiefactor van dat type, al dan niet inclusief (Well-to-Wheel, WtW) of exclusief (Tank-to-Wheel, TtW) een factor voor de emissies van het produceren van de brandstof.

Het totale brandstofgebruik is voor recreatievaartuigen echter niet makkelijk betrouwbaar in te schatten, omdat er naast het tanken aan het water (wat gemonitord kan worden; HISWA-RECRON doet dit), ook via bijvoorbeeld jerrycans op andere plaatsen brandstof verkregen wordt. Voor brandstoftype-specifieke CO₂-emissiefactoren kan onder andere de lijst CO₂-emissiefactoren (Milieu Centraal et al., 2025) worden geraadpleegd. Als gegevens over totaal brandstofgebruik niet bekend of betrouwbaar zijn, kunnen deze ook bottom-up worden berekend via individueel verbruik per vaartuigtype, geëxtrapoleerd voor de gehele vloot van dat type.

Op basis van energieconsumptie of vermogen per vaartuigtype

Voor recreatievaartuigen in Nederland werden de emissies doorgaans berekend door het aantal vaartuigen (uitgesplitst in diverse vaartuigtypes) te vermenigvuldigen met het gemiddelde brandstofverbruik per boottype maal de emissiefactor per brandstof, uitgedrukt in emissie per motortype per hoeveelheid brandstof (Geilenkirchen, Bolech, et al., 2023). Dit is de methode die toegepast is (en beschreven) voor de oudere onderzoeken naar emissies naar water (o.a. Deltares & TNO, 2016; Hulskotte et al., 2005), maar kan ook voor CO₂ toegepast worden. De verschillende vaartuigtypes krijgen hierbij een specifieke toewijzing van motortypes die het niveau van de emissiefactoren bepalen. De emissiefactoren per hoeveelheid brandstof worden bepaald door de hoeveelheden emissie per hoeveelheid opgewekte kinetische energie te delen met het specifieke brandstofverbruik. De formule is dan als onderstaand:

$$E_s = N_t \times B_t \times U_t \times F_{t,m} \times EF_{m,s} / S_m$$

Waarbij:

E_s = emissie van stof (s), (kg)

N_t = aantal boten van type (t)

B_t = gemiddeld brandstofgebruik van boottype (t) per uur, (kg/uur)

U_t = gemiddeld aantal vaaruren van boottype (t), (uur/jaar)

$F_{t,m}$ = fractie van boten van type (t) uitgerust met motortype (m)

$EF_{m,s}$ = emissiefactor van stof (s) bij motortype (m) per hoeveelheid vermogen, (kg/kwh)

S_m = specifiek brandstofgebruik van motortype (m), (kg/kwh)

Bron: Deltares and TNO (2016, p. 2)

In het vernieuwde emissiemodel van TNO is deze formule aangepast (Hulskotte et al., 2024). Tevens is de detaillering groter geworden door met meer vaartuygtypen te werken, op basis van het Watersportonderzoek.

$$E_{s,c} = \sum N_{t,m,p,e} \times P_{t,m,p,e} \times U_{t,m,p} \times EF_{s,m,p,e,c}$$

Waarbij:

$E_{s,c}$ = emissie van stof (s) naar compartiment (c), (kg/jaar)

$N_{t,m,p,e}$ = aantal boten van type (t), motortype (m), vermogensklasse (p) en emissieklasse (e), aantal (#)

$P_{t,m,p,e}$ = vermogen van boten van type (t), motortype (m), vermogensklasse (p) en emissieklasse (e), (kW)

$U_{t,m,p}$ = aantal motordraaiuren van boottype (t), motortype (m) en vermogensklasse (p), (uur/jaar)

$EF_{s,m,p,e,c}$ = emissiefactor van stof (s) naar compartiment (c) voor motortype (m), vermogensklasse (p) en emissieklasse (e), (gram/kWh)

Bron: Hulskotte et al. (2024)

Voor dit en het volgende (sub)type emissieberekeningen zijn betrouwbare gegevens over het aantal boten per type (vlootgegevens) nodig om op te schalen naar bijvoorbeeld een nationaal totaal, evenals over het gebruik (o.a. motoruren/jaar, motortypen) (zie bv. emisia et al., 2021). Dit soort gegevens worden door allerlei aan de recreatievaart gerelateerde organisaties (bv. ICOMIA, EBI, HISWA-RECRON) verzameld, maar zijn – zoals eerder beschreven – niet altijd nauwkeurig.

Net als in bovenstaande formule wordt in Europees onderzoek ook direct met vermogen (in plaats van bv. gemiddeld brandstofgebruik) gerekend (bv. in emisia et al., 2021):

$$E_{i,m} = \sum(b) \sum(e) \sum(z) (N_{b,e,z} \times T_{b,e,z} \times P_{b,e,z} \times LF_{b,e,z} \times EF_{b,e,z})$$

Waarbij:

E = emissies van kleine boten per jaar (ton)

N = aantal vaartuigen (vaartuigen)

T = gemiddelde vaarduur van elk vaartuig per jaar (uren/vaartuig)

P = nominaal motorvermogen (kW)

LF = beladingsfactor van de motor (%)

EF = emissiefactor (g/kWh)

b = type vaartuig

e = motortype (binnenboord, buitenboord, 2S, 4S)

i = verontreinigende stof of brandstofverbruik

m = brandstoftype (benzine, diesel)

z = technologie laag (conventioneel, 2003/44/EG)

Bron: De Lauretis et al. (2023, p. 26), zie ook emisia et al. (2021, p. 15)

2.4 Variabelen voor emissieberekeningen

Vaartuygtypering en vlootgegevens

Voor eerdere emissieberekeningen (o.a. Deltares & TNO, 2012; Deltares & TNO, 2016; Hulskotte et al., 2005; Rijkswaterstaat et al., 2010) is onderscheid gemaakt in vijf boottypes: kajuitmotorboten, kajuitzeilboten, open motorboten, open zeilboten, en snelle open motorboten. Hulskotte et al. (2024) splitsen de categorieën open motorboten verder op, en houden de 7 types van het Watersportonderzoek aan:

- kajuitmotorboten
- kajuitzeilboten
- open zeilboten
- open motorboot/niet snel (< 20 km/u)
- open motorboot/snel (>= 20 km/u)

- open motorboot/PWC (waterscooter/jetski)
- open motorboot/sloep

Dit hoofdstuk beperkt zich verder tot de drie vaartuigtypes die onderzocht zijn: kajuitmotor- en zeilboot, en sloep.

Schattingen van het aantal recreatievaartuigen in Nederland zijn onder andere gedaan door Waterrecreatie Advies (2015), HISWA-RECRON (2024), en de Watersportonderzoeken 2021 en 2024 (NBTC & Waterrecreatie NL, 2022a; Waterrecreatie NL, 2025d). De oudere rapporten over emissies naar water bevatten geen data over het aantal boten na 2004, en hielden die aantallen sindsdien constant (Deltares & TNO, 2016). Voor het vernieuwde emissiemodel doet TNO (Hulskotte et al., 2024) een schatting over de afgelopen 40 jaar, voor alle 7 vaartuigtypes, op basis van Deltares and TNO (2016), het Watersportonderzoek 2021 (NBTC & Waterrecreatie NL, 2022a) en extrapolatie. In 2024 vond ook een eerste test plaats om met behulp van satellietopnames en kunstmatige intelligentie een schatting van de recreatievloot te doen (Waterrecreatie NL, 2024a). Het totale aantal boten is daarin iets meer dan de helft van dat in het Watersportonderzoek 2021. Het beeld van de recreatievloot is dus nog niet compleet helder, zie ook de verschillen in Tabel 1 (alleen voor de types van dit onderzoek).

Tabel 1: Aantal kajuitboten en sloepen in Nederland

Vaartuigtype Rapport en rapportagejaar	Kajuitmotorboten	Kajuitzeilboten	Open motorboot/ sloep
Watersportonderzoek (2021)	115.000		115.000
TNO (2021)	50.000	67.000	115.000
HISWA-RECRON (2023)	63.000	81.000	geen aparte categorie
Watersportonderzoek (2024)	60.000	40.000	150.000

Bronnen: HISWA-RECRON (2024), Hulskotte et al. (2024), NBTC and Waterrecreatie NL (2022a), Waterrecreatie NL (2025d).

Motortyperingen en -gebruik

Qua motortypes wordt er voor deze vaartuigtypes meestal gedifferentieerd in benzine binnen- en buitenboord, en diesel binnenboordmotoren. De benzinemotoren worden opgesplitst in 2- en 4-takt. Elektrische en hybride motoren worden in nationale (emissie)rapportages nog niet meegenomen.

Qua type brandstoffen wordt er nationaal ook alleen met diesel en benzine gerekend, inclusief in het vernieuwde emissiemodel van Hulskotte et al. (2024). Het palet aan brandstoffen is in de praktijk inmiddels een stuk breder, met naast stroom voor elektrische vaartuigen een groter wordend aantal alternatieve brandstoffen zoals HVO100 en GTL, die tot lagere emissies leiden. In de zomer van 2024 is er bijvoorbeeld een vragenlijst uitgezet om het gebruik van Hydrotreated Vegetable Oil (HVO) in de recreatievaart te meten. Van de 180 respondenten in dat onderzoek (kajuitmotorboten, kajuitzeilboten en historische bedrijfsvaartuigen) heeft 35% HVO gebruikt; het merendeel HVO100 (Duurzame Waterrecreatie, 2024). In enquêtes van Federatie Varend Erfgoed nam het gebruik van GTL of HVO toe van 13% in 2021 (1110 respondenten, 89% recreatief) tot 25% in 2022 (775 respondenten, 92% recreatief) (FVEN, 2022, 2023). Omdat het zgn. drop-in fuels zijn, zeggen deze percentages niet per se iets over het aandeel ervan in totale brandstofhoeveelheden. Welke motortype en brandstof het grootste (reductie)potentieel heeft voor de decarbonisatie van de watersport is internationaal onderzocht door Zenié et al. (2023). Op basis van Life-Cycle-Analyse en Cost-of-ownership, en het lage aantal motoruren evenals de lange levensduur van de meeste recreatievaartuigen, worden drop-in fuels (m.n. HVO) het meeste potentieel toegeschreven – mits afkomstig van duurzame bronnen.

Het brandstofgebruik per boot per vaartuigtype werd voor emissie-monitoring in Nederland jaren aangehouden zoals in onderstaande tabel (bv. nog in Deltares & TNO, 2016), maar is gebaseerd op relatief oud onderzoek (Buro Stroband, 2002).

Tabel 2: Motoruren en brandstofgebruik oudere Nederlandse rapportages

Boortype	Motoruren (uur/jaar)	Gebruik (kg/uur)	Gebruik (liters/uur)	Aantal boten (2014)	Totaal liters verbruik
Open motorboot	70	1,52	1,97	60.697	8.387.222
Kajuitzeilboot	60	2,40	3,12	81.540	15.249.039
Kajuitmotorboot	126	3,74	4,86	60.660	37.123.920

Bronnen: Deltares and TNO (2016), Watersportverbond (2021)

Het vernieuwde emissiemodel van TNO maakt een nieuwe rekensom voor motorgebruik, op basis van gebruiksduragegevens uit het Watersportonderzoek 2021 (NBTC & Waterrecreatie NL, 2022a), zie Tabel 3. De factor motorgebruik ten opzichte van het aantal vaaruren betreft een eigen inschatting van Hulskotte et al. (2024). De auteurs maken, ook op basis van eigen inschatting en een beperkt sample kajuitmotor- en zeilboten, een indeling van de vaartuigtypen in motortype, -grootte, en daarbij behorend gemiddeld vermogen, zie Tabel 4. Het is niet bekend hoe klein, middel en groot worden gedefinieerd. In Tabel 5 maken de auteurs een verdere onderverdeling van motoruren (en deellast) voor de verschillende motortypes en hun vermogen. Om het realiteitsgehalte van het model te toetsen zijn vervolgens inschattingen gemaakt van het aantal liters brandstof per type per dag: 3 liter (diesel) voor kajuitzeilboten, 85 liter (diesel) voor kajuitmotorboten, en 25 liter benzine danwel 40 liter diesel voor sloepen. Hulskotte et al. (2024) verdelen de vaartuigtypes verder nog naar motor- en brandstoftypering over de vlootaantallen en het totale vermogen van de vloot, waarbij dieselmotoren voor alle drie vaartuigtypes de overgrote meerderheid vormen.

Tabel 3: Boot- en motorgebruik Nederland in het vernieuwde emissiemodel

Type recreatievaartuig	Bootgebruik (dagen/jaar) A	Vaardagtocht (uur/tocht) B	Vaaruren (uur/jaar) C = A x B	Factor (motorgebruik /vaaruren) D	Motorgebruik (uur/jaar) * U = C x D *afgerond op 5
Kajuitzeilboot	13,9	5,78	80	0,33	25
Kajuitmotorboot	9,2	4,37	40	1	40
Open motorboot/ sloep	3,6	4,53	16	2	30

Bron: Hulskotte et al. (2024)

Tabel 4: Vermogen per vaartuig- en motortype (kW) en aandeel in de vloot (%)

Type vaartuig	Benzine buitenboord			Diesel binnenboord		
	klein	middel	groot	klein	middel	groot
Kajuitzeilboot		7,5 (5%)	15 (5%)	15 (45%)	30 (40%)	125 (5%)
Kajuitmotorboot				140 (70%)	285 (25%)	700 (5%)
Open motorboot/ sloep		12 (25%)		12 (15%)	40 (35%)	60 (25%)

Bron: Hulskotte et al. (2024)

Tabel 5: Motorgebruiksduur per vaartuigtype (draaiuren/jaar en gemiddelde deellast in % van vermogen)

Type vaartuig	Benzine buitenboord			Diesel binnenboord		
	klein	middel	groot	klein	middel	groot
Kajuitzeilboot		25 (40%)	25 (40%)	25 (25%)	25 (25%)	25 (25%)
Kajuitmotorboot				40 (30%)	50 (20%)	80 (15%)
Open motorboot/ sloep*		30 (40%)		30 (40%)	30 (40%)	30 (40%)

Bron: Hulskotte et al. (2024). *Uit onderste rij tabel 3.4 in rapportage; vermoedelijke fout in vaartuigtypering.

In de eerste enquête van Federatie Varend Erfgoed – aangenomen wordt dat deze over het jaar 2021 gaat – rapporteerden recreatieve gebruikers gemiddeld 252 motoruren (N=828) en 497 liter brandstof (N=928). Dit zijn

vaak vrij zware schepen, onder andere voormalige beroepsvaartuigen. Van het totale aantal liters gebruikte brandstof van deze groep vormde diesel 80,7%, GTL 12,0%, HVO 3,5% en benzine 1,5% (FVEN, 2022). FVEN heeft het brandstofgebruik doorberekend naar totale CO₂ uitstoot voor al haar leden.

In Europees verband (EEA guideline) wordt veelal gebruik gemaakt van volgende waarden (motoruren voor bepaalde motortypes) uit Deens onderzoek (Tabel 6). Het aantal motoruren voor kajuitzeilboten (> 26 ft) komt overeen met dat gebruikt door TNO; voor de grotere motorboten ligt het aantal motoruren aanzienlijk hoger dan in het TNO model. Wat het vermogen van kajuitmotorboten betreft ligt juist TNO hoger. De sloep vormt hier geen eigen categorie.

Tabel 6: Motoruren en loadfactor EEA inventory guidebook

Brandstof type	Motor type	Vaartuigtype	Motor	Motor grootte (kW)	Uren/ jaar	Load Factor	Levensduur (jaren)
Benzine	2-takt	Yawls and cabin boats	Out-board	20	50	0.5	10
		Sailing boats (< 26 ft)	Out-board	10	5	0.5	10
		Other boats (< 20 ft)	Out-board	8	30	0.5	10
	4-takt	Yawls and cabin boats	Out-board	20	50	0.5	10
		Sailing boats (< 26 ft)	Out-board	10	5	0.5	10
		Other boats (< 20 ft)	Out-board	8	30	0.5	10
Diesel		Motor boats (27-34 ft)	In-board	150	150	0.5	15
		Motor boats (> 34 ft)	In-board	250	100	0.5	15
		Motor boats (< 27 ft)	In-board	40	75	0.5	15
		Motor sailors	In-board	30	75	0.5	15
		Sailing boats (> 26 ft)	In-board	30	25	0.5	15

Bron: Winther and Nielsen (2006) in De Lauretis et al. (2023, p. 35)

In de studie van emisia et al. (2021) voor de Europese Commissie waarin onder andere het totale aantal CO₂ emissies van de Europese recreatievaart is geschat, wordt hier deels van afgeweken, met onderstaande waarden op basis van een rapport uit Californië (CARB, 2014), aangevuld met interviews (Tabel 7). Hier liggen de motoruren voor motorboten lager, en die voor zeilboten hoger dan in het TNO model.

Tabel 7: Motoruren en loadfactor EU review study

Brandstof type	Motor type	Vaartuigtype	Aanname motoruren/ jaar	Load factor
Benzine	2-takt	Yawls and cabin boats	35	0,32
		Sailing boats (< 26 ft)	45	0,32
		Other boats (< 20 ft)	35	0,32
	4-takt	Yawls and cabin boats	35	0,32
		Sailing boats (< 26 ft)	45	0,32
		Other boats (< 20 ft)	35	0,32
Diesel		Motor boats (< 27 ft)	35	0,21
		Motor boats (27-34 ft)	35	0,21
		Motor boats (> 34 ft)	35	0,21
		Motor sailors	35	0,21
		Sailing boats (> 26 ft)	45	0,35

Bron: emisia et al. (2021, p. 24)

In de decarbonisation study van Zenié et al. (2023) worden als gemiddeld aantal motoruren per jaar voor zeilboten 24 uur, voor motorboten 48 uur, en voor het type wat het meest overeenkomt met sloepen (runabout/day cruiser) 43 uur gehanteerd.

2.5 Variabelen vaarrecreanten en vaargedrag

Deze eeuw hebben er een beperkt aantal onderzoeken naar het gedrag van recreatievaarders plaatsgevonden (o.a. Goossen & Langers, 2002; NBTC & Waterrecreatie NL, 2022a; Waterrecreatie Advies, 2014; Waterrecreatie NL, 2025d). Een aantal uitkomsten uit de meer recente rapporten zijn interessant voor voorliggend onderzoek. Het aantal tochten, vaardagen en motoruren verschilt aanzienlijk tussen gebruikersgroepen. Actieve eigenaren varen veel vaker en meer dan huurders of meevarenden, en dan passieve eigenaren die een boot hebben maar er weinig tot niets mee doen.

Uit onderzoek onder passanten en ligplaatshouders in het IJsselmeergebied (N=787, 68% kajuitzeil- en 27% kajuitmotorboten) kwam een gemiddelde van 52 vaardagen voor zeilboten en 58 voor motorboten. Men maakte gemiddeld 17 dagtochten; de rest van de vaardagen vond tijdens meerdaagse tochten plaats (Waterrecreatie Advies, 2014). In dat onderzoek was 74% van de respondenten ouder dan 50 jaar. Dat aandeel stijgt gestaag sinds onderzoek uit de jaren 90; zie ook de prognose voor de komende decennia in Waterrecreatie Advies (2016). De respondenten hadden gemiddeld 2,4 personen aan boord. De gemiddelde lengte van zeil- en motorboten was respectievelijk 9,9 en 10,8 meter.

NBTC en Waterrecreatie Nederland voerden in 2021 het tweede uitgebreide Watersportonderzoek uit onder beoefenaars van verschillende vormen van waterrecreatie in Nederland (NBTC & Waterrecreatie NL, 2022a en deelrapportages; het eerste vond in 2013 plaats). Dit onderzoek is herhaald in 2024 (Waterrecreatie NL, 2025d). Van toepassing voor voorliggend onderzoek zijn vooral de uitkomsten onder eigenaren van kajuitzeilboot, kajuitmotorboot en sloep, die slechts een beperkt deel van de samples van deze onderzoeken uitmaakten. Het merendeel betrof vooral huurders en meevarenden, en de samenstelling en het vaargedrag van die populatie verschilt vaak aanzienlijk van dat van vaartuigbezitters. Huurders van kajuitboten zijn bijvoorbeeld gemiddeld jonger dan bezitters (NBTC & Waterrecreatie NL, 2022c, 2022d). Het gemiddelde aantal vaardagen voor de gehele samples van het Watersportonderzoek lag voor kajuitmotor- en zeilbootvaarders op 9,0 resp. 13,9 dagen in 2021 (toegepast door TNO, zie Tabel 3), en 8,2 resp. 7,8 dagen in 2024 – veel lager dan bijvoorbeeld het sample in Waterrecreatie Advies (2014). Bij de sloep lag het gemiddelde aantal vaardagen op 3,6 in 2021 en 3,2 in 2024.

Tabel 8 toont de aanzienlijke verschillen in leeftijd van zowel boot als eigenaar tussen kajuitboten enerzijds en sloepen anderzijds. Bij de eigenaren van sloepen valt verder op dat 43% de ligplaats bij de eigen woning had. Resultaten uit het onderzoek van 2024 in Tabel 9 (volgende pagina) laten op een aantal datapunten flinke verschillen met 2021 zien, maar de samples zijn vrij klein om daaruit conclusies te trekken. Nieuw in het onderzoek van 2024 is een uitvraag naar motortypes. Door de grote bandbreedte van lengtes onder alle vaartuigtypes, inclusief een flink aandeel kleinere boten, is het aandeel benzinemotoren aanzienlijk.

Tabel 8: Uitkomsten onderzoeken Watersportonderzoek 2021 onder eigenaren van kajuitboten en sloepen

	N (eigen bezit)	Bouwjaar boot	Lengte	Leeftijd eigenaren
Kajuitzeilboot	129	64% ≤ 1990 20% 1991-2000 13% > 2000 2% weet niet	42% < 8m 33% 8-10m 23% 10m+	13% < 30 jaar 14% 30-49 72% ≥ 50 jaar
Kajuitmotorboot	161	59% ≤ 1990 6% 1991-2000 33% > 2000 2% weet niet	32% < 8m 44% 8-10m 25% 10m+	21% < 30 jaar 25% 30-49 55% ≥ 50 jaar
Sloep	159	19% ≤ 1990 12% 1991-2000 57% > 2000 13% weet niet	37% < 5m 53% 5-7m 9% 7-10m	14% < 30 jaar 44% 30-49 43% ≥ 50 jaar

Bronnen: (NBTC & Waterrecreatie NL, 2022b, 2022c, 2022d)

Uit andere publicaties zijn verdere gegevens over bootlengte, gewicht en materiaal bekend. Waterrecreatie Advies (2015) schatte op basis van gegevens uit 2005 de gemiddelde lengte van kajuitzeilboten voor 2014 op 9,2 meter en voor kajuitmotorboten op 9,4 meter. Zij schat dat 81% van de kajuitzeilboten in 2014 van polyester was (gem. gewicht 4.500 kg) en circa 13% van staal of aluminium (gem. gewicht 6.000 kg). Van de kajuitmotorboten was circa 65% van staal of aluminium (gem. gewicht 7.000 kg) en 34% van polyester (gem. gewicht 5.000 kg). HISWA-RECRON (2024) schat de gemiddelde lengte van kajuitzeil- respectievelijk kajuitmotorboten in Nederland op 9,5 en 9,9 meter. In beide rapportages vormt de sloep geen aparte categorie, maar valt onder de bredere groep open motorboten.

Tabel 9: Uitkomsten onderzoeken Watersportonderzoek 2024 onder eigenaren van kajuitboten en sloepen

	N (eigen bezit)	Bouwjaar boot	Lengte	Motortype
Kajuitzeilboot	88	50% ≤ 1990 5% 1991-2000 35% > 2000 10% weet niet	22% < 8m 32% 8-10m 46% 10m+ gem. ca. 9,7m	Binnenboord diesel 52% Binnenboord benzine 13% Buitenboord benzine 23% Elektrisch/Hybride 6%
Kajuitmotorboot	138	40% ≤ 1990 11% 1991-2000 40% > 2000 9% weet niet	31% < 6m 31% 6-9m 37% ≥ 9m gem. ca. 7,6m	Binnenboord diesel 59% Binnenboord benzine 13% Buitenboord benzine 24% Elektrisch 4%
Sloep	95	13% ≤ 1990 6% 1991-2000 64% > 2000 17% weet niet	30% < 5m 60% 5-7m 10% 7-10m gem. ca. 5,5m	Binnenboord diesel 22% Binnenboord benzine 12% Buitenboord benzine 52% Elektrisch/Hybride 9%

Bron: Extra data Watersportonderzoek 2024, Waterrecreatie NL

3 Methode

3.1 Inleiding en opzet enquête

Het onderzoek maakt gebruik van een enquête onder vaarrecreanten in Nederland, naar motor- en brandstofgebruik in vaarseizoen 2023. Een uitgebreide enquête over daadwerkelijk gebruik zou mogelijk betere data over gemiddeld (energie)gebruik kunnen opleveren (zie Wever et al., 2024). Omdat de populatie van recreatievaarders in Nederland niet goed bekend is, was op voorhand duidelijk dat dit onderzoek niet representatief voor de gehele populatie zou kunnen zijn, maar een zo breed mogelijke steekproef. Daarbij zou onderscheid gemaakt moeten worden in de vaartuigtypes kajuitzeilboot, kajuitmotorboot, sloep, open motorboot, open zeilboot, en speedboot. Voldoende respons om enigszins betrouwbare uitspraken te doen is alleen verzameld voor de eerste drie types.

Voorafgaand aan de enquête is een beknopte literatuuranalyse over emissies, emissieberekeningen en vaargedrag in de recreatievaart uitgevoerd (hoofdstuk 2). Deze is na afloop verder uitgebreid met nieuw gepubliceerd onderzoek (m.n. Hulskotte et al., 2024; Waterrecreatie NL, 2025d). Met behulp van de literatuur en een review door experts van Stichting Waterrecreatie Nederland en HISWA-RECRON is een enquête opgezet die naar verschillende variabelen voor mogelijke emissieberekeningen vraagt. Dit omdat vermoedelijk niet alle recreanten dezelfde variabelen zouden kennen of gebruiken. Resultaten kunnen zo bijdragen aan de kennisbasis over dit onderwerp, bijvoorbeeld voor toekomstige emissieberekening van de Nederlandse recreatievloot (zie Hulskotte et al., 2024; Witt et al., 2025). Naast een aantal bepalende gegevens over de boot en motor, en vaargedrag, motor- en brandstofgebruik, is ook het vervoer van en naar de boot/ligplaats meegenomen, omdat dit mogelijk een aanzienlijk aandeel van de emissies van een boottocht of -vakantie uitmaakt, en om de voetafdruk van bootvakanties met die van andere vakantietypes te kunnen vergelijken. De gehele enquête staat in Bijlage 1 – Enquête.

De enquête is door Stichting Waterrecreatie Nederland uitgezet via verschillende platformen en nieuwsbrieven om de relevante populaties (vaartuigtypes) te kunnen bereiken¹. De enquête heeft van 6 maart tot en met 2 september 2024 opengestaan, vanwege een aanvankelijk laag aantal responses. Een groot deel van de response kwam binnen tussen eind april / begin mei, volgend op de uitnodiging in de nieuwsbrief Varen doe je Samen. De enquête is opgezet in ArcGIS Survey123. De output is geanalyseerd via Microsoft Excel.

3.2 Brandstoffen, voertuigen en emissiefactoren

Het palet aan brandstoffen binnen de recreatievaart is inmiddels breed. Respondenten zijn de volgende brandstoffen voor het varen op de motor voorgelegd: Diesel, Diesel B7, Benzine, Benzine E10, E05/super98, GTL, HVO100/Blauwe Diesel 100, HVO50/Blauwe Diesel 50, HVO30/Blauwe Diesel 30, HVO20/Blauwe Diesel 20, HVO7/Blauwe Diesel 7, Biodiesel/FAME, Stroom/Elektriciteit.

Emissiefactoren voor brandstoffen en voertuigen zijn overgenomen uit de lijst CO₂emissiefactoren (Milieu Centraal et al., 2025), welke zijn afgeleid van de Studie naar TRansportEmissies van Alle Modaliteiten (STREAM; van den Berg & van Seters, 2024). Het betreft Wheel-to-Wheel (WtW) factoren voor het jaar 2023, zie Tabel 10. Voor diesel en benzine liggen deze factoren iets hoger dan die gebruikt in het vernieuwde emissiemodel van TNO (Hulskotte et al., 2024). Bij HVO100 wordt uitgegaan van 90% CO₂ reductie, 45% bij HVO50, 27% bij HVO30, 17% bij HVO20 en 6% bij HVO7. Bij stroom voor elektrisch aangedreven vaartuigen en auto's is de factor voor grijze stroom toegepast. De verwachting is dat de emissiefactor voor HVO de komende jaren omhoog gaat, doordat voor de productie toenemend niet duurzame grondstoffen worden gebruikt. Zo geeft de lijst CO₂emissiefactoren voor HVO100 in 2025 een 27% hogere WtW factor dan voor 2023.

¹ O.a. Nieuwsbrief Duurzame Waterrecreatie 8.4.2024, Nieuwsbrief Varen doe je Samen 27.4.2024

Voor het vervoer van en naar de ligplaats kon worden gekozen uit 7 autotypes (naar brandstof) en 7 andere vervoerswijzen, inclusief lopend. Ook hier zijn de emissiefactoren afkomstig uit Milieu Centraal et al. (2025). Bij de auto is waar mogelijk gekozen voor de factoren voor middelgrote auto's.

Tabel 10: Emissiefactoren vaartuigbrandstoffen en vervoersmiddelen aan/afreis

Brandstof vaartuig	WtW emissiefactor 2023 (kg CO ₂ /liter)	Vervoermiddel aan/afreis	WtW emissiefactor 2023 (kg CO ₂ /liter)	vkm/pkm*
Diesel	3,468	Auto benzine	0,204	vkm
Diesel B7	3,256	Auto diesel	0,180	vkm
Benzine	3,073	Auto elektrisch	0,069	vkm
Benzine E10	2,821	Auto (plug-in) hybride	0,125	vkm
E05/super98	3,073	Auto lpg	0,152	vkm
GTL	3,268	Auto waterstof	0,112	vkm
HVO / Blauwe Diesel 100	0,347	Auto CNG	0,136	vkm
HVO / Blauwe Diesel 50	1,907	Trein	0,003	pkm
HVO / Blauwe Diesel 30	2,532	Bus	0,109	pkm
HVO / Blauwe Diesel 20	2,878	Motor	0,146	pkm
HVO / Blauwe Diesel 7	3,260	Brommer/Scooter	0,080	pkm
Biodiesel / FAME	0,437	Fiets	0	pkm
Stroom / Elektriciteit (grijs)	0,456	Elektrische fiets	0,003	pkm
		Lopend	0	pkm

Bron: Milieu Centraal et al. (2025). *vkm, per voertuigkilometer; pkm, per persoonkilometer

Om de CO₂ uitstoot door motorgebruik tijdens het varen te berekenen is voor elke respondent het totaal aantal getankte liters per brandstofsoort vermenigvuldigd met bovenstaande emissiefactoren, en zijn de uitkomsten vervolgens opgeteld en een gemiddelde verkregen. Om een uitstoot per persoon te berekenen is per vaartuig/respondent de CO₂ uitstoot door brandstofgebruik gedeeld door het gemiddelde aantal opvarenden, en zijn ook deze uitkomsten vervolgens opgeteld en een gemiddelde verkregen.

Om de CO₂ uitstoot uit vervoer tussen huis en ligplaats te berekenen, is het aantal opgegeven tochten vermenigvuldigd met twee keer de enkele afstand tussen huis en ligplaats, en de emissiefactor voor het gebruikte vervoermiddel. Bij de vervoersmiddelen met een pkm factor is de uitkomst van de eerste som vermenigvuldigd met het aantal opvarenden/personen. Voor de vervoersuitstoot per persoon zijn de totalen per vaartuig/respondent gedeeld door het gemiddeld aantal opvarenden (gerekend als bezetting vervoermiddel).

3.3 Databetrouwbaarheid en -reiniging

Niet alle vragen zijn door alle respondenten beantwoord. Voor enkele vragen lag de respons laag. Dit heeft meestal te maken met variabelen die minder worden gebruikt, soms variërend per vaartuigtype. In de resultaten wordt daarom steeds het aantal responses (N) bij een onderwerp genoemd. Daarnaast is de output gereinigd waar responses extreem afweken of anderszins ongeloofwaardig waren. Soms betrof dit wijzigingen, soms verwijdering van data.

De belangrijkste wijzigingen bij de respons voor kajuitzeilboten:

- Als de verhouding motoruren/vaardagen >10 was, zijn de motoruren uit de output verwijderd
- Als zelf opgegeven brandstofverbruik >10 l/uur EN niet passend bij motorvermogen – verwijderd
- Als het aantal opgegeven tochten incompatibel was met het aantal vaardagen – tochten verwijderd
- Aantal liters gebruikte brandstof is aangepast als de respondent aangaf dat deze ook in het buitenland zijn gebruikt en de verhouding Nederland-buitenland had aangegeven

De belangrijkste wijzigingen bij de respons voor kajuitmotorboten:

- Gewichts aanduiding aantal keren met hoge waarschijnlijkheid aangegeven in ton. In kg omgezet.
- Als de verhouding motoruren/vaardagen >10 is, EN niet passend bij combinatie brandstofverbruik en getankte liters, OF ook niet passend bij aantal mijlen, zijn de motoruren verwijderd
- Als Traxx diesel is opgegeven, als diesel gevoerd.

De belangrijkste wijzigingen bij de respons voor sloepen:

- Twee volledige responses verwijderd (1 dubbel ingevoerd, 1 bedrijf i.p.v. privé)
- Indien aantal tochten meer dan 2x aantal vaardagen, tochten verwijderd
- Als de verhouding motoruren/vaardagen >10 was, zijn de motoruren uit de output verwijderd

Deze wijzigingen kwamen meerdere keren voor bij genoemde vaartuigtypen. Hiernaast zijn er nog diverse individuele wijzigingen of verwijderingen doorgevoerd.

3.4 Response

In totaal zijn er 819 geldige responses binnengekomen op de enquête. 49 daarvan betrof open motorboot, open zeilboot of speedboot. Dit waren te lage aantallen per vaartuigtype om mee te nemen in het onderzoek. Resultaten zijn uitgewerkt voor kajuitzeilboten (326 responses), kajuitmotorboten (299 responses) en sloepen (145 responses).

3.5 Beperkingen

Deze enquête is niet geschikt om betrouwbare uitspraken over de gehele recreatievaart in Nederland te doen, omdat het niet representatief is uitgezet. Het onderzoek heeft niet gekeken naar uitstoot afkomstig door het gebruik van brandstoffen voor koken of verwarmen aan boord, door het gebruik van faciliteiten of walstroom in havens, door activiteiten anders dan het varen op de motor, of bijvoorbeeld gelinkt aan werkzaamheden tijdens de winterberging.

4 Resultaten enquête

4.1 Kajuitzeilboot

4.1.1 Aspecten respondenten en boot

Respondenten

Van de 320 respondenten met kajuitzeilboot die het geslacht hebben aangegeven, was 86% man, 11% vrouw, en 2% 'zeg ik liever niet' of 'andere'. Het geboortjaar van het sample (N=308) was gemiddeld 1961. 88% van deze respondenten is geboren voor 1973.

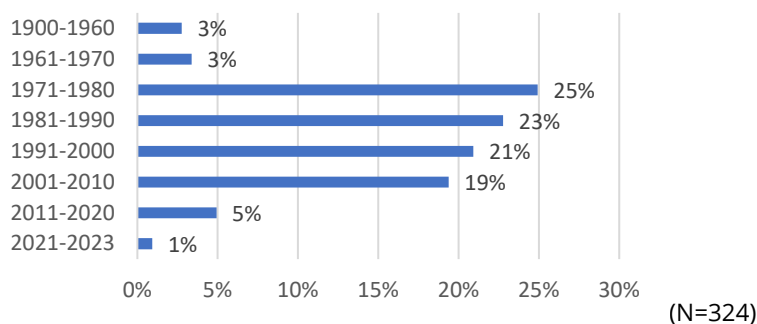
Bezit

94% van alle respondenten (N=326) voor het type kajuitzeilboot hadden de boot in eigen bezit, met een verdere 3% in gedeeld bezit. Overige respondenten rapporteerden over een gehuurde (2%) of geleende boot (1%).

Bouwjaar boot

Het gros (88%) van de kajuitzeilboten (N=324) is gebouwd in de jaren 1971-2010, zie Figuur 1. Het gemiddelde van dit sample is 1989 (mediaan 1990).

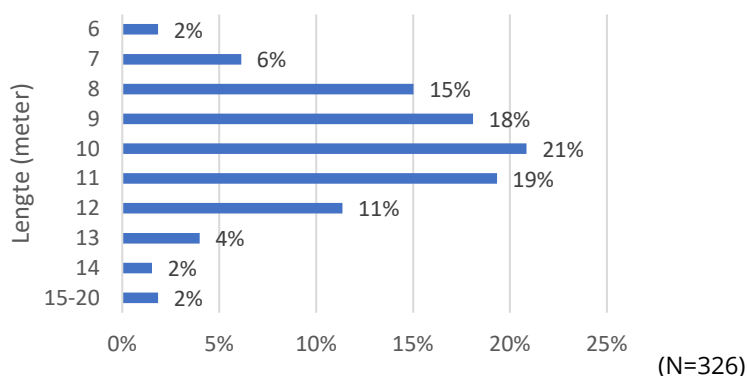
Figuur 1: Bouwjaar kajuitzeilboten



Bootlengte

De gemiddelde bootlengte van het sample is 10,0 meter (tevens mediaan), zie Figuur 2.

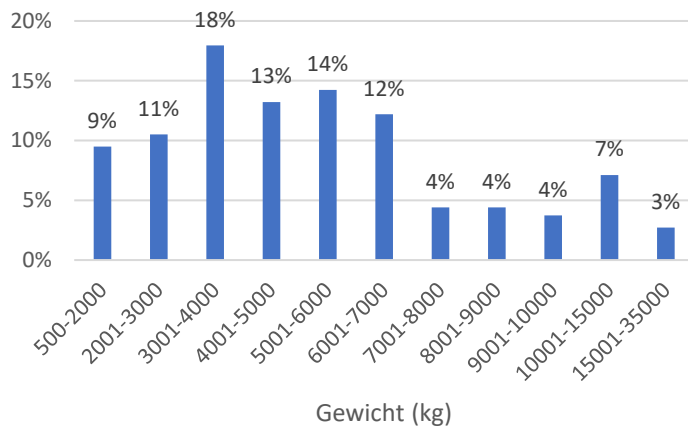
Figuur 2: Lengte kajuitzeilboten



Bootgewicht

Het gemiddelde bootgewicht was 5.991 kg; de mediaan 5.000 kg (N=295), zie Figuur 3.

Figuur 3: Gewicht kajuitzeilboten



(N=295)

Hoofdmateriaal

Het gros van de boten in het sample (N=322) heeft polyester als hoofdmateriaal (80%). 10% van de boten is van staal, en 4% elk van hout respectievelijk aluminium.

4.1.2 Gebruiksgegevens

Vaargegevens

Er is opeenvolgend naar het aantal tochten en het aantal vaardagen gevraagd. Of beide begrippen goed begrepen en uit elkaar gehouden zijn valt lastig te verifiëren. In elk geval is te zien dat beide waarden regelmatig zijn afgerond op tientallen. Exact zijn deze gegevens dus hoogstwaarschijnlijk niet. Het gemiddelde aantal tochten was 17,6 (N=318). Het gemiddeld aantal vaardagen was 43,1 (N=325). Dit zou neerkomen op ongeveer 2,5 vaardag per tocht.

De gemiddelde gevaren afstand is slechts door 55% van alle respondenten ingevuld (N=178). Het gemiddelde voor deze respondenten was 598 nautische mijlen (NM). Dit komt voor deze respondenten neer op gemiddeld 15,5 NM per vaardag.

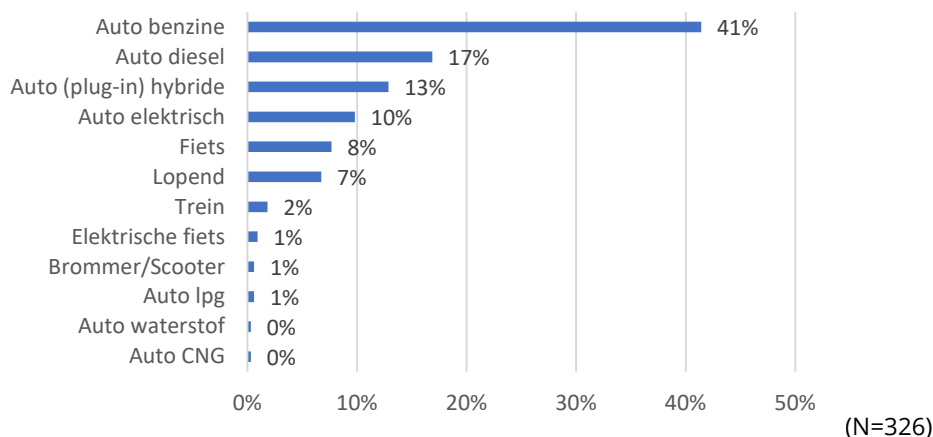
Gemiddeld waren er 2,3 personen aan boord van de kajuitzeilboten (N=325). Op 66% van de boten waren twee personen aan boord, op 14% drie, op 10% werd solo gevaren, op 8% vier, en op 2% vijf of zes personen.

Vervoer huis-ligplaats

Van bijna alle respondenten (N=323) is de afstand tussen huis en boot bekend. Gemiddeld is dit 57 km, dus 114 km retour. Deze afstandsdata bevatten vrij veel afrondingen op tientallen, maar de aanname is dat mensen dit toch vrij redelijk kunnen inschatten. In 13 gevallen was de afstand 0 km. Bij 43% van de respondenten lag de afstand onder de 25 km. De mediaan ligt dan ook aanmerkelijk lager dan het gemiddelde, op 35 km.

Het meest gebruikte vervoermiddel om deze afstand af te leggen was de auto (82%), gevolgd door de fiets (8%) en lopend (7%). 23% van de respondenten gebruikte een elektrische of hybride auto. Zie ook Figuur 4.

Figuur 4: Vervoermiddel huis-ligplaats kajuitzeilboten



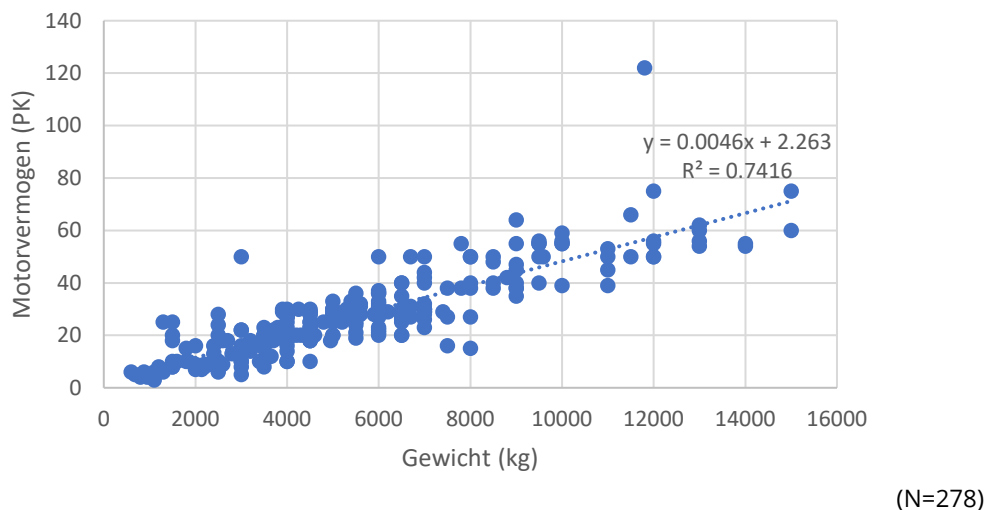
4.1.3 Aspecten motor

Motortype- en vermogen

90% van het sample kajuitzeilboten (N=326) heeft een binnenboord dieselmotor en 6% een buitenboord 4-takt benzinemotor (1% benzine 2-takt). Verder had 2,5% van het sample een elektrische binnen- of buitenboordmotor, of een hybride.

Het gemiddelde motorvermogen van respondenten met een niet-elektrische binnen- of buitenboordmotor was 28,5 PK/20,9 kW (mediaan 27,0 PK/19,8 kW). De N was hier 306; een aantal respondenten hebben het vermogen niet opgegeven. Voor de binnenboord diesels (N=286) lag het gemiddelde op 30,0 PK/22,0 kW. Gewicht en motorvermogen volgen redelijk de gangbare verhoudingen, zie Figuur 5.

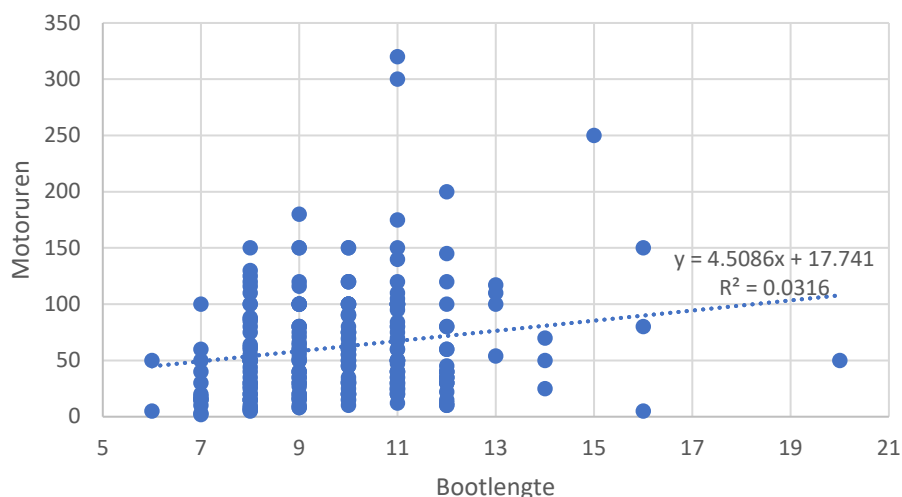
Figuur 5: Verhouding gewicht-motorvermogen kajuitzeilboten (diesel/benzine <16t)



Het gemiddeld aantal motoruren in 2023 is 63 (mediaan 50), maar motoruren zijn maar door 69% van de respondenten opgegeven (N=225). Voor deze groep komt dit neer op gemiddeld 1,8 motoruur per vaardag (mediaan 1,4).

Het aantal motoruren is vergeleken met bootlengte, omdat dit in de gangbare rekenmodellen veel gebruikt wordt. Bij alle lengtes is een breed bereik aan motoruren te zien, zie Figuur 6. Het aantal respondenten per lengte is te klein om hier conclusies of waarden aan te verbinden. Gemiddeld loopt het aantal motoruren op naarmate de lengte toeneemt.

Figuur 6: Motoruren per lengte kajuitzeilboot



(N=225)

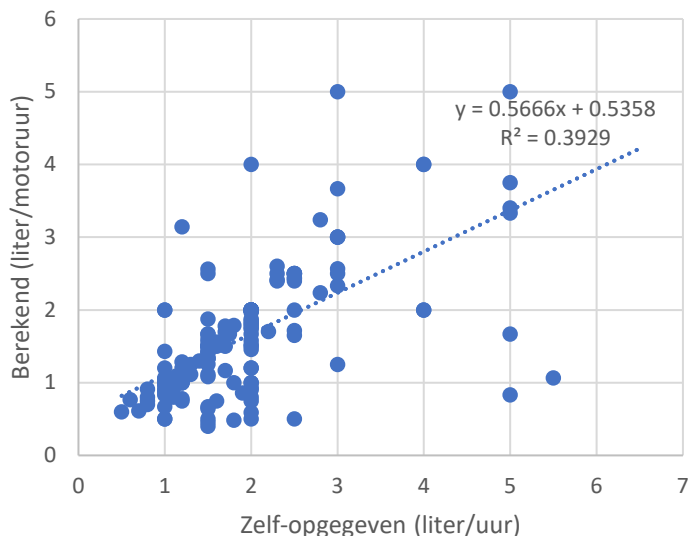
Voor verder vergelijk met bestaande rapportages met indelingen in vaartuiggrootte, motortype, -vermogen en -uren is Tabel 11 toegevoegd. Hierbij is ingedeeld in gebruikelijke lengte-categorieën, waarbij onder 8 meter de onder 26/27 voet categorie benaderd, en boven 10 meter de boven 34 voet categorie. De kortste categorie betreft een erg klein subsample. Alle gemiddelden nemen toe met lengte, evenals het aandeel diesel binnenboordmotor.

Tabel 11: Gewicht, motortype, vermogen en motoruren per lengte-categorie, kajuitzeilboten

Variabele (gemiddeld)	<8 meter	N	8-10 meter	N	>10 meter	N
Lengte	6,8 m	26	9,1 m	176	11,9 m	124
Gewicht	1.492 kg	20	4.230 kg	159	9.181 kg	116
Verdeling motortype	62% benzine buiten 27% diesel binnen 12% elektrisch	26	94% diesel binnen 3% benzine buiten 2% elektrisch/hyb.	176	98% diesel binnen 2% benzine buiten 1% elektrisch	124
Vermogen brandstofm.	7,2 PK 5,3 kW	20	21,1 PK 15,5 kW	169	42,9 PK 31,5 kW	117
Motoruren 2023	29	15	61	126	71	84

Het gemiddelde zelf-opgegeven brandstofverbruik is volgens respondenten met een binnen- of buitenboordmotor op diesel of benzine 2,0 liter per uur (mediaan 1,8) (N=262). Ter vergelijking is het gemiddeld brandstofverbruik ook berekend door het aantal opgegeven liters brandstof door het aantal opgegeven motoruren te delen. Hieruit kwam voor deze motortypes 1,7 liter per uur (N=171) (mediaan 1,5). Het zelf-opgegeven verbruik ligt dus iets boven het berekende verbruik, maar de twee waarden liggen voor een deel van de respondenten ver uit elkaar (zie Figuur 7).

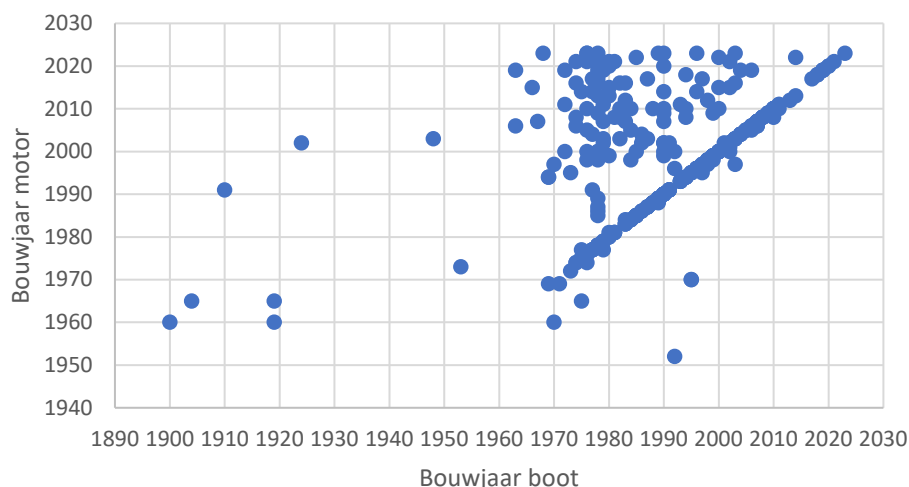
Figuur 7: Verhouding zelf-opgegeven vs. berekend brandstofverbruik kajuitzeilboten (diesel/benzine)



(N=161)

Het gemiddelde bouwjaar van de motoren was 1999 (N=313). Gemiddeld zijn de motoren in dit sample dus 10 jaar nieuwer dan de boot. Voor 312 responses konden beide bouwjaren naast elkaar gelegd worden. In 186 van die cases (60%) is het bouwjaar hetzelfde (marge van -1 tot +1 genomen) – te zien in de schuine stippenlijn in Figuur 8. In 114 gevallen (37%) is de motor nieuwer dan de boot (gemiddeld 28 jaar). In 5 gevallen is de motor ouder dan de boot.

Figuur 8: Verhouding bouwjaar kajuitzeilboot vs. bouwjaar motor



(N=312)

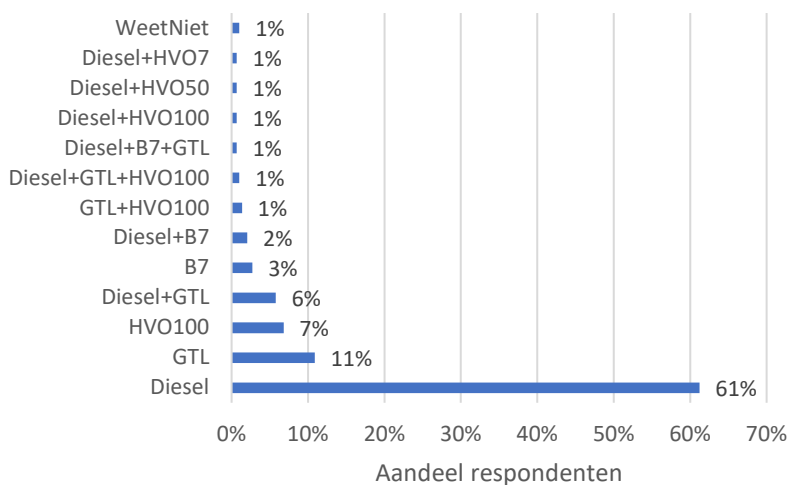
4.1.4 Brandstofgebruik

Van de 294 respondenten met een binnenboord dieselmotor, tankten 61% alleen Diesel, 11% alleen GTL, 7% alleen HVO100, en 3% alleen Diesel B7. Daarnaast tankte 6% zowel Diesel als GTL en 2% Diesel en B7. De overige 11% tankte combinaties van twee tot vier soorten brandstof; veelal met een type HVO erbij, zie Figuur 9.

Kijkend naar de duurzamere brandstofalternatieven tankte 21% GTL met of zonder iets anders, 14% een variant van HVO met of zonder iets anders, en slechts 2% Biodiesel/FAME met of zonder iets anders. HVO100 zien we bij

11%, HVO50 bij 2%, en HVO30, HVO20 en HVO7 bij respectievelijk 1% van de respondenten met een dieselmotor terug. Tussen deze groepen zit overlap.

Figuur 9: Brandstofmix kajuitzeilboten met binnenboord diesel*



(N=294**)

*Aandeel respondenten met bepaalde brandstofsoort/combinatie

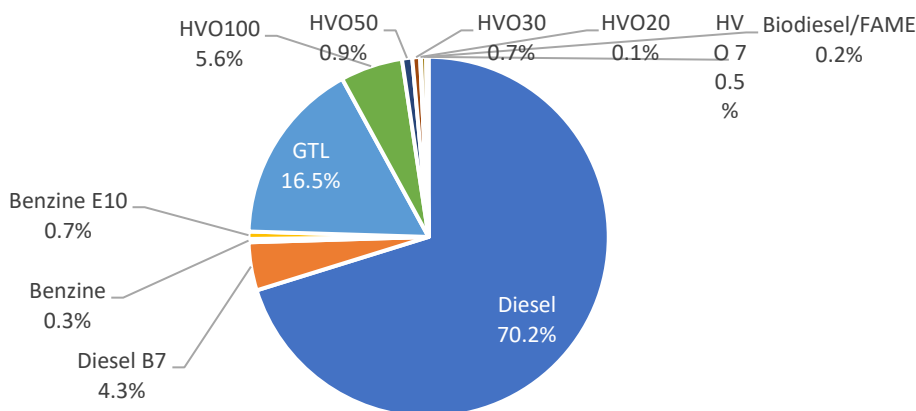
**De grafiek toont geen brandstofcombinaties met 1 respondent (betreft 13 responses c.q. brandstofcombinaties)

Van de 24 respondenten met een binnen- of buitenboord benzinemotor tankten er 11 alleen E5/super98, 5 alleen benzine, 5 alleen benzine E10, 1 alleen Aspen 4-takt.

69% (N=226) van alle respondenten heeft het aantal getankte liters in 2023 opgegeven (diesel en benzine). Gemiddeld tankten zij 104 liter (mediaan 75 liter). Vier respondenten tankten 600 liter of meer. Zonder deze uitschieters ligt het gemiddelde op 91 liter. Getankte liters én aantal motoruren zijn bekend voor 172 respondenten, die zo op 1,7 liter per motoruur gemiddeld kwamen (mediaan 1,5).

Van het totaal aantal getankte liters brandstoffen (N=226) was 70% diesel, 17% GTL, 6% HVO100, 4% Diesel B7 en de resterende opties samen 3%, zie Figuur 10. Van de 7 respondenten met een elektrische motor zijn onvoldoende data over geladen kW binnengekomen om een uitspraak over te doen.

Figuur 10: Verdeling brandstoftypes kajuitzeilboten over totaal brandstofgebruik (aantal liters)

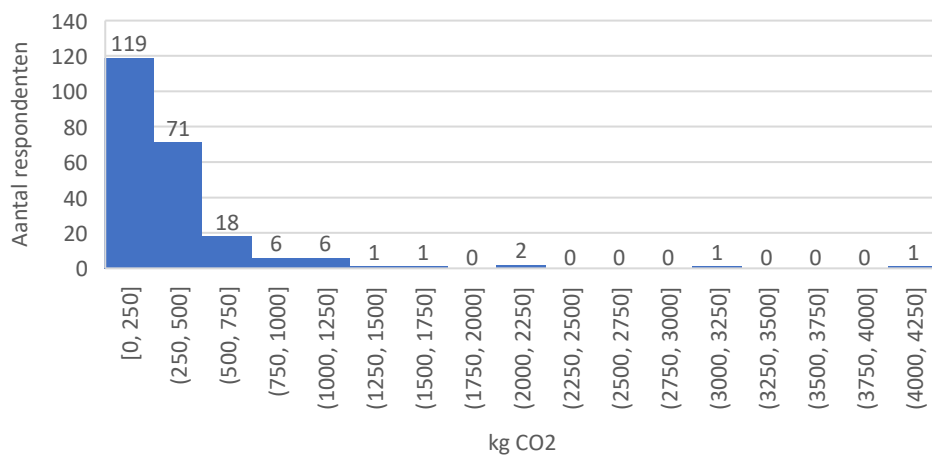


(N=226)

4.1.5 CO₂ uitstoot

De CO₂ uitstoot door het varen onder motor van de 226 respondenten die hun brandstofverbruik aangaven was gemiddeld 334 kg CO₂ per kajuitzeilboot in 2023 (mediaan 230 kg). Zonder eerdergenoemde vier uitschieters met minimaal 600 liter getankte brandstof zou het gemiddelde 287 kg CO₂ zijn. In Figuur 11 zijn deze uitschieters te zien, en ook dat 53% van deze groep respondenten een jaarlijkse uitstoot door varen op de motor van 0 t/m 250 kg CO₂ heeft, en 31% een uitstoot van 250 t/m 500 kg CO₂.

Figuur 11: Histogram totale CO₂ uitstoot per kajuitzeilboot

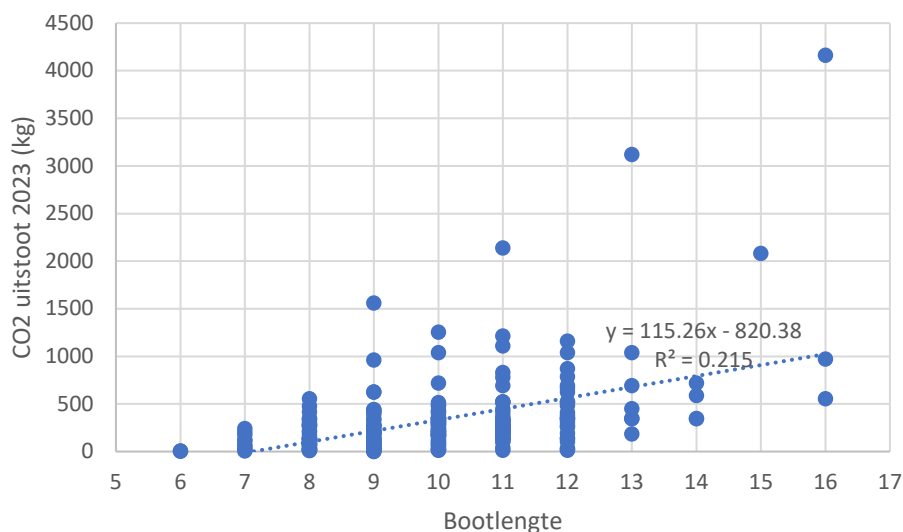


(N=226)

De uitstoot per tocht door varen op de motor is voor de 220 respondenten waarvoor dit berekend kon worden gemiddeld 36 kg CO₂. Voor 225 respondenten is het gemiddelde per dag berekend: 10 kg CO₂. Deze cijfers zijn met hoge waarschijnlijkheid niet zeer precies, door het vele afronden bij het aantal tochten en vaardagen.

Figuur 12 laat zien dat de totale uitstoot per kajuitzeilboot toeneemt met de bootlengte. Het aantal respondenten per lengte is te klein om hier specifieke waardes aan te verbinden. Om hier toch enig zicht op te bieden is het sample arbitrair gesplitst in boten van 6 t/m 10 meter (N=140), en 11 t/m 16 meter (N=86). De kleinere boten hebben een gemiddelde totale uitstoot voor het varen op de motor in 2023 van 226 kg CO₂, en de grotere boten 507 kg CO₂.

Figuur 12: Totale CO₂ uitstoot varen op motor per kajuitzeilboot ten opzichte van bootlengte

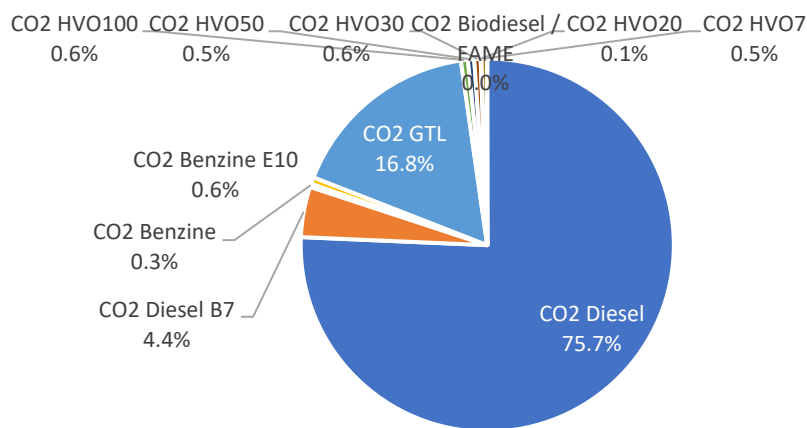


(N=226)

Per respondent/kajuitzeilboot is het CO₂ totaal gedeeld door het opgegeven gemiddeld aantal personen aan boord. De gemiddelde uitstoot per persoon komt vervolgens op 156 kg CO₂ (mediaan 104 kg). Gemiddelde zonder de vier uitschieters 141 kg CO₂ per persoon.

Deze CO₂ uitstoot komt voor 76% uit gewone Diesel, 17% uit GTL, en 4% uit Diesel B7. De andere getankte brandstoffen komen gezamenlijk op 3% van de uitstoot. Zie ook Figuur 13.

Figuur 13: Aandeel brandstoftypes in CO₂ uitstoot varen op motor kajuitzeilboten (totaal aantal kg)



(N=226)

Van 315 respondenten is het aantal tochten, de afstand tussen huis en ligplaats, en het vervoermiddel bekend. Op basis daarvan komt de gemiddelde uitstoot voor het vervoer van en naar de boot op 281 kg CO₂ in 2023 (mediaan 153 kg). Deze waarde is mogelijk niet heel nauwkeurig, omdat het aantal tochten vaak leek afgerond op tientallen. Per respondent/kajuitzeilboot is het CO₂ totaal weer gedeeld door het opgegeven gemiddeld aantal personen aan boord. De gemiddelde uitstoot per persoon voor vervoer komt vervolgens op 141 kg CO₂ (mediaan 72 kg). Per tocht per boot is het (grote) gemiddelde voor vervoer 18 kg CO₂ (N=323). Nagenoeg alle (98%) vervoersuitstoot wordt veroorzaakt door auto's (82% van de vervoermiddelen): 53% door benzineauto's, 25% door dieselauto's, en 21% uit elektrische en hybride auto's.

Gemiddeld komt de uitstoot uit varen en vervoer voor een kajuitzeilboot in 2023 in dit onderzoek op 615 kg CO₂, waarvan 54% door het varen op de motor, en 46% door het vervoer van en naar de boot. De mediaan is met 383 kg CO₂ per boot aanzienlijk lager. Per persoon komt het gemiddelde op 297 kg CO₂ en de mediaan op 176 kg CO₂ per persoon. Per boot per tocht (van 2,5 vaardag) komt het gemiddelde op ongeveer 54 kg CO₂.

4.2 Kajuitmotorboot

4.2.1 Aspecten respondenten en boot

Respondenten

Van de 298 respondenten met kajuitmotorboot die het geslacht hebben aangegeven, was 88% man, 9% vrouw, en 3% 'zeg ik liever niet' of 'andere'. Het geboortjaar van het sample (N=277) was gemiddeld 1956. 93% van deze respondenten is geboren voor 1973.

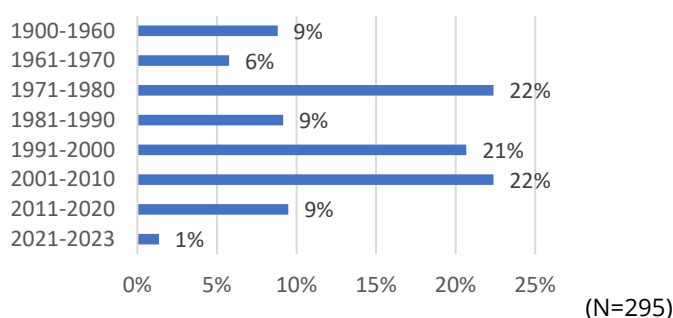
Bezit

97% van alle respondenten (N=299) voor het type kajuitmotorboot hadden de boot in eigen bezit. De overige 9 respondenten rapporteerden over een gehuurde, gedeelde of geleende boot.

Bouwjaar boot

Driekwart (75%) van de kajuitmotorboten (N=295) is gebouwd in de jaren 1971-2010, zie Figuur 14. Het gemiddelde van dit sample is 1988 (mediaan 1993).

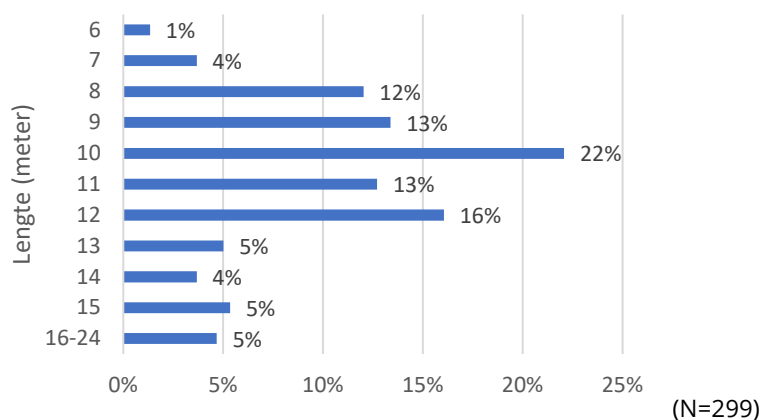
Figuur 14: Bouwjaar kajuitmotorboten



Bootlengte

De gemiddelde bootlengte van het sample is 10,9 meter (mediaan 10,0), zie Figuur 15.

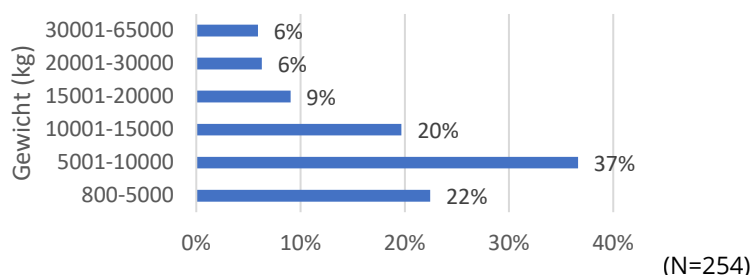
Figuur 15: Lengte kajuitmotorboten



Bootgewicht

85% van de respondenten heeft het bootgewicht aangegeven (N=254). Het gemiddelde bootgewicht was 12,1 ton; de mediaan 9,3 ton, zie Figuur 16 (let op ongelijke schaalverdeling).

Figuur 16: Gewicht kajuitmotorboten



Hoofdmateriaal

68% van de kajuitmotorboten in het sample heeft staal als hoofdmateriaal en 31% polyester (N=294).

4.2.2 Gebruiksgegevens

Vaargegevens

Er is opeenvolgend naar het aantal tochten en het aantal vaardagen gevraagd. Of beide begrippen goed begrepen en uit elkaar gehouden zijn valt lastig te verifiëren. In elk geval is te zien dat beide waarden vaak zijn afgerond op tientallen. Precies zijn deze gegevens dus waarschijnlijk niet. Het gemiddelde aantal tochten was 14,4 (N=298). Het gemiddeld aantal vaardagen was 52,1 (N=299). Dit zou neerkomen op ongeveer 3,6 vaardag per tocht.

De gemiddelde gevaren afstand is slechts door 47% van alle respondenten ingevuld (N=140). Het gemiddelde voor deze respondenten was 563 nautische mijlen (NM). Dit komt voor deze respondenten neer op gemiddeld 12,6 NM per vaardag.

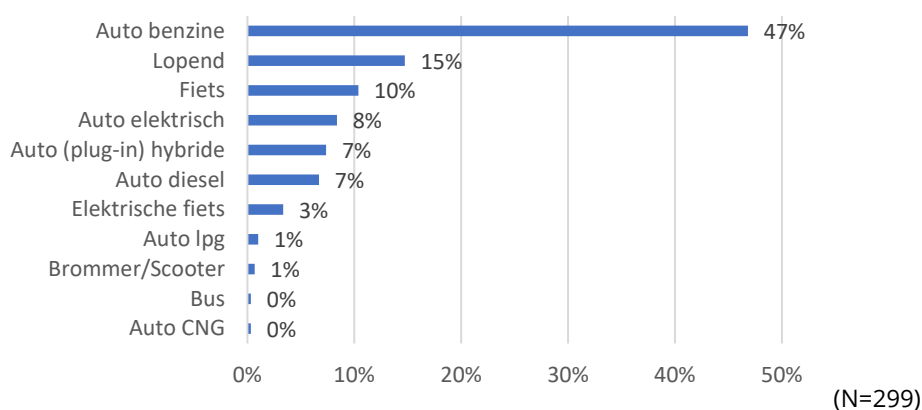
Gemiddeld waren er 2,3 personen aan boord van de kajuitmotorboten (N=299). Op 74% van de boten waren twee personen aan boord, op 7% drie, 5% vier, 2% vijf, en op 4% werd solo gevaren.

Vervoer huis-ligplaats

Van bijna alle respondenten (N=293) is de afstand tussen huis en boot bekend. Gemiddeld is dit 32 km, dus 64 km retour. Afrondingen op tientallen zijn hier beperkt; respondenten lijken dit vrij redelijk te kunnen inschatten. In 32 gevallen (11%) was de afstand 0 km, inclusief een paar respondenten die aangaven op de boot te wonen. Bij 69% van de respondenten lag de afstand onder de 25 km (incl. die met 0 km). De mediaan ligt dan ook aanmerkelijk lager dan het gemiddelde, op 10 km.

Het meest gebruikte vervoermiddel om deze afstand af te leggen was de auto (71%), gevolgd door lopend (15%) en de elektrische/gewone fiets (14%). In totaal gebruikte 16% een elektrische of hybride auto. Zie ook Figuur 16.

Figuur 17: Vervoermiddel huis-ligplaats kajuitmotorboten



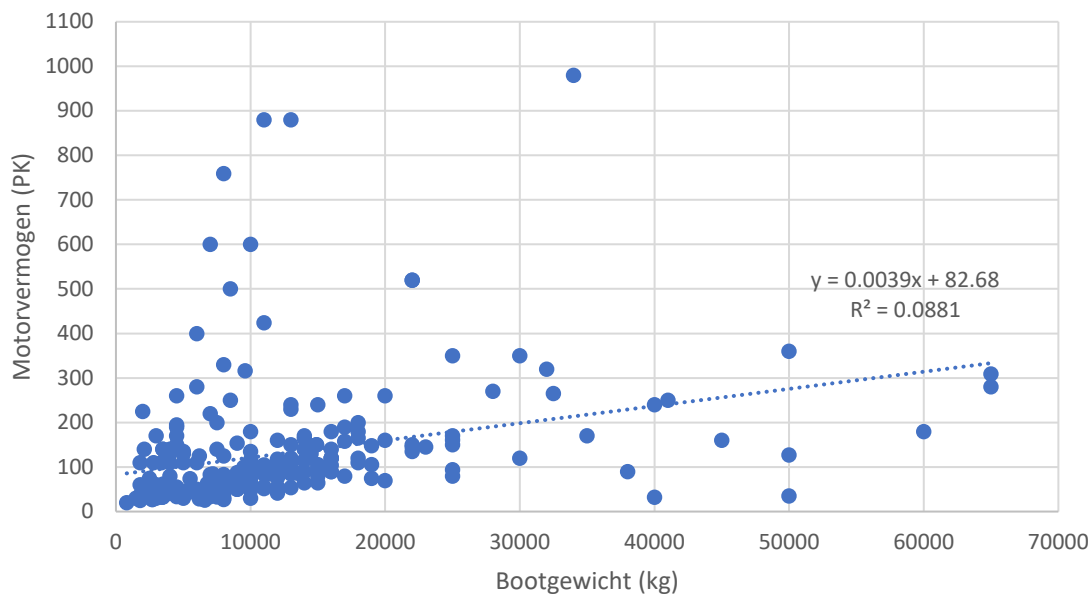
4.2.3 Aspecten motor

Motortype- en vermogen

97% van het sample kajuitmotorboten (N=299) heeft een binnenboord dieselmotor. Overige types komen nauwelijks voor (m.n. 5 respondenten buitenboord 4-takt benzinemotor, 2 binnenboord elektrisch).

Het gemiddelde motorvermogen van het sample lag op 123 PK/90 kW (N=287); de mediaan op 85 PK/62 kW, wat te verklaren is door een beperkt aantal boten met zeer hoog vermogen wat het gemiddelde omhoogtrekt. Het gemiddelde motorvermogen van alleen de binnenboord diesels was 124 PK/91 kW (N=280). Zie Figuur 18 voor de verhouding gewicht-motorvermogen.

Figuur 18: Verhouding gewicht-motorvermogen kajuitmotorboten (diesel/benzine)



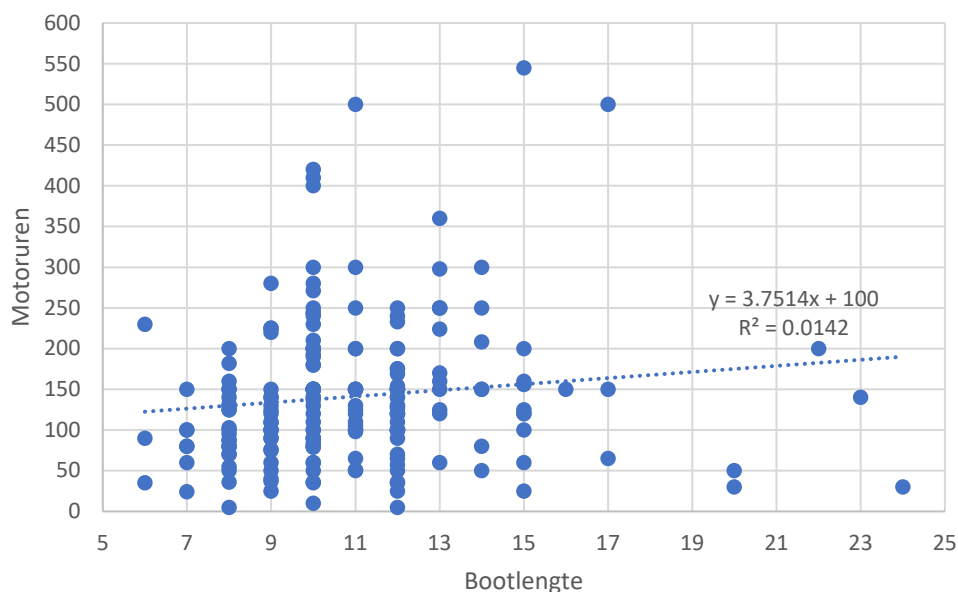
(N=249)

Het gemiddeld aantal motoruren in 2023 is 141 (mediaan 125), maar motoruren zijn maar door 68% van de respondenten opgegeven (N=203). Ook hier is waarschijnlijk vaak sprake van afrondingen. Voor deze groep komt dit neer op gemiddeld 3,1 motoruur per vaardag (mediaan 2,5).

Voor alleen die responses waar *zowel* mijlen *als* motoruren bekend zijn (N=112) is het aantal mijlen per motoruur berekend: gemiddeld 4,7 mijl per uur.

Het aantal motoruren is vergeleken met bootlengte, omdat dit in de rekenmodellen veel gebruikt wordt. Bij alle lengtes is een breed bereik aan motoruren te zien, zie Figuur 19. Het aantal respondenten per lengte is te klein om hier conclusies of waardes aan te verbinden. Gemiddeld loopt het aantal motoruren op naarmate de lengte toeneemt.

Figuur 19: Motoruren per lengte kajuitmotorboot



(N=203)

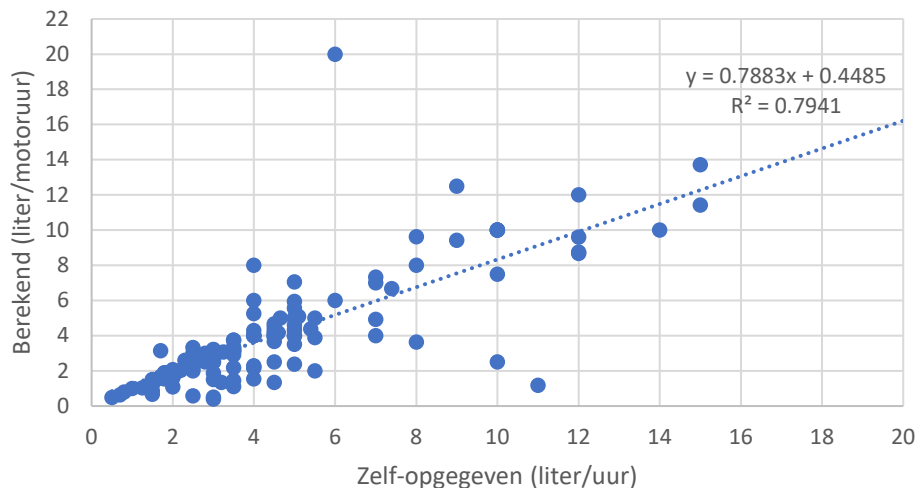
Voor verder vergelijk met bestaande rapportages met indelingen in vaartuiggrootte, motortype, -vermogen en -uren is Tabel 12 toegevoegd. Hierbij is ingedeeld in gebruikelijke lengte-categorieën, waarbij onder 8 meter de onder 26/27 voet categorie benaderd, en boven 10 meter de boven 34 voet categorie. De kortste categorie betreft een erg klein subsample. Alle gemiddelden nemen toe met lengte, evenals het aandeel diesel binnenboordmotor.

Tabel 12: Gewicht, motortype, vermogen en motoruren per lengte-categorie, kajuitmotorboten

Variabele (gemiddeld)	<8 meter	N	8-10 meter	N	>10 meter	N
Lengte	6,7 m	15	9,2 m	142	13,0 m	142
Gewicht	2.614 kg	7	6.320 kg	114	17.600 kg	133
Verdeling motortype	73% diesel binnen 27% benzine buiten	15	99% diesel binnen 1% benzine buiten 1% benzine binnen	142	98% diesel binnen 1% elektrisch 1% benzine buiten	142
Vermogen brandstofm.	37,0 PK 27,2 kW	14	78,0 PK 57,3 kW	138	177,4 PK 130,2 kW	135
Motoruren 2023	95	10	138	96	149	97

Het gemiddelde zelf-opgegeven brandstofverbruik is volgens respondenten met een binnen- of buitenboordmotor op diesel of benzine 4,9 liter per uur, maar de mediaan 3,5 (N=259), ook weer door die uitschieters met hoog vermogen. Ter vergelijking is gemiddeld brandstofverbruik ook berekend door het aantal opgegeven liters brandstof door het aantal opgegeven motoruren te delen. Hieruit kwam een gemiddelde van 4,1 liter per uur en een mediaan van 3,0 (N=162). Het zelf-opgegeven verbruik ligt dus een aardig stuk boven het berekende verbruik, zie ook Figuur 20.

Figuur 20: Verhouding zelf-opgegeven vs. berekend brandstofverbruik kajuitmotorboten (diesel/benzine)

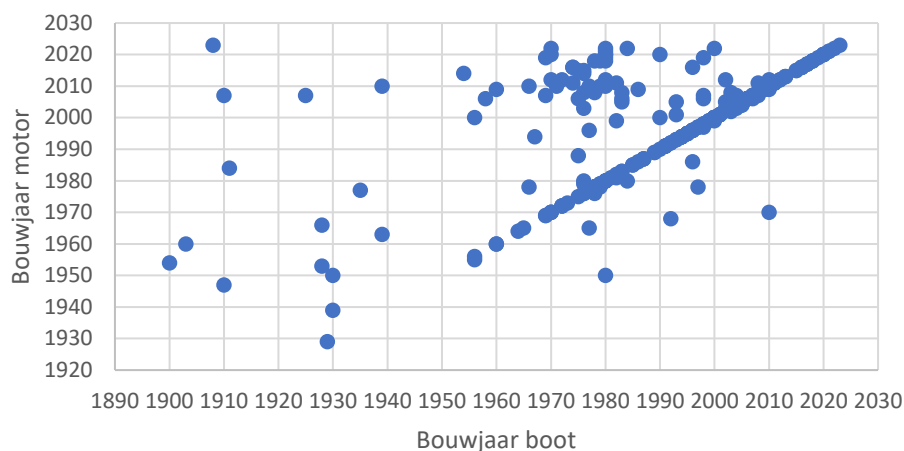


(N=154)

Opm: 2 uitschieters (zelf/berekend 30/25 en 40/31) buiten grafiek; wel onderdeel formule

Het gemiddelde bouwjaar van de motoren was 1998 (N=276). Gemiddeld zijn de motoren in dit sample 9 jaar nieuwer dan de boot. Voor 275 responses konden beide bouwjaren naast elkaar gelegd worden. In 191 van die cases (70%) is het bouwjaar hetzelfde (marge van -1 tot +1 genomen) – te zien in de schuine stippenlijn in Figuur 21. In 76 gevallen (28%) is de motor nieuwer dan de boot (gemiddeld 33 jaar). In 8 gevallen (3%) is de motor ouder dan de boot.

Figuur 21: Verhouding bouwjaar kajuitmotorboot vs. bouwjaar motor

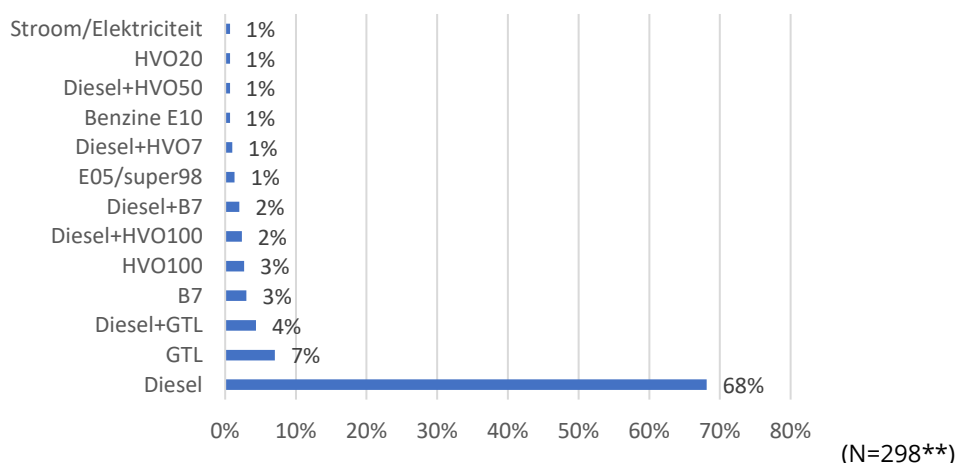


(N=275)

4.2.4 Brandstofgebruik

Van de 298 respondenten, tankten 68% alleen Diesel, 7% alleen GTL, 4% Diesel en GTL, 3% alleen Diesel B7 en ook 3% alleen HVO100. De resterende 15% tankte – op een enkele uitzondering na – 2 of 3 brandstoffen, in allerlei combinaties, zie Figuur 22. Kijkend naar de duurzamere brandstofalternatieven tankte 13% GTL met of zonder iets anders, 11% een variant van HVO met of zonder iets anders, en minder dan 1% tankt Biodiesel/FAME met of zonder iets anders.

Figuur 22: Brandstofmix kajuitmotorboten*



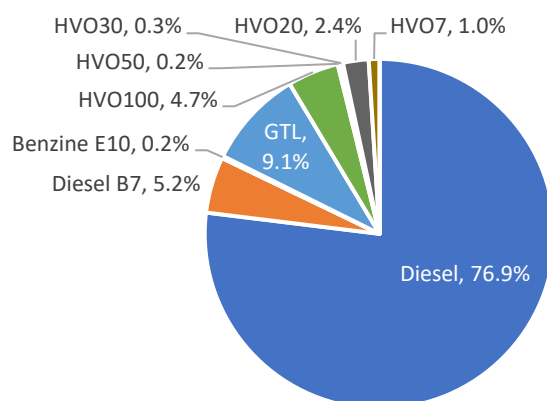
*Aandeel respondenten met bepaalde brandstofsoort/combinatie

**De grafiek toont geen brandstofcombinaties met 1 respondent (betreft 16 responses c.q. brandstofcombinaties)

67% (N=200) van de respondenten heeft het aantal getankte liters in 2023 opgegeven (diesel en benzine). Gemiddeld tankten zij 601 liter (mediaan 350 liter). Zeven respondenten tankten meer dan 2000 liter. Zonder deze uitschieters ligt het gemiddelde op 460 liter. Getankte liters en aantal motoruren weten we van 162 respondenten, die zo op 4,1 liter per motoruur gemiddeld kwamen (mediaan 3,0). Voor 112 respondenten weten we zowel het aantal mijlen en het aantal getankte liters brandstof. Hieruit komt een gemiddeld verbruik van 1,2 liter per mijl (mediaan 0,7).

Van het totaal aantal getankte liters brandstoffen (N=200) was 77% diesel, 9% GTL, 5% HVO100 en 5% Diesel B7, zie Figuur 23.

Figuur 23: Verdeling brandstoftypes kajuitmotorboten over totaal brandstofgebruik (aantal liters)



(N=200)

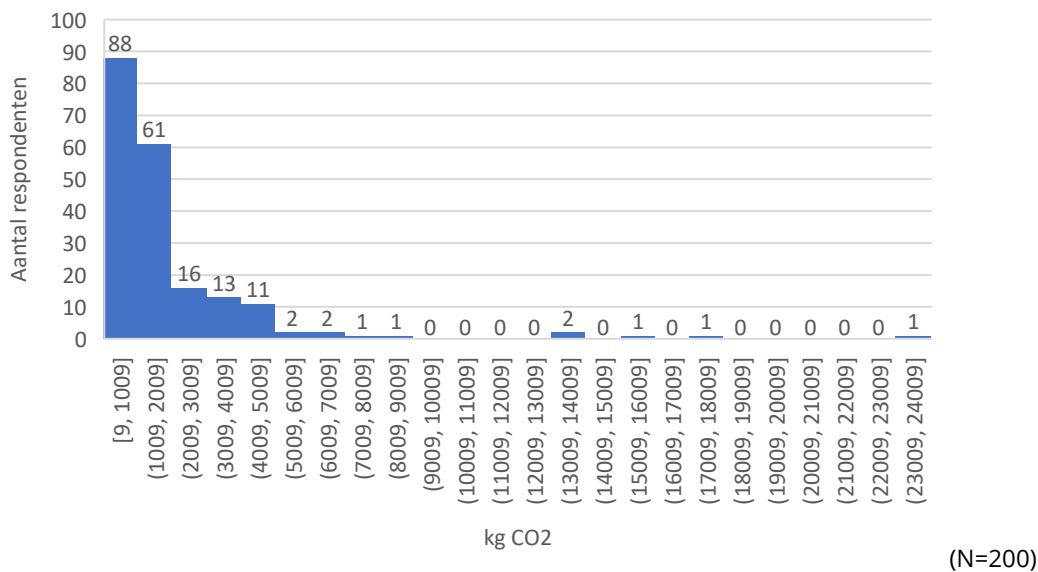
Opm: Benzine en Biodiesel/FAME zijn door dit subsample niet getankt

4.2.5 CO₂ uitstoot

De CO₂ uitstoot door het varen onder motor van de 200 respondenten die hun brandstofverbruik aangaven was gemiddeld 1964 kg CO₂ per kajuitmotorboot in 2023 (mediaan 1136 kg). Zonder eerdergenoemde zeven uitschieters met meer dan 2000 liter getankte brandstof zou het gemiddelde 1508 kg CO₂ zijn. In Figuur 24 zijn deze uitschieters te zien, en ook dat 44% van deze groep respondenten een jaarlijkse uitstoot door het varen van

0 t/m 1000 kg CO₂ heeft, en 31% een uitstoot van 1000 t/m 2000 kg CO₂. 20% heeft een uitstoot van tussen 2000 en 5000 kg CO₂.

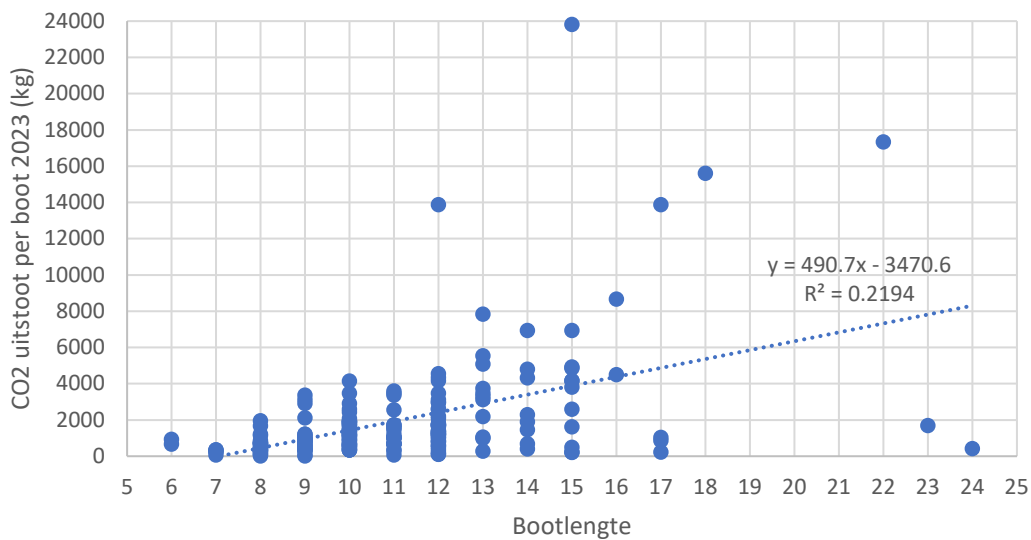
Figuur 24: Histogram totale CO₂ uitstoot per kajuitmotorboot



De uitstoot per tocht door varen op de motor is voor de 200 respondenten waarvoor dit berekend kon worden gemiddeld 267 kg CO₂. Voor deze groep is ook het gemiddelde per dag berekend: 41 kg CO₂. Deze cijfers zijn met hoge waarschijnlijkheid niet zeer precies, door het vele afronden bij het aantal tochten en vaardagen.

Figuur 25 laat zien dat de totale uitstoot per kajuitmotorboot toeneemt met de bootlengte. Het aantal respondenten per lengte is te klein om hier specifieke waarden aan te verbinden. Om hier toch enig zicht op te bieden is het sample arbitrair gesplitst in boten van 6 t/m 10 meter (N=100), en 11 t/m 15 meter (N=90). De kleinere boten hebben een gemiddelde totale uitstoot voor het varen op de motor in 2023 van 1047 kg CO₂, en de grotere boten 2487 kg CO₂. De 10 boten langer dan 15 meter zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

Figuur 25: Totale CO₂ uitstoot varen op motor per kajuitmotorboot ten opzichte van bootlengte

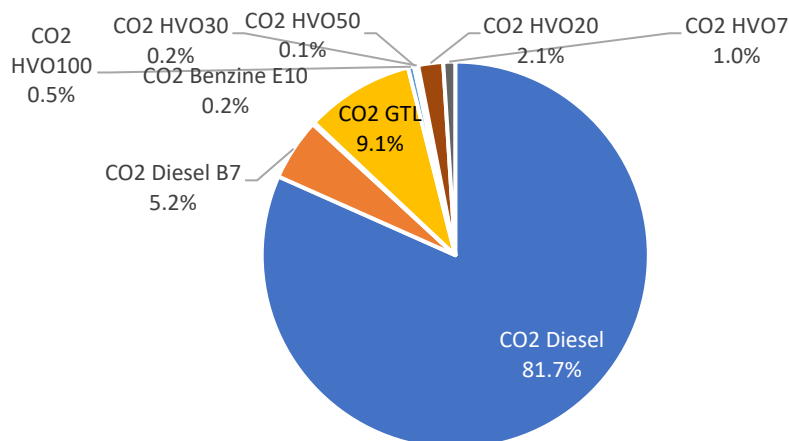


(N=200)

Per respondent/kajuitmotorboot is het CO₂ totaal gedeeld door het opgegeven gemiddeld aantal personen aan boord. De gemiddelde uitstoot per persoon komt vervolgens op 939 kg CO₂ (mediaan 559 kg). Gemiddelde zonder de zeven uitschieters 730 kg CO₂ per persoon.

Deze CO₂ uitstoot komt voor 82% uit gewone Diesel, 9% uit GTL, en 5% uit Diesel B7. De andere getankte brandstoffen komen gezamenlijk op 4% van de uitstoot. Zie ook Figuur 26.

Figuur 26: Aandeel brandstoftypes in CO₂ uitstoot varen op motor kajuitmotorboten (totaal in kg)



(N=200)

Van 293 respondenten is het aantal tochten, de afstand tussen huis en ligplaats, en het vervoermiddel bekend. Op basis daarvan komt de gemiddelde uitstoot voor het vervoer van en naar de boot op 157 kg CO₂ in 2023. Vanwege het grote aantal respondenten met een korte vervoersafstand is de mediaan slechts 28 kg. Deze waarden zijn mogelijk niet heel nauwkeurig, omdat het aantal tochten vaak leek afgerond op tientallen. Per tocht per boot is het (groeve) gemiddelde voor vervoer 11 kg CO₂ (N=293).

Per respondent/kajuitmotorboot is het CO₂ totaal weer gedeeld door het opgegeven gemiddeld aantal personen aan boord. De gemiddelde uitstoot per persoon voor vervoer komt vervolgens op 74 kg CO₂ (mediaan 12 kg).

Nagenoeg alle vervoersuitstoot wordt veroorzaakt door auto's (71% van de vervoermiddelen): 72% door benzineauto's, 13% door dieselauto's, en 15% uit elektrische en hybride auto's (grijze stroommix gerekend).

Gemiddeld komt de uitstoot uit varen en vervoer voor een kajuitmotorboot in 2023 in dit onderzoek op 2121 kg CO₂, waarvan 93% door het varen op de motor, en 7% door het vervoer van en naar de boot. De mediaan is 1164 kg CO₂. Per persoon komt het gemiddelde op 1013 kg CO₂ (mediaan 571 kg). Per boot per tocht (van 3,6 vaardagen) komt het gemiddelde op ongeveer 278 kg CO₂.

4.3 Sloep

4.3.1 Aspecten respondenten en boot

Respondenten

Van de 141 respondenten met sloep die het geslacht hebben aangegeven, was 89% man, 9% vrouw, en 1% 'zeg ik liever niet'. Het geboortjaar van het sample (N=139) was gemiddeld 1962. 81% van deze respondenten is geboren voor 1973, en geen van de respondenten was onder de 30.

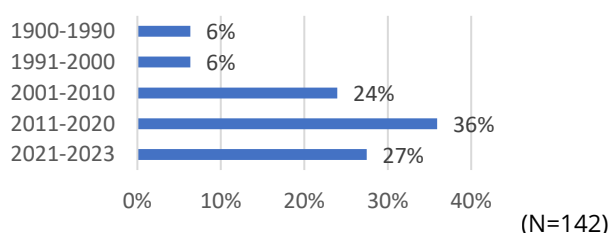
Bezit

97% van alle respondenten (N=145) voor het type sloep hadden de boot in eigen bezit, met een verdere 3 sloepen in gedeeld bezit en 2 geleend.

Bouwjaar boot

Het gros (88%) van de sloepen (N=142) is gebouwd in deze eeuw; ruim een kwart maximaal drie jaar oud, zie Figuur 27. Het gemiddelde van dit sample is 2010 (mediaan 2015).

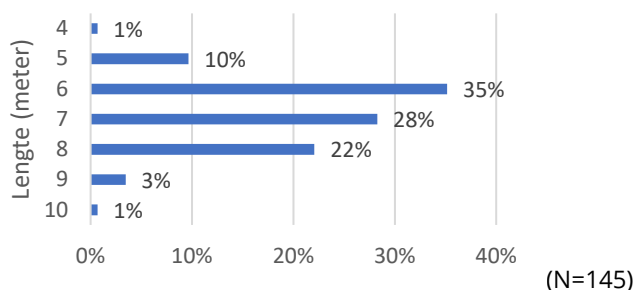
Figuur 27: Bouwjaar sloepen



Bootlengte

De gemiddelde bootlengte van het sample is 6,7 meter (mediaan 7,0), zie Figuur 28.

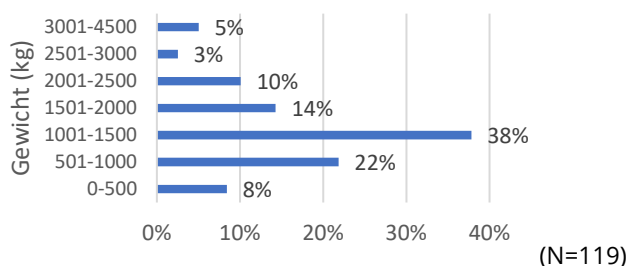
Figuur 28: Lengte sloepen



Bootgewicht

Het gemiddelde bootgewicht was 1.468 kg; de mediaan 1.300 kg (N=119), zie Figuur 29.

Figuur 29: Gewicht sloepen (kg)



Hoofdmateriaal

Het gros van de boten in het sample (N=144) heeft polyester als hoofdmateriaal (88%). 5% van de boten is van aluminium, 4% van staal, en 3% van hout.

4.3.2 Gebruiksgegevens

Vaargegevens

Er is opeenvolgend naar het aantal tochten en het aantal vaardagen gevraagd. Of beide begrippen goed begrepen en uit elkaar gehouden zijn valt lastig te verifiëren. In elk geval is te zien dat beide waarden vaak zijn afgerond op tientallen. Precies zijn deze gegevens dus hoogstwaarschijnlijk niet. Het gemiddelde aantal tochten was 22 (N=141). Het gemiddeld aantal vaardagen was 25 (N=145). Dit komt neer op grofweg 1 vaardag per tocht (1,1).

Slechts een derde van de sloep respondenten heeft de gevaren afstand in 2023 ingevuld (N=48). De gemiddelde gevaren afstand van deze personen is 320 nautische mijlen (mediaan 260 km). Dit komt voor deze respondenten neer op gemiddeld 13,6 NM per vaardag.

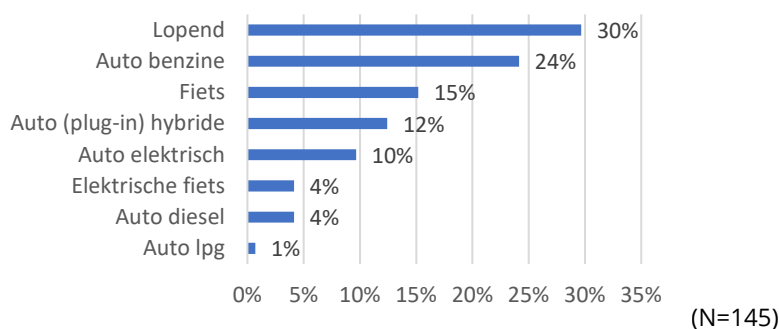
Gemiddeld waren er 3,1 personen aan boord van de sloepen (N=145). Op elk een derde (34%) van de sloepen waren twee respectievelijk drie personen aan boord, op 20% vier. Op enkele sloepen waren ook vijf (6%) of zes (4%) personen aan boord.

Vervoer huis-ligplaats

Van bijna alle respondenten (N=143) is de afstand tussen huis en boot bekend. Gemiddeld is dit 19 km, dus 38 km retour. Bij de sloepen zijn beperkt afrondingen op tientallen, dus is de aanname dat mensen dit vrij redelijk kunnen inschatten. In 35 gevallen (24%) was de afstand 0 km, en werd vaak opgemerkt dat de sloep naast de woning lag. Bij 69% van de respondenten lag de afstand op maximaal 10 km. De mediaan wijkt dan ook flink af van het gemiddelde: 4 km.

Het meest gebruikte vervoermiddel om deze afstand af te leggen was de auto (51%), en maar liefst 30% komt lopend, vaak door ligging naast huis. Ook de gewone of elektrische fiets wordt veel gebruikt (19%). 22% van alle respondenten gebruikte een elektrische of hybride auto. Zie ook Figuur 30.

Figuur 30: Vervoermiddel huis-ligplaats sloepen



4.3.3 Aspecten motor

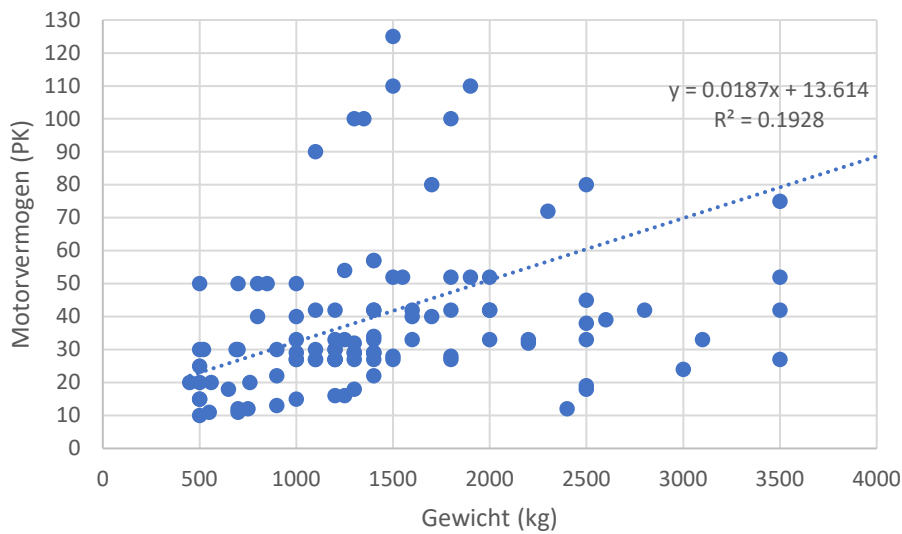
Motortype- en vermogen

70% van het sample sloepen (N=145) heeft een binnenboord dieselmotor en 20% een buitenboord 4-takt benzinemotor. Verder had 7% van het sample een elektrische binnen- of buitenboordmotor, of een hybride.

Het gemiddelde motorvermogen van de verbrandingsmotoren in het sample lag op 39 PK/28,6 kW (N=129). De mediaan op 30 PK/22,0 kW, wat te verklaren is door een beperkt aantal boten met zeer hoog vermogen, wat het gemiddelde omhoogtrekt. Het gemiddelde motorvermogen van alleen de binnenboord diesels was ook 39 PK/28,6 kW. Er is geen sterke relatie tussen het gewicht en motorvermogen van sloepen met een diesel- of

benzinemotor, zie Figuur 31. Van 5 sloepen met een binnenboord en 2 met een buitenboord elektrische motor lag het gemiddelde vermogen op 9 kW. De mediaan was 5 kW, door een uitschieter van 35 kW.

Figuur 31: Verhouding gewicht-motorvermogen sloepen (diesel/benzine)



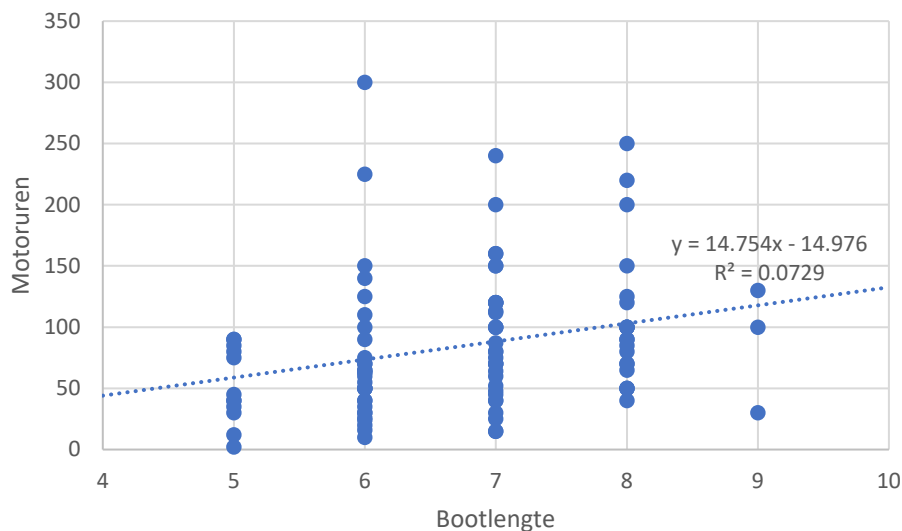
(N=108)

Opm: 2 uitschieters (kg/PK 2500/170 en 4500/260) buiten grafiek; wel onderdeel formule

Het gemiddeld aantal motoruren in 2023 is 84 (mediaan 70), maar motoruren zijn maar door 69% van de respondenten opgegeven (N=100). Voor deze groep komt dit neer op gemiddeld 3,8 motoruur per vaardag (mediaan 3,5).

Het aantal motoruren is vergeleken met bootlengte, omdat dit in de rekenmodellen veel gebruikt wordt – hoewel sloepen daarin nog geen aparte categorie vormen (m.u.v. TNO). Bij alle lengtes is een breed bereik aan motoruren te zien, zie Figuur 32. Het aantal respondenten per lengte is te klein om hier conclusies of waarden aan te verbinden. Gemiddeld loopt het aantal motoruren op naarmate de lengte toeneemt.

Figuur 32: Motoruren per lengte sloep



(N=100)

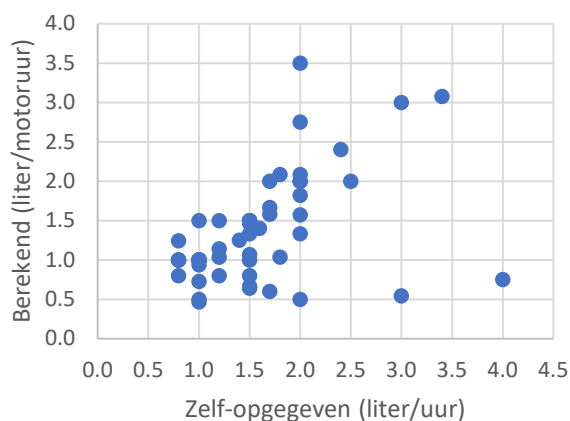
Voor verder vergelijk met bestaande rapportages met indelingen in vaartuiggrootte, motortype, -vermogen en -uren is Tabel 13 toegevoegd. Lengte-categorieën bestaan nog niet voor dit vaartuigtype. In deze indeling benaderd onder 6 meter een bestaande onder 20 voet categorie, en boven 7 meter de boven 26/27 voet categorie. De kortste categorie betreft een erg klein subsample. Alle gemiddelden nemen toe met lengte, evenals het aandeel diesel binnenboordmotor.

Tabel 13: Gewicht, motortype, vermogen en motoruren per lengte-categorie, sloepen

Variabele (gemiddeld)	<6 meter	N	6-7 meter	N	>7 meter	N
Lengte	4,9 m	15	6,4 m	92	8,2 m	38
Gewicht	608 kg	10	1.211 kg	74	2.256 kg	35
Verdeling motortype	60% benzine buiten 20% diesel binnen 20% elektrisch	15	71% diesel binnen 23% benzine buiten 7% elektrisch/hyb.	92	89% diesel binnen 8% benzine buiten 3% elektrisch	38
Vermogen brandstofm.	19,4 PK 14,2 kW	11	34,4 PK 25,3 kW	83	55,5 PK 40,7 kW	35
Motoruren 2023	52	12	83	64	103	24

Het zelf-opgegeven brandstofverbruik is door 60% van de respondenten opgegeven (N=87). Voor deze respondenten - met een binnen- of buitenboordmotor op diesel of benzine dus - is het gemiddelde 1,7 liter per uur (mediaan 1,5). Ter vergelijking is het gemiddeld brandstofverbruik ook berekend door het aantal opgegeven liters brandstof door het aantal opgegeven motoruren te delen. Dit kon slechts voor 47% van het sample (N=62). Hieruit kwam voor deze motortypes 1,3 liter per uur (N=62) (mediaan 1,1). Het zelf-opgegeven verbruik ligt dus boven het berekende verbruik, maar de twee waarden liggen voor een deel van de respondenten ver uit elkaar, al kan dit maar voor een zeer beperkt aantal respondenten getoond worden (zie Figuur 33).

Figuur 33: Verhouding zelf-opgegeven vs. berekend brandstofverbruik sloepen (diesel/benzine)



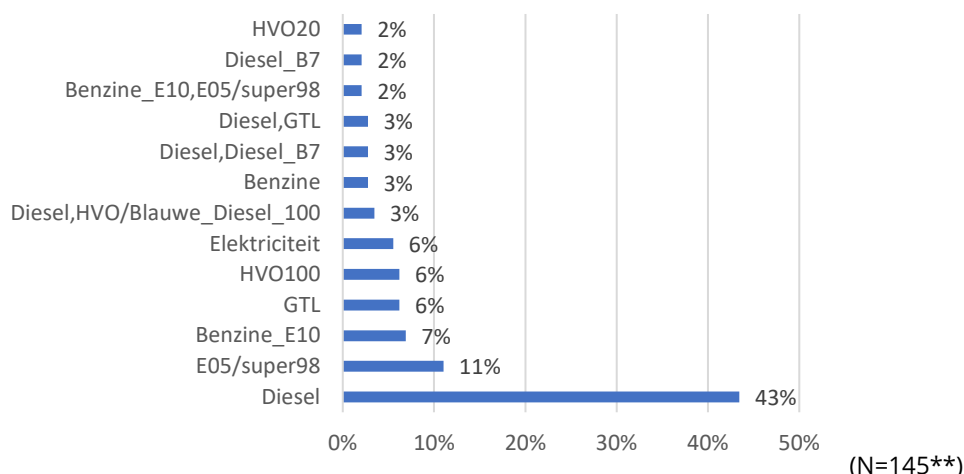
(N=54)

Het gemiddelde bouwjaar van de motoren was 2014 (N=140). Gemiddeld zijn de motoren in dit sample dus 4 jaar nieuwer dan de boot (N=138). Dit komt bijna volledig op rekening van 9 oudere sloepen die een 21 tot 115 jaar jongere motor dan boot hebben.

4.3.4 Brandstofgebruik

Van de 145 respondenten gaven 43% aan alleen Diesel, 11% E05/super98, 7% benzine E10, en 6% elk HVO100, GTL en elektriciteit te tanken of laden. De resterende 21% tankte andere brandstoffen of combinaties, zie Figuur 34. Kijkend naar de duurzamere brandstofalternatieven tankte 9% GTL met of zonder iets anders, 14% een variant van HVO met of zonder iets anders, en 6% elektriciteit. Tussen deze groepen zit overlap.

Figuur 34: Brandstofmix sloepen met binnenboord diesel*



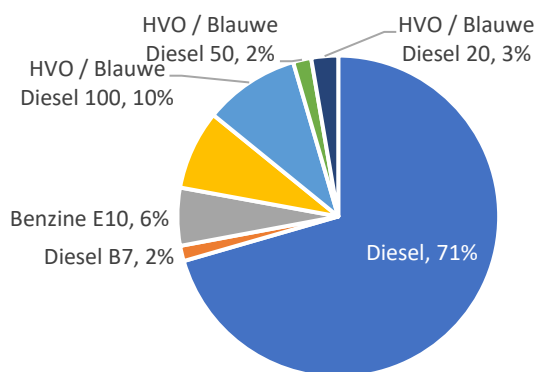
*Aandeel respondenten met bepaalde brandstofsoort/combinatie

**De grafiek toont geen brandstofcombinaties met 1 respondent (betreft 4 responses c.q. brandstofcombinaties)

Minder dan de helft van alle respondenten (N=70) (met brandstofmotoren) heeft het aantal getankte liters in 2023 opgegeven. Gemiddeld tankten zij 106 liter (mediaan 80). Getankte liters en aantal motoruren weten we van 62 respondenten, die zo op 1,3 liter per motoruur gemiddeld kwamen (mediaan 1,1).

Van het totaal aantal getankte liters brandstoffen (N=70) was 71% diesel, 10% HVO100, 8% GTL en 6% benzine E10, zie Figuur 35. Van de 9 respondenten met een elektrische of hybride motor gaven er slechts 2 data over geladen kW; te weinig om een uitspraak over te doen.

Figuur 35: Verdeling brandstoftypes sloepen over totaal brandstofgebruik (aantal liters)



(N=70)

Opm: Benzine, HVO30, HVO7 en Biodiesel/FAME zijn door dit subsample niet getankt

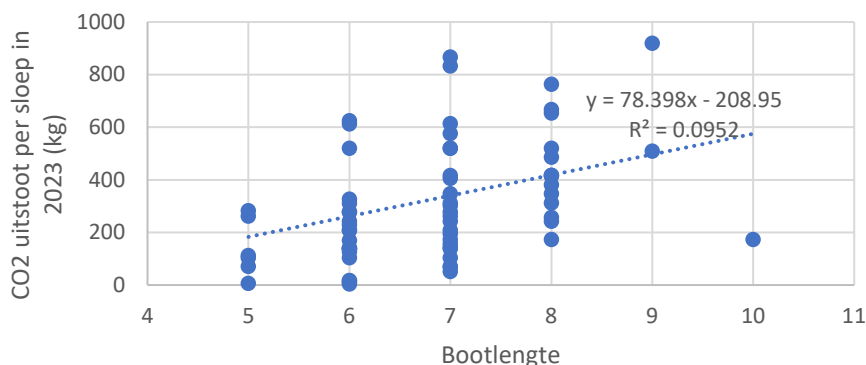
4.3.5 CO₂ uitstoot

De CO₂ uitstoot door het varen onder motor van de 70 respondenten die hun brandstofverbruik aangaven was gemiddeld 324 kg CO₂ per sloep in 2023 (mediaan 261 kg). Van deze 70 respondenten hebben er 40 een uitstoot van 0 t/m 300 kg CO₂, 20 een uitstoot van 301 t/m 600 kg CO₂, en 10 meer dan 600 kg.

De uitstoot per tocht is slechts voor 68 respondenten te bepalen: gemiddeld 31 kg CO₂. Voor 70 respondenten is op basis van het individuele aantal vaardagen het gemiddelde per dag berekend: 17 kg CO₂. Deze cijfers zijn met hoge waarschijnlijkheid niet zeer precies, door het vele afronden bij het aantal tochten en vaardagen. Ook is het aantal respondenten zeer laag om hier conclusies aan te verbinden.

Figuur 36 laat zien dat de totale uitstoot per sloep toeneemt met de bootlengte. Het aantal respondenten per lengte is te klein om hier specifieke waarden aan te verbinden.

Figuur 36: Totale CO₂ uitstoot varen op motor per sloep ten opzichte van bootlengte



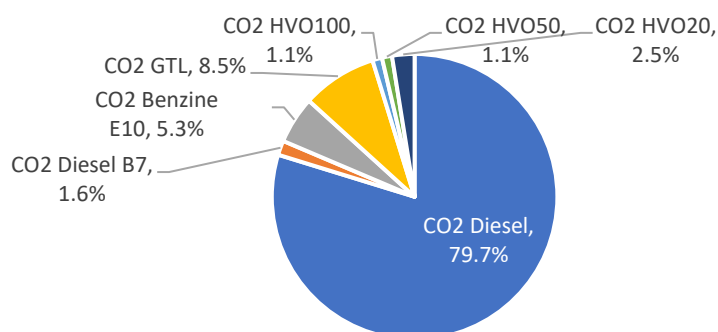
(N=70)

Opm: 1 uitschieter (6m/1561 kg CO₂) buiten grafiek; wel onderdeel formule

Per respondent/sloep is het CO₂ totaal gedeeld door het opgegeven gemiddeld aantal personen aan boord. De gemiddelde uitstoot per persoon komt vervolgens op 125 kg CO₂ (mediaan 90 kg).

Deze CO₂ uitstoot komt voor 80% uit gewone diesel, 8% uit GTL, en 5% uit benzine E10. De andere getankte brandstoffen komen gezamenlijk op 6% van de uitstoot. Zie ook Figuur 37.

Figuur 37: Aandeel brandstoftypes in CO₂ uitstoot varen op motor sloepen (totaal in kg)



(N=70)

Van 139 respondenten is het aantal tochten, de afstand tussen huis en ligplaats, en het vervoermiddel bekend. Op basis daarvan komt de gemiddelde uitstoot voor het vervoer van en naar de boot op 161 kg CO₂ in 2023. De mediaan is echter 0,6 kg, vanwege de vele respondenten met 0 kg, door de zeer korte of afwezige vervoersafstand en/of het emissievrije vervoermiddel. Deze waarde is mogelijk niet heel nauwkeurig, omdat het aantal tochten vaak leek afgerond op tientallen. Per respondent/sloep is het CO₂ totaal weer gedeeld door het opgegeven gemiddeld aantal personen aan boord. De gemiddelde uitstoot per persoon voor vervoer komt vervolgens op 63 kg CO₂ (mediaan 0,2 kg). Per tocht per sloep is het (groeve) gemiddelde voor vervoer 6 kg CO₂ (N=143). Nagenoeg alle vervoersuitstoot wordt veroorzaakt door auto's (51% van de vervoermiddelen): 52% door benzineauto's, 42% uit elektrische en hybride auto's, en 5% door dieselauto's.

Gemiddeld komt de uitstoot uit varen en vervoer voor een sloep in 2023 in dit onderzoek op 485 kg CO₂, waarvan 67% door het varen op de motor, en 33% door het vervoer van en naar de boot. De mediaan is 262 kg. Per persoon komt het gemiddelde op 188 kg CO₂ (mediaan 90 kg). Per sloep per tocht (van 1,1 vaardag) komt het gemiddelde op ongeveer 37 kg CO₂.

5 Discussie

Dit onderzoek levert nieuw inzicht over het vaargedrag, brandstofgebruik, en de CO₂ uitstoot van Nederlanders met kajuitzeilboten, kajuitmotorboten en sloepen, met name in eigen bezit, voor het jaar 2023. Door het beperkte aantal responses, met name voor sloepen en sommige vragen/variabelen, moeten de uitkomsten wel met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. In dit hoofdstuk worden een aantal uitkomsten met die van ander onderzoek vergeleken, mede om te bepalen of de resultaten voor een bredere of de gehele populatie vaarders per vaartuigtype gemaakt kunnen worden.

De gemiddelde lengte van de kajuitzeilboten (10,0m) ligt iets boven de laatste schatting van HISWA-RECRON (2024) voor alle kajuitzeilboten in Nederland en het kleine sample eigenaren in het Watersportonderzoek 2024 (Waterrecreatie NL, 2025b), en vrijwel gelijk aan die voor het sample IJsselmeervaarders in Waterrecreatie Advies (2014). De verdeling qua bouw materiaal van de kajuitzeilboten komt overeen met die van de schatting voor de Nederlandse vloot in Waterrecreatie Advies (2015). In dat onderzoek was de gemiddelde lengte wel wat korter dan in voorliggend onderzoek, en lag het gewicht iets lager. De bouwjaarverdeling van de eigenaar-samples in de twee Watersportonderzoeken komt niet overeen met die van dit onderzoek: het sample uit 2021 lijkt ouder, en dat uit 2024 jonger. Het gemiddeld aantal personen aan boord (2,3) komt overeen met het IJsselmeer onderzoek (Waterrecreatie Advies, 2014); het aantal vaardagen ligt wel aanzienlijk lager (43 vs. 52), wat ook een voortzetting van de daling kan zijn die in dat rapport vergeleken met 2002 al was geconstateerd. Het aandeel respondenten boven de 50 is nog eens flink omhoog gegaan (88%) vergeleken met eerdere onderzoeken, wat in lijn van de verwachting lag (zie Waterrecreatie Advies, 2016) – ook al lag het aandeel 50+ in het kleine sample eigenaren van het Watersportonderzoek 2021 (NBTC & Waterrecreatie NL, 2022d) lager.

De gemiddelde lengte van de kajuitmotorboten (10,9m) ligt een meter boven de recente schatting van HISWA-RECRON (2024) en is gelijk aan die van het kleine sample IJsselmeervaarders (Waterrecreatie Advies, 2014). De gemiddelde lengte van het sample eigenaren in het Watersportonderzoek 2024 (Waterrecreatie NL, 2025a) was uitzonderlijk kort. De verdeling qua bouw materiaal is vrijwel hetzelfde aan dat in Waterrecreatie Advies (2015), maar het gewicht ligt aanzienlijk hoger, zelfs al wordt de mediaan (9,3 ton) in plaats van het gemiddelde (12,1 ton) genomen. Het gemiddeld aantal personen (2,3) is gelijk aan het IJsselmeeronderzoek, maar het aantal vaardagen is ook bij dit vaartuigtype lager (52 vs. 58). Het aandeel respondenten boven de 50 jaar (93%) is in voorliggend onderzoek veel hoger dan in bijvoorbeeld het Watersportonderzoek 2021 (NBTC & Waterrecreatie NL, 2022c) en in het IJsselmeeronderzoek (Waterrecreatie Advies, 2014).

Vergelijkingen met de resultaten voor sloepen zijn nauwelijks te maken, omdat voorgaande onderzoeken naar de recreatievaart dit niet als aparte categorie hebben meegenomen; het is daar onderdeel van de bredere groep 'open motorboten', waar bijvoorbeeld ook speedboten in kunnen zitten. De leeftijd van sloepbezitters was in het Watersportonderzoek 2021 (NBTC & Waterrecreatie NL, 2022b) breder verdeeld c.q. minder oud dan in dit onderzoek. Opvallend is dat de sloepen in dit onderzoek gemiddeld een jongere leeftijd hadden dan in de Watersportonderzoeken (88% is in deze eeuw gebouwd vs. 57% resp. 64% in het Watersportonderzoek 2021 en 2024). De gemiddelde lengte (6,7m) ligt ruim boven dat van het sample eigenaren in het Watersportonderzoek 2024 (Waterrecreatie NL, 2025c).

De respondenten in dit onderzoek lijken veelal actieve gebruikers, aangezien het gemiddeld aantal vaardagen ver boven die van de gehele samples van de beide Watersportonderzoeken liggen (met hoge aandelen meegevaren, gehuurd of geleend). De gemiddelde motoruren liggen daardoor wellicht hoger dan in veel gebruikte rapportages, die een gemiddelde nemen voor bootbestanden waarbij een deel veel minder vaart. Bij de kajuitzeilboten zijn de gemiddelde 63 motoruren een stuk hoger dan de 24 gebruikt in Zenié et al. (2023), de 25 in Winther and Nielsen (2006), Hulskotte et al. (2024) en De Lauretis et al. (2023), en de 45 in emisia et al. (2021). De 60 motoruren die veelal voor Nederlandse rapportages zijn gebruikt (bv. in Deltares & TNO, 2016), en afkomstig zijn uit ouder onderzoek (Buro Stroband, 2002), komen wel overeen met dit sample.

Ook bij de kajuitmotorboten liggen de 141 gemiddelde motoruren veel hoger dan in Zenié et al. (2023) en emisía et al. (2021). Het gemiddelde komt qua vergelijkbare lengtegroep wel redelijk overeen met de 150 uur voor 27-34 voet in het Deense onderzoek (Winther & Nielsen, 2006) (tevens De Lauretis et al., 2023), en de 126 motoruren gebruikt in het oudere Nederlands emissie-onderzoek (Deltares & TNO, 2016). In het nieuwe emissiemodel werken Hulskotte et al. (2024) met 40 tot 80 uur, waar zelfs de kleinste kajuitmotorboten in dit onderzoek overheen gaan. Bij alle drie vaartuigtypes neemt het aantal motoruren toe met de lengte.

De uitkomsten kunnen ook vergeleken worden met de indeling in motortypes en vermogen van TNO (Hulskotte et al., 2024) en de EEA (De Lauretis et al., 2023), al is niet bekend welke definitie TNO gebruikt voor de motorsubtypen klein, middel en groot. Bij alle drie vaartuigtypes komen de aandelen van motortypes redelijk overeen met die van TNO, behalve het aandeel elektrisch bij met name de sloep. Het gemiddelde vermogen van de dieselmotoren bij kajuitzeilboten was 22 kW; afhankelijk van de definitie klein-middel is dat mogelijk lager dan door TNO gebruikt, en ook lager dan wat de EEA hanteert. De 16 resp. 32 kW voor kajuitzeilboten van 8-10m en boven de 10m zouden overeen komen met het vermogen wat TNO hanteert voor 'klein' resp. 'middel'. De 45 kW voor alle zeilboten boven de 8 meter met dieselmotor in emisía et al. (2021) wordt in dit onderzoek duidelijk niet gehaald. Het gemiddeld vermogen van kajuitmotorboten en die per lengtecategorie komen niet overeen met de waarden die TNO en EEA hanteren: dit onderzoek zit daar duidelijk onder. Het gemiddeld vermogen van de sloepen per lengtecategorie toont overeenkomsten met die van TNO. Het valt in dit onderzoek op dat er bij sloepen geen relatie is tussen vermogen en gewicht; de range is groot.

Het brandstofverbruik in liter per uur ligt in dit onderzoek lager dan cijfers gepresenteerd in Watersportverbond (2021), welke voortbouwen op waarden in Deltares and TNO (2016) en oorspronkelijk Buro Stroband (2002). Voor kajuitzeilboten kwam voorliggend onderzoek op 1,7 tot 2,0 gemiddeld (berekend resp. zelf-opgegeven; mediaan nog iets lager), tegen 3,12 in Watersportverbond (2021). Voor kajuitmotorboten lijkt het verschil kleiner: 4,1 tot 4,9 in dit onderzoek (berekend resp. zelf-opgegeven; mediaan lager), versus 4,86 in Watersportverbond (2021), maar met de opmerking dat de mediaan een stuk lager lag (3,0-3,5) door een zeer klein aantal uitschieters. Dit soort verschillen zijn van grote invloed op schattingen van het totaal aantal gebruikte liters door een bepaald vaartuigtype, en daarop gebaseerde emissieberekeningen. Voor alle kajuitzeilboten in Nederland zou bij gebruik van 63 motoruren en 2,0 liter per uur uit dit onderzoek het totaal aantal liters een derde lager liggen dan berekend in Watersportverbond (2021).

De uitkomsten over gebruik van alternatieve brandstoffen kunnen slechts beperkt vergeleken worden, aangezien deze pas net in opkomst zijn. Onder varend erfgoed is wel te zien dat gebruik snel lijkt toe te nemen: in een leden-enquête uit winter 2021/2022 lag HVO gebruikt nog op 3% (GTL 10%), maar in een enquête ruim een jaar later lagen die percentages al op 9 en 16% (FVEN, 2022, 2023). In de enquête naar gebruik van HVO in de recreatievaart 2024 (Duurzame Waterrecreatie, 2024) gebruikte 65% van de 180 respondenten nooit HVO. Van de 35% die dat wel deden, gebruikte 75% HVO100. Omdat die enquête expliciet was uitgezet om ervaringen met HVO te verzamelen, kan het zijn dat de resultaten qua gemiddeld gebruik minder representatief voor de gehele populatie zijn. In voorliggend onderzoek lag het percentage lager: 14% van de respondenten met een kajuitzeilboot en 11% met een kajuitmotorboot gebruikte een variant van HVO (meestal naast minimaal 1 andere brandstof). GTL werd bij beide types meer gebruikt. Van de sloepbezitters tankte 14% een variant van HVO (met of zonder iets anders) en was 6% elektrisch (elektrische kajuitboten zaten nauwelijks in de samples). Het totale gebruik van HVO door de respondenten van voorliggend onderzoek is beperkt: van het totaal aantal getankte liters was bij de kajuitzeilboten 8% afkomstig uit HVO-varianten, bij kajuitmotorboten 7%, en bij sloepen 15%.

Vanwege de lage emissiefactor van met name HVO100 is het aandeel in de CO₂ emissies van dat gebruik in voorliggende samples zeer laag. Voorbeeld: bij kajuitzeilboten zijn diesel en diesel B7 nog altijd dominant in de totale brandstofconsumptie (74,8%). Het aandeel diesel/B7 in de totale CO₂ emissies door varen (80,1%) ligt 5,3% hoger dan het aandeel ervan in het aantal liters. De 'besparing' in CO₂ emissies komt grotendeels op rekening van HVO100 en HVO50 gebruik (6,5% aantal liters, 1,1% aandeel CO₂). Het reductiepotentieel van HVO neemt wel af als er ook minder duurzame grondstoffen voor worden ingezet, om wat voor reden dan ook (Zenié et al., 2023). Voor de productie van HVO wordt toenemend afvalwater van palmoliemolens (POME) in plaats van bijvoorbeeld

frituurvet gebruikt (NEA, 2024), en voor de conversie naar HVO kost dit meer energie (van Seters & van den Berg, 2025). Dit leidt nu al tot een aanpassing van de emissiefactor voor HVO voor het jaar 2025 van +27% vergeleken met 2023 en 2024 (Milieu Centraal et al., 2025). Tevens zijn er toenemend vraagtekens over een deel van de herkomst van POME, die mogelijk aangevuld is met palmolie (Suzan, 2025).

De emissie-resultaten kunnen beperkt vergeleken worden met data over de CO₂ emissies van Nederlandse vakantiegangers (Eijgelaar et al., 2021). In die onderzoekslijn worden emissies per vakantie berekend, wat in voorliggend onderzoek niet is gedaan – voor de meeste respondenten zullen de uitkomsten een mix van vakantie en recreatief gebruik zijn. Met name bij sloepen zal eerder sprake zijn van recreatief gebruik. De gemiddelde vakantie van een Nederlander, over binnen- en buitenlandse vakanties produceert ongeveer 450 kg CO₂ per persoon en duurt een kleine 9 dagen. Alle Nederlanders die op vakantie gaan, doen dat zo'n 2,7 keer per jaar (2019), wat dan neerkomt op gemiddeld 1230 kg CO₂ per persoon per jaar, maar hier zitten dus ook buitenlandse vakanties in. In voorliggend onderzoek waren de emissies ongeveer 300 kg CO₂ per persoon per jaar voor een kajuitzeilboot en 1000 kg CO₂ per persoon per jaar voor een kajuitmotorboot, maar het is onbekend welk vakantiegedrag de respondenten eventueel naast het varen tonen. De lengte van een korte (2-4 dagen) binnenlandse vakantie is enigszins te vergelijken met de gemiddelde tochtlengte uit dit onderzoek. Een gemiddelde tocht met kajuitmotorboot (3,6 dagen) komt per persoon op zo'n 120 kg CO₂, en met een kajuitzeilboot (2,5 dagen) op ca. 23 kg CO₂ per persoon. De gemiddelde korte binnenlandse vakantie – over alle vakantie types – produceert ca. 87 kg CO₂. Ter vergelijking: een gemiddelde korte buitenlandse vakantie komt op 214 kg CO₂ per persoon.

Samenvattend lijken de uitkomsten voor kajuitzeilboten, voor gegevens die eerder onderzocht zijn, redelijk overeen komen met die onderzoeken, danwel een al gerapporteerde trend te volgen. Bij de kajuitmotorboten is dit iets minder het geval; de boten in dit onderzoek zijn groter en zwaarder, en de respondenten mogelijk bovengemiddeld op leeftijd. De resultaten voor sloepen kunnen als nieuw worden beschouwd. Wat additioneel praktijkonderzoek voor het verbeteren van emissieberekeningen betreft (Hulskotte et al., 2024; Wever et al., 2024), kan dit rapport onder andere bijdragen aan de gegevensbasis over motortypen en -vermogen, gemiddeld (energie)gebruik en vaaruren per vaartuigtype.

6 Conclusies

Dit onderzoek levert inzicht op in het motor- en brandstofgebruik, en de daarmee verbonden CO₂ uitstoot, van kajuitzeilboten, kajuitmotorboten, en sloepen, met name voor actieve gebruikers en/of vaartuigen in eigen bezit. Voor de gehele populatie gebruikers van deze vaartuigtypen in Nederland zijn de resultaten minder goed toe te passen. Ook wordt inzicht geleverd in de CO₂ uitstoot door het vervoer van en naar de boot.

Zowel tussen en binnen de drie vaartuigtypen zitten aanzienlijke verschillen in motorvermogen, motoruren en brandstofverbruik, wat zich vertaalt in een brede range qua CO₂ emissies, zie Tabel 14. Kajuitmotorboten tonen voor deze factoren duidelijk hogere waarden dan de beide andere vaartuigtypes. Qua soort brandstof voert diesel bij alle types de boventoon, maar er zijn verschillen in gebruik van HVO en GTL. Ook vervoer tussen woning en ligplaats verschilt aanzienlijk. Bij kajuitzeilboten is de vervoersafstand duidelijk langer. Het autogebruik neemt toe met de afstand.

De totale CO₂ uitstoot per vaartuigtype varieert dus enorm, en is voor kajuitmotorboten voor 2023 ruim 3 tot 4 keer hoger dan voor sloepen en kajuitzeilboten. De uitstoot door varen op de motor is redelijk gelijk voor kajuitzeilboten en sloepen, maar laatste worden veel minder gebruikt. Sloepen en kajuitmotorboten hebben een lagere uitstoot door vervoer tussen woning en ligplaats dan kajuitzeilboten. Bij het laatste type is de uitstoot door vervoer bijna even hoog als door varen. Bij alle drie vaartuigtypes neemt de uitstoot door varen toe met bootlengte. Per tocht en per persoon per jaar herhalen bovenstaande patronen zich. Wat het rapport verder laat zien zijn vaak grote verschillen binnen één variabele. Deze verschillen vertalen zich onder andere in medianen die regelmatig flink lager zijn dan gemiddelden (zie ook Tabel 14).

Tabel 14: Uitkomsten brandstof en CO₂ uitstoot per vaartuigtype (gemiddelden/mediaan)

	Kajuitzeilboot	Kajuitmotorboot	Sloep
Motorvermogen (PK)	29/27	123/85	39/30
Motoruren	63/50	141/125	84/70
Aantal vaardagen	43	52	25
Verbruik zelf-opgegeven (l/uur)	2,0/1,8	4,9/3,5	1,7/1,5
Verbruik m.b.v. liters en motoruren (l/uur)	1,7/1,5	4,1/3,0	1,3/1,1
Aantal liters brandstof 2023	104/75	601/350	106/80
Aandeel getankte brandstof			
- Diesel en Diesel B7	74%	82%	73%
- Benzine	1%	-	6%
- HVO	8%	7%	15%
- GTL	17%	9%	8%
Afstand woning-ligplaats (km)	57/35	32/10	19/4
Aandeel auto vervoer	82%	71%	51%
CO ₂ uitstoot per vaartuig 2023			
- Totaal varen	334 kg (54%)/230 kg	1964 kg (93%)/1136 kg	324 kg (67%)/261 kg
- Totaal vervoer	281 kg (46%)/153 kg	157 kg (7%)/28 kg	161 kg (33%)/ 1 kg
- Totaal 2023	615 kg	2121 kg	485 kg
CO ₂ uitstoot per persoon 2023			
- Varen	156 kg	939 kg	125 kg
- Vervoer	141 kg	74 kg	63 kg
- Totaal 2023	297 kg	1013 kg	188 kg

Opm: de N voor de gemiddelden per vaartuigtype en variabele verschilt en kan in enkele gevallen klein zijn

7 Aanbevelingen

Dit onderzoek heeft met name aan de gegevensbasis over vaartuigen in eigen bezit bijgedragen. Eigenaren lijken gemiddeld veel kennis over hun vaartuig te hebben, al is niet geverifieerd waarop respondenten hun antwoorden baseerden – dit kan variëren van grove schattingen tot exact gedocumenteerde gegevens uit logboeken. Nieuw onderzoek kan de accuraatheid verbeteren middels expliciet uitlezen van meters, navigatieapparatuur of -apps, en log- of dagboeken. AIS data kunnen toenemend een rol spelen in onderzoek over de recreatievaart.

Huurders zullen minder kennis van het vaartuig en bepaalde gebruik- en verbruiksgegevens hebben. Gegevens over de huurvloot in Nederland kunnen waarschijnlijk beter grotendeels via verhuurders verzameld worden. Naast vaartuigspecificaties kan dat ook over motoruren (motorstanden), huur/vaardagen, gemiddeld aantal huurders per vaartuig, enzovoort, per jaar gaan. Aanvullend zouden huurders met een log/dagboek uitgerust kunnen worden, bijvoorbeeld om brandstofverbruik te noteren.

Voor een beter vergelijk van emissiegegevens van vaartuigvakanties met breder Nederlands onderzoek naar de emissies van vakanties zou toekomstig (panel- of enquête)onderzoek gebruiksduurvragen verder uit moeten splitsen naar vakanties en de duur daarvan, of data hierover uit het Watersportonderzoek moeten combineren.

Het jaarlijks monitoren van brandstofverbruik per soort brandstof bij tankstations aan het water kan inzicht bieden in eventuele verschuivingen en aandelen hierin. Emissieregistratie in Nederland zou kunnen overwegen om het stijgende verbruik van alternatieve brandstoffen mee te gaan nemen in berekeningen.

Een aantal uitkomsten – met name die voor motortype, -vermogen en -grootte, brandstofverbruik en motoruren – zouden gebruikt kunnen worden om de gegevensbasis daarvan in de nationale rapportages te verbeteren.

Literatuurlijst

- Buro Stroband. (2002). *Betaalbaarheid watersport*. Buro Stroband.
- CARB. (2014). *Appendix J: Recreational Watercraft Emissions Inventory Methodology*. California Air Resources Board - Air Quality Planning and Science Division. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2023-08/pc2014_technical_document.pdf
- CBS. (2025, 12.3.2025). *Emissies van broeikasgassen berekend volgens IPCC-voorschriften*. CBS. Retrieved 26.3.2025 from <https://opendata.cbs.nl>
- De Laetis, R., Ntziachristos, L., & Trozzi, C. (2023). 1.A.3.d Navigation (shipping) 2023. In EEA (Ed.), *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023. Technical guidance to prepare national emission inventories*. European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-d-navigation/view>
- Deltares, & TNO. (2012). *Motoremissies uit de recreatievaart*. Rijkswaterstaat-Waterdienst. <http://www.emissieregistratie.nl/ERPUBLIEK/documenten/Water/Factsheets/Nederlands/Motoremissies%20uit%20de%20recreatievaart.pdf>
- Deltares, & TNO. (2016). *Motoremissies uit de recreatievaart*. Rijkswaterstaat-WVL. <https://legacy.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/06%20Water/01%20Factsheets/Factsheet%20Motoremissies%20uit%20de%20recreatievaart.pdf>
- Duurzame Waterrecreatie. (2024). *Rapportage 'Uitkomsten van de enquête naar gebruik van HVO in de recreatievaart 2024'*. <https://db.waterrecreatienederland.nl/wp-content/uploads/2024/10/2024-Rapportage-Uitkomsten-enquete-gebruik-HVO-recreatievaart.pdf>
- Eijelaar, E., Peeters, P., Neelis, I., de Bruijn, K., & Dirven, R. (2021). *Travelling large in 2019: The carbon footprint of Dutch holidaymakers in 2019 and the development since 2002*. Breda University of Applied Sciences. https://pure.buas.nl/ws/portalfiles/portal/10879211/EijelaarEtAl_BUAs_TravellingLarge2019.pdf
- emisia, Panteia, & TNO. (2021). *Review study on the Recreational Craft Directive 2013/53/EU*. <https://single-market-economy.ec.europa.eu/system/files/2021-11/Final%20Report%20Review%20Study%20on%20the%20Recreational%20Craft%20Directive%202013%2053%20EU.pdf>
- FVEN. (2022). *Resultaten FVEN enquête duurzaamheid*. Federatie Varend Erfgoed Nederland. <https://www.oudeglorie.nl/wp-content/uploads/2022/02/Enquete-duurzaamheid.pdf>
- FVEN. (2023). *FVEN enquête GTL en HVO*. FVEN Commissie Duurzaam Varend Erfgoed. <https://www.oudeglorie.nl/wp-content/uploads/2023/03/2023-03-10-FVEN-duurzaamheid-enquete-GTL-en-HVO-1.pdf>
- Geilenkirchen, G., Bolech, M., Hulskotte, J., Dellaert, S., Ligterink, N., Sijstermans, M., Geertjes, K., Felter, K., & 't Hoen, M. (2023). *Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands*. PBL.
- Geilenkirchen, G., Hammingh, P., Hilbers, H., 't Hoen, M., Nijdam, D., Plomp, A., van Schijndel, M., Smeets, W., Traa, M., Vethman, P., Stammes, I., Volkers, C., van der Zanden, E., Peek, K., Wever, D., Menkveld, M., Kroon, P., & Vonk, J. (2023). *Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen 2023. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022*. Planbureau voor de Leefomgeving.
- Goossen, C. M., & Langers, F. (2002). *Recreatietoervaart; 9 jaar later*. Alterra.
- Grebe, S., & Leestemaker, L. (2021). *Referentieprognose CO2-uitstoot van verkeer tot 2030 in RMP-regio's. Achtergrondrapportage*. CE Delft. https://ce.nl/wp-content/uploads/2021/06/CE_Delft_210104_Referentieprognose_CO2-uitstoot_van_verkeer_tot_2030_in_RMP-regios_Def.pdf
- HISWA-RECRO. (2024). *Feiten en cijfers watersport Nederland 2023*. HISWA-RECRO. <https://www.hiswarecro.nl/site/download/6Cqf1AWL9R55>
- Hulskotte, J., Ligterink, N., Gé, X., Bolech, M., & Dröge, R. (2024). *Vernieuwd emissiemodel voor motoremissies uit de recreatievaart*. TNO. [https://legacy.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/05%20Verkeer%20en%20vervoer/2024%20\(TNO\)%20R11268%20Vernieuwd%20emissiemodel%20voor%20motoremissies%20uit%20de%20recreatievaart_F.pdf](https://legacy.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/05%20Verkeer%20en%20vervoer/2024%20(TNO)%20R11268%20Vernieuwd%20emissiemodel%20voor%20motoremissies%20uit%20de%20recreatievaart_F.pdf)
- Hulskotte, J., Oonk, H., & van den Roovaart, J. C. (2005). *Waterverontreiniging door motoremissies uit de recreatievaart*. TNO, RIZA.

- Klein, J., Geilenkirchen, G., Hoen, A., Hulskotte, J., van Duynhoven, N., de Lange, R., Hensema, A., Broekhuizen, D., & Molnár-in 't Veld, H. (2009). *Methoden voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen in Nederland* (Emissieregistratie, Ed.). CBS/PbL/TNO/Deltares/RWS.
- Milieu Centraal, Stimular, SKAO, Connekt, & Rijkswaterstaat. (2025). *CO2 emissiefactoren*. <https://co2emissiefactoren.nl/>
- NBTC, & Waterrecreatie NL. (2022a). *Watersportonderzoek. Alle watersportvormen*. NBTC & Waterrecreatie Nederland. <https://waterrecreatienederland.nl/wp-content/uploads/2022/04/Overkoepelende-rapportage-Watersportonderzoek-2021-waterrecreatie-nederland.pdf>
- NBTC, & Waterrecreatie NL. (2022b). *Watersportonderzoek. Sloepvaarders*. NBTC & Waterrecreatie Nederland. <https://db.waterrecreatienederland.nl/wp-content/uploads/2022/04/Rapportage-watersportonderzoek-varen-met-sloepen-waterrecreatie-nederland.pdf>
- NBTC, & Waterrecreatie NL. (2022c). *Watersportonderzoek. Vaarders met kajuitmotorboot*. NBTC & Waterrecreatie Nederland. <https://waterrecreatienederland.nl/wp-content/uploads/2022/04/Rapportage-watersportonderzoek-varen-met-kajuitmotorboten-waterrecreatie-nederland.pdf>
- NBTC, & Waterrecreatie NL. (2022d). *Watersportonderzoek. Zeilers met kajuitboot*. NBTC & Waterrecreatie Nederland. <https://waterrecreatienederland.nl/wp-content/uploads/2022/04/Rapportage-watersportonderzoek-zeilen-met-kajuitzeilboten-waterrecreatie-nederland.pdf>
- NEA. (2024). *Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2023*. Nederlandse Emissieautoriteit. https://www.emissieautoriteit.nl/binaries/nederlandse-emissieautoriteit/documenten/publicatie/2024/06/14/rapportage-hernieuwbare-energie-voor-vervoer-in-nederland-2023/NEA-2024_Rapportage+Energie+voor+Vervoer+in+Nederland+2023.pdf
- Rijkswaterstaat, Deltares, & TNO. (2010). *Motoremissies uit de recreatievaart*. Rijkswaterstaat-Waterdienst. <http://www.emissieregistratie.nl/ERPUBLIEK/documenten/Water/Factsheets/Nederlands/Motoremissies%20uit%20de%20recreatievaart.pdf>
- RIVM. (2025). *National Inventory Document 2025. Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990-2023*. National Institute for Public Health and the Environment (RIVM). <https://doi.org/10.21945/RIVM-2025-0005>
- Schulz, A., Kuhnimhof, T., Nobis, C., Chlond, B., Magdolen, M., Bergk, F., Kämper, C., Knörr, W., Kräck, J., Jödden, C., Sauer, A., Führer, M., & Frick, R. (2020). *Klimawirksame Emissionen des deutschen Reiseverkehrs*. Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-07-20_texte_141-2020_emissionen-reiseverkehr_0.pdf
- STOWA. (1998). *Emissies uit scheepsmotoren. Een verkennende studie van verontreinigingen uit motoren in de zeescheepvaart, beroepsbinnenvaart en recreatievaart. STOWA-rapport 98-12*. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%201990-2000/STOWA%201998-12.pdf>
- STOWA. (1999). *Watervervuiling door motoren van pleziervaartuigen. Een studie naar de omvang van de verontreiniging en de effectiviteit van reducerende maatregelen. STOWA-rapport 99-17*. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%201990-2000/STOWA%201999-17.pdf>
- Suzan, S. (2025). *Palm oil in disguise? How recent import trends of palm residues raise concerns over a key feedstock for biofuels*. T&E. https://www.transportenvironment.org/uploads/files/202504_POME_fraud_Report.pdf
- van den Berg, R., & van Seters, D. (2024). *STREAM Personenvervoer Emissiekentallen modaliteiten 2023*. CE Delft. https://ce.nl/wp-content/uploads/2024/03/CE_Delft_210506_STREAM_Personenvervoer_2023_Def-1.pdf
- van Seters, D., & van den Berg, R. (2025). *STREAM Personenvervoer. Emissiekentallen modaliteiten 2024*. CE Delft. https://co2emissiefactoren.nl/media/sources/CE_Delft_210506_STREAM_Personenvervoer_2024_Def.pdf
- Waterrecreatie Advies. (2014). *Recreatietoervaart in het IJsselmeergebied. De kwaliteit van jachthavens, watersportkernen en bestedingen, de mening van 787 passanten en ligplaatshouders*. Waterrecreatie Advies. <https://www.waterrecreatieadvies.nl/assets/files/Recreatietoervaart%20in%20het%20IJsselmeergebied-compressed.pdf>
- Waterrecreatie Advies. (2015). *Actualisatie aantal recreatievaartuigen in Nederland 2005 - 2014*. Waterrecreatie Advies.

- <https://www.waterrecreatieadvies.nl/assets/files/Actualisatie%20aantal%20recreatievaartuigen%20H2.pdf>
- Waterrecreatie Advies. (2016). *Prognose ontwikkeling recreatievaart in 2030, 2040 en 2050*. Waterrecreatie Advies. <https://www.waterrecreatieadvies.nl/assets/files/Prognose%20ontwikkeling%20recreatievaart%202030%202040,%202050%20-%20compressed.pdf>
- Waterrecreatie NL. (2024a, 28.6.2024). *AI-model ontwikkeld voor boottellingen*. Waterrecreatie Nederland. <https://waterrecreatienederland.nl/nieuws/2024/06/ai-model-ontwikkeld-voor-boottellingen/>
- Waterrecreatie NL. (2024b). *Meerjaren perspectief en uitwerking 2024-2028*. Waterrecreatie Nederland.
- Waterrecreatie NL. (2025a). *Infographic kajuitmotorboot Watersportonderzoek 2024*. Waterrecreatie Nederland. <https://db.waterrecreatienederland.nl/wp-content/uploads/2025/09/Infographic-Watersportonderzoek-Kajuitmotorboot-sept.25-3.pdf>
- Waterrecreatie NL. (2025b). *Infographic kajuitzeilboot Watersportonderzoek 2024*. Waterrecreatie Nederland. <https://db.waterrecreatienederland.nl/wp-content/uploads/2025/09/Infographic-Watersportonderzoek-Kajuitzeilboot-sept.25.pdf>
- Waterrecreatie NL. (2025c). *Infographic Sloepvaren Watersportonderzoek 2024*. Waterrecreatie Nederland. <https://db.waterrecreatienederland.nl/wp-content/uploads/2025/07/Infographic-Watersportonderzoek-Sloepvaren.pdf>
- Waterrecreatie NL. (2025d). *Rapportage Watersportonderzoek 2024*. Waterrecreatie Nederland. <https://waterrecreatienederland.nl/wp-content/uploads/2025/07/07-Watersportonderzoek-2025.pdf>
- Watersportverbond. (2021). *Visiedocument en handleiding emissieloos varen*. Watersportverbond.
- Wever, D., Bolech, M., Coenen, P. W. H. G., Dellaert, S. N. C., Dröge, R., Geilenkirchen, G., Honig, E., van Huet, B., Kosterman, M., van Mil, S. E. H., van Zanten, M. C., & van der Zee, T. (2024). *Informative Inventory Report 2024. Emissions of transboundary air pollutants in the Netherlands 1990–2022*. National Institute for Public Health and the Environment (RIVM). <https://doi.org/10.21945/RIVM-2024-0018>
- Winther, M., & Nielsen, O. (2006). *Fuel use and emissions from non road machinery in Denmark from 1985–2004 — and projections from 2005–2030*. Danish Environmental Protection Agency. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2006/87-7052-085-2/pdf/87-7052-086-0.pdf>
- Witt, H., Geilenkirchen, G., Bolech, M., Dellaert, S., van Eijk, E., Geertjes, K., & Kosterman, M. (2025). *Methodology for the calculation of emissions from the transport sector*. RIVM. <https://doi.org/10.21945/RIVM-2025-0006>
- Zenié, A., Lam, K., Jobson, R., Hinton, S., Nikos, V., Scarbrough, T., Condes, S., Powell, N., & Wasil, J. (2023). *Pathways to Propulsion Decarbonisation for the Recreational Marine Industry. Synopsis Report*. Ricardo-ICOMIA. <https://propellingourfuture.com/documents/pathways-propulsion-decarbonization-recreational-marine-industry.pdf>

Bijlage 1 – Enquête

Enquête vaargedrag, motorspecificaties en brandstofverbruik

Voor een onderzoek naar het **vaargedrag**, **motorspecificaties** en **brandstofgebruik** door de recreatievaart in Nederland in 2023 zoekt Stichting Waterrecreatie Nederland zo veel mogelijk deelnemers. Als u vorig jaar voor recreatie- of vakantie doeleinden met een eigen, gehuurde, of geleende (privé of vereniging) motor- of zeilboot (met of zonder kajuit, of sloep, speedboot, of jetski) in Nederland hebt gevaren, hopen wij dat u ons hierbij kunt helpen!

Gegevens over vaarduur, motor- en brandstofgebruik geven inzicht in de duurzaamheid van de recreatievaart in verhouding tot andere sectoren en recreatievormen, ook in de vorm van een CO2 voetafdruk.

Het invullen van de enquête zal 10-15 minuten duren. Het kan nuttig zijn het logboek en de standaardgegevens van uw boot voor 2023 erbij te pakken. Het onderzoek wordt volledig anoniem uitgevoerd door Breda University of Applied Sciences. Als het onderzoek is afgerond worden de resultaten gedeeld op www.duurzamewaterrecreatie.nl.

Uitsluitvraag (pagina 1 van 6)

1a. Heeft u in 2023 voor recreatief gebruik in Nederland* met een eigen, gehuurde of geleende (privé of een vereniging) zeil- of motorboot** gevaren? (verplicht)

**Met recreatief bedoelen we niet beroepsmatig, zoals voor personenvervoer. Met Nederland wordt bedoeld: alle Nederlandse binnenwateren, Waddenzee, kustwateren.*

*** Een van de volgende types: kajuitmotorboot, kajuitzeilboot, open motorboot, open zeilboot, sloep, speedboot/jetski.*

- Ja
- Nee

1b. Had dit vaartuig in 2023 een motor? (verplicht)

- Ja
- Nee

U kunt de enquête verlaten

U komt helaas niet in aanmerking voor dit onderzoek

Type vaartuig en motor (pagina 2 van 6)

We vragen u om de rest van de enquête in te vullen voor het vaartuig waarmee u in 2023 de meeste uren/dagen mee in Nederland hebt gevaren.

2. Met welk vaartuigtype heeft u het meest gevaren in Nederland in 2023? (verplicht)

- Kajuitmotorboot
- Kajuitzeilboot
- Open motorboot (geen sloep, geen speedboot >20 km/h)
- Open zeilboot

- Sloep
- Speedboot (<20km/h)
- Jetski

3. Kies hieronder welke situatie op het betreffende vaartuig van toepassing is? (verplicht)

- Eigen bezit
- Gedeeld bezit
- Gehuurd
- Geleend van privé
- Geleend van vereniging

4. Wat is het bouwjaar van dit vaartuig? (verplicht)

U kunt de vraag beantwoorden door in de drop-down te scrollen of te typen.

- Weet ik niet
- 1900 t/m 2024 (individuele antwoorden)
- Voor 2024

5. Hoe lang is dit vaartuig? (verplicht)

A.u.b. afronden in hele meters.

- Open vraag, hele getallen, 4 t/m 40 mogelijk

6a. Weet u (ongeveer) het gewicht van dit vaartuig?

- Ja
- Nee

6b. Wat is ongeveer het gewicht van dit vaartuig in kg?

- Open vraag, hele getallen, 0 t/m 100.000 mogelijk

7. Wat is het hoofdbouw materiaal van dit vaartuig?

- Polyester
- Staal
- Hout
- Aluminium
- Anders, namelijk...

8. Welk motortype zit er in/op dit vaartuig? (verplicht)

- Binnenboord diesel
- Buitenboord benzine 4-takt
- Buitenboord benzine 2-takt
- Binnenboord elektrisch (batterij)
- Buitenboord elektrisch (batterij)
- Hybride (verbrandingsmotor/elektrisch)

De volgende vier vragen worden gesteld indien bij vraag 8 een van de volgende antwoorden is gegeven: Binnenboord diesel, Buitenboord benzine 4-takt, Buitenboord benzine 2-takt

9a. Weet u het vermogen van deze motor(en) in PK? (verplicht)

- Ja
- Nee

9b. Wat is het vermogen van deze motor(en) in PK? (verplicht)

- Open vraag, hele getallen, 0 t/m 5.000 mogelijk

9c. Weet u het gemiddelde brandstofgebruik van uw motor(en) in liter per uur?

- Ja
- Nee

9d. Wat is het gemiddelde brandstofgebruik van uw motor(en) in liter per uur?

U kunt het getal tot één cijfer achter de komma specificeren.

- Open vraag, alle getallen mogelijk

De volgende vier vragen worden gesteld indien bij vraag 8 een van de volgende antwoorden is gegeven: Binnenboord elektrisch (batterij), Buitenboord elektrisch (batterij)

9a. Weet u het vermogen van deze motor(en) in kW? (verplicht)

- Ja
- Nee

9b. Wat is het vermogen van deze motor(en) in kW? (verplicht)

- Open vraag, hele getallen, alle getallen mogelijk

9c. Weet u het gemiddelde stroomgebruik van uw motor(en) in kW per uur?

- Ja
- Nee

9d. Wat is het gemiddelde stroomgebruik van uw motor(en) in kW per uur?

U kunt het getal tot één cijfer achter de komma specificeren.

- Open vraag, alle getallen mogelijk

De volgende vier vragen worden gesteld indien bij vraag 8 het volgende antwoord is gegeven: Hybride (verbrandingsmotor/elektrisch)

9a. Weet u het vermogen van de verbrandingsmotor(en) in PK? (verplicht)

- Ja
- Nee

9b. Wat is het vermogen van de verbrandingsmotor(en) in PK? (verplicht)

- Open vraag, hele getallen, alle getallen mogelijk

9c. Weet u het vermogen van de elektromotor(en) in kW? (verplicht)

- Ja
- Nee

9d. Wat is het vermogen van de elektromotor(en) in kW per uur? (verplicht)

- Open vraag, hele getallen, alle getallen mogelijk

10. Wat is het bouwjaar van de motor(en)?

U kunt de vraag beantwoorden door in de drop-down te scrollen of te typen.

- Weet ik niet
- 1900 t/m 2024 (individuele antwoorden)

Vaargedrag (pagina 3 van 6)

11. Hoeveel tochten heeft u met dit vaartuig in Nederland gemaakt in 2023? (verplicht)

Een tocht eindigt als u weer naar huis gaat. Als u het niet precies meer weet, geeft u dan a.u.b. een schatting.

- Open vraag, hele getallen, 0 t/m 100 mogelijk

12. Hoeveel vaardagen heeft u met dit vaartuig in totaal in 2023 in Nederland gemaakt? (verplicht)

Als u het niet precies meer weet, geeft u dan a.u.b. een schatting.

- Open vraag, hele getallen, 0 t/m 365 mogelijk

13. In welke van deze 14 Nederlandse vaargebieden heeft u met dit vaartuig in 2023 gevaren? (verplicht)

U kunt meerdere gebieden kiezen.

- Brabants en Limburgse Maas (Maasplassengebied)
- Brabants en Limburgse kanalen
- Deltawateren/Deltagebied
- Friesland (Friese meren)
- Gronings-Drents-Overijssels kanalengebied
- Hollands-Utrechts Plassengebied / Groene Hart
- IJssel
- IJsselmeer(kust)/Markermeer
- Kop van Noord-Holland
- Meren en rivieren in (Noordwest) Overijssel
- Noordzeekust
- Randmeren
- Rivierengebied (Maas, Lek, Rijn, Waal)
- Waddenzee/Waddeneilanden
- Anders, namelijk...

14a. Weet u ongeveer hoeveel nautische mijlen of kilometers u in 2023 met dit vaartuig in Nederlandse wateren hebt gevaren? (verplicht)

- Ja
- Nee

14b. Rekent u uw vaarafstand in nautische mijlen of in kilometers? (verplicht)

- Ik reken met nautische mijlen
- Ik reken met kilometers

14c. Welke afstand heeft u met de hiervoor gekozen eenheid in 2023 met het vaartuig gevaren? (verplicht)

- Open vraag, hele getallen, 0 t/m 50.000 mogelijk

15. Hoeveel personen zijn er gemiddeld per tocht aan boord geweest tijdens uw vaartochten in 2023? (verplicht)

- Open vraag, hele getallen, 0 t/m 25 mogelijk

Brandstofgebruik (pagina 4 van 6)

Nu volgen drie vragen over het brandstofgebruik van het vaartuig. Vult u a.u.b. alle waarden in die u kent.

16a. Weet u hoeveel motoruren u ongeveer met het vaartuig heeft gemaakt in 2023? (verplicht)

- Ja
- Nee

16b. Hoeveel motoruren heeft u ongeveer met het vaartuig gemaakt in 2023? (verplicht)

- Open vraag, hele getallen, 1 t/m 25.000 mogelijk

17. Welke brandstof(fen) heeft u in 2023 voor het varen getankt? (verplicht)

Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.

- Diesel
- Diesel B7
- Benzine
- Benzine E10
- E05/super98
- GTL
- HVO/Blauwe Diesel 100
- HVO/Blauwe Diesel 50
- HVO/Blauwe Diesel 30
- HVO/Blauwe Diesel 20
- HVO/Blauwe Diesel 7
- Biodiesel/FAME
- Stroom/Elektriciteit
- Weet ik niet
- Anders, namelijk...

18a. Weet u ongeveer hoeveel liter u van deze brandstoffen in 2023 heeft gebruikt? (verplicht)

- Ja
- Nee

18b. Hoeveel liter heeft u van deze brandstoffen in 2023 gebruikt? (verplicht)

Voor onderstaande vragen geldt: (Open vraag, hete getallen, 1 t/m 10.000 mogelijk)

- Diesel

- Diesel B7
- Benzine
- Benzine E10
- E05/super98
- GTL
- HVO/Blauwe Diesel 100
- HVO/Blauwe Diesel 50
- HVO/Blauwe Diesel 30
- HVO/Blauwe Diesel 20
- HVO/Blauwe Diesel 7
- Biodiesel/FAME
- De brandstof die u bij anders, namelijk heeft ingevuld

18c. Weet u ongeveer hoeveel kW u in 2023 heeft geladen? (verplicht)

- Ja
- Nee

18d. Hoeveel kW heeft u in 2023 aan stroom geladen? (verplicht)

- Open vraag, hele getallen, 1 t/m 10.000 mogelijk

Vervoer van en naar het vaartuig (pagina 5 van 6)

19. In welke gemeente lag het voor deze enquête gebruikte vaartuig in 2023?

Als u meerdere thuishavens had, kiest u dan de gemeente waar het vaartuig het langst lag. U kunt de vraag beantwoorden door in de drop-down te scrollen of te typen.

- Dropdown, alle gemeenten + weet ik niet mogelijk

20a. Weet u ongeveer de afstand tussen uw huis en de ligplaats van het vaartuig? (verplicht)

- Ja
- Nee

20b. Wat is ongeveer de afstand in kilometers tussen uw huis en de ligplaats van het vaartuig? (verplicht)

- Open vraag, hele getallen, 0 t/m 350 mogelijk

21. Welk vervoermiddel heeft u het meest gebruikt als u in 2023 naar uw vaartuig ging om te varen? (verplicht)

- Auto benzine
- Auto diesel
- Auto elektrisch
- Auto (plug-in) hybride
- Trein
- Bus
- Motor
- Brommer/Scooter
- Fiets
- Elektrische fiets
- Lopend
- Anders, namelijk...

Vragen over uzelf (pagina 6 van 6)

22. Bent u:

- Man
- Vrouw
- Andere
- Dat zeg ik liever niet

23. Wat is uw geboortjaar?

U kunt de vraag beantwoorden door in de drop-down te scrollen of te typen

- Zeg ik liever niet
- 1920 t/m 2014 (individuele antwoorden)

24. Tot slot, hoe bent u bij deze enquête terecht gekomen?

- Open vraag, 255 karakters mogelijk

25. Heeft u nog opmerkingen of aanvullingen?

- Open vraag, 1.000 karakters mogelijk



Games



Leisure & Events



Tourism



Media



Data Science & AI



Hotel



Logistics



Built Environment



Facility

Mgr. Hopmansstraat 2
4817 JS Breda

P.O. Box 3917
4800 DX Breda
The Netherlands

PHONE
+31 76 533 22 07

E-MAIL
communications@buas.nl

WEBSITE
www.BUas.nl

DISCOVER YOUR WORLD