

**Emissieschattingen Diffuse bronnen
Emissieregistratie**

**Motoremissies uit de
recreatievaart**

Versie januari 2025

Op actualiteit gecontroleerd: april 2025

De gepresenteerde methode voor emissieberekening van de genoemde emissieoorzaken in deze factsheet is actueel, maar vanaf 2017 worden de nieuwe emissiecijfers niet meer jaarlijks toegevoegd. Ga voor de meest recente emissiecijfers naar de website van EmissieRegistratie (www.emissieregistratie.nl).

In opdracht van RIJKSWATERSTAAT – WVL
Uitgevoerd door DELTARES en TNO

Motoremissies uit de recreatievaart

1 Omschrijving emissiebron

Bij buitenboordmotoren is het gebruikelijk de uitlaatgassen onder water, in het schroefwater, te lozen. Bij binnenboordmotoren wordt doorgaans gebruik gemaakt van natte uitlaten om de uitlaatgassen te koelen [1]. In het STOWA-rapport 'Watervervuiling door motoren van pleziervaartuigen' [2] wordt aangenomen dat een fractie van de uitlaatgassen in het water terechtkomt.

De emissie naar de waterfase betreft alleen dat deel van de verontreinigingen in het uitlaatgas dat direct uit de uitlaat in de waterfase achterblijft. Indirecte verontreiniging door atmosferische depositie wordt in deze factsheet niet behandeld.

2 Toelichting berekeningswijze

De huidige rekenwijze is overgenomen uit het "*Vernieuwde emissiemodel voor motoremissies uit de recreatievaart in 2024*" [20]. Dat model is te beschouwen als een update van de methodiek die in de vorige versie van de huidige Factsheet stond (Factsheet Motoremissies door de recreatievaart versie juni 2016).

De emissies; de hoeveelheden geëmitteerde stoffen (per jaar) worden berekend door de vermenigvuldiging van de emissieverklarende variabele (EVV) maal emissiefactoren (EF) per stof en per compartiment.

De compartimenten zijn lucht of water, in deze factsheet wordt alleen naar de berekening van emissies naar het compartiment water gekeken, emissies naar lucht worden behandeld in de Emissiesregistratie Lucht – Verkeer en Vervoer. De emissieverklarende variabelen zijn schattingen van het aantal recreatievaartuigen, gespecificeerd naar het type vaartuig. De te onderscheiden typen recreatievaartuigen zijn open zeilboot, kajuitzeilboot, kajuitmotorboot, open motorboot/niet snel (<20 km/u), open motorboot/snel (>=20 km/u), openmotorboot/PWC & openmotorboot/sloep.

Naast onderscheid in het type recreatievaartuigen is ook een onderscheid gemaakt tussen verschillende grootteklassen van de vaartuigen die met verschillende vermogensklassen van motoren en verschillende soorten van motoren zijn uitgerust (benzine, diesel, viertakt, tweetakt). Deze motoren moeten al naar gelang het bouwjaar voldoen aan verschillende emissienormen die leiden tot verschillen in de hoogtes van de emissiefactoren per geëmitteerde stof.

Vergeleken met de beschrijving van het model voor motoremissies uit de recreatievaart in 2016 is de detaillering van het huidige model veel groter geworden. Het type snelle open motorboot is nu expliciet gesplitst in open motorboot >= 20 km/u en PWC (waterscooter). Verder is er een geheel nieuw type boot toegevoegd: de sloep. De sloep is een open motorboot die beschikt over een ingebouwde motor en een roer dat bediend wordt met een stuur dat zich binnenboord bevindt. Het aantal zitplaatsen van een sloep kan variëren van 4 tot 20 personen. De sloep is een recreatievaartuig met een enorme populariteit en een aanzienlijk aantal wordt verhuurd of commercieel gebruikt voor uitjes.

Wateremissies vinden plaats bij motoren uitgerust met onderwateruitlaatsystemen en bij natte uitlaatsystemen. De verdeling van typen motoren verschuift in de loop der jaren. De volgende algemene formule voor de berekening van de emissie per jaar is toegepast:

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

Waarbij:

- $E_{s,c}$ = Emissie van stof (s) naar compartiment water (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),

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

3 Emissieverklarende variabele

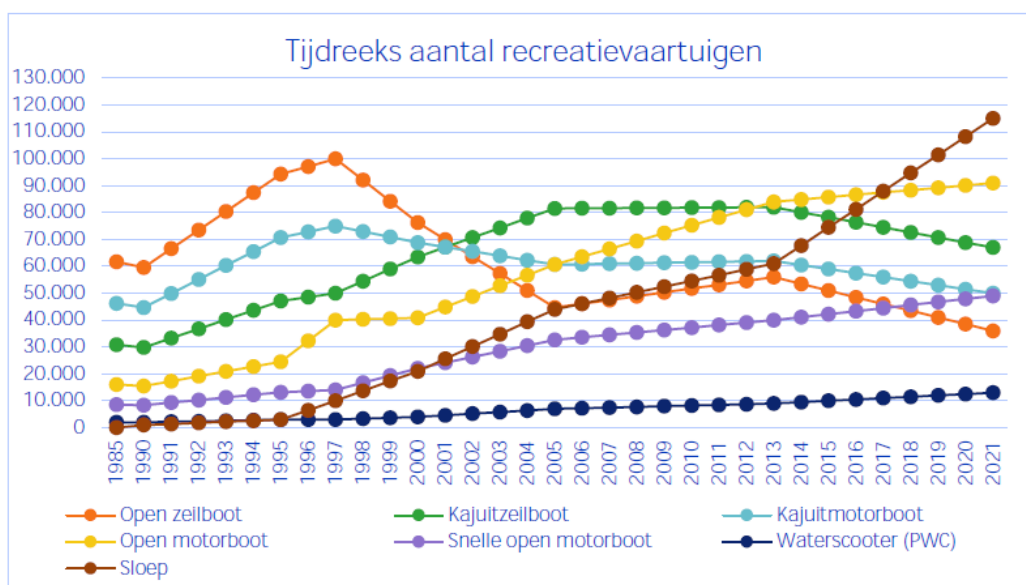
De emissieverklarende variabele is het aantal recreatieboten. Voor het aantal boten wordt onderscheid gemaakt tussen open zeilboot, kajuitzeilboot, kajuitmotorboot, open motorboot/niet snel (<20 km/u), open motorboot/snel (≥20 km/u), openmotorboot/PWC & openmotorboot/sloep. Gegevens uit de periode van 1985-2013 zijn grotendeels overgenomen uit de eerdere versie van deze factsheet, (versie 2016) waarbij voor de typen Sloep en Waterscooter (PWC) een schatting is gemaakt omdat er geen data bekend zijn voor de betreffende periode. Voor beide vaartuigen is aangenomen dat de aantallen vaartuigen zijn toegenomen tot de waarde van 2013 in het onderzoek van Watersportonderzoek [21].

EVV Periode 1985- 2013

De inventarisatie in 2016 was destijds deels gebaseerd op statistieken van CBS [5] en deels op cijfers van ICOMIA [13]. Bij het CBS zijn geen recentere gegevens beschikbaar dan die van 1996. Voor de cijfers van 1997 is uitgegaan van gegevens verzameld door de Stichting Recreatie [6] en voor de cijfers van 2004 is uitgegaan van cijfers uit een onderzoek van Waterrecreatie advies [18]. De tussenliggende jaren zijn geïnterpoleerd. De jaren vanaf 2005 zijn constant gehouden. Daarnaast is aangenomen dat 35 procent van de motorboten bestaat uit "snelle motorboten". Deze schatting van het aantal snelle motorboten is gebaseerd op cijfers vermeld in [7]. De uitkomst van de schatting is bevestigd door een mededeling van de Rijksdienst voor het wegverkeer [8]. Onder het type snelle motorboten vallen speedboten en waterscooters, ook wel PWC (Personal Watercraft) genoemd. Het aantal snelle motorboten is noodzakelijk om het brandstofgebruik goed te kunnen schatten, vanwege hun grotere vermogen en verbruik.

EVV Periode 2013 - 2021

Voor de jaren 2013 – 2021 is het bezit van het aantal (actieve) recreatievaartuigen deels overgenomen uit een recente publicatie van Watersportonderzoek [21]. Deze publicatie is gebaseerd op onderzoek naar de Nederlandse bevolking van 18 jaar en ouder (N=34.672). In het onderzoek is gekeken naar verschillende aspecten, waaronder het bezit en het gebruik van de te onderscheiden typen recreatievaartuigen onderverdeeld in grootteklassen. Een overzicht van alle beschikbare informatie is te zien in tabel 1. De - op basis van de beschikbare gegevens - geïnterpoleerde tijdreeks van het aantal in gebruik zijnde recreatievaartuigen is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1; Geïnterpoleerde tijdreeks van het aantal in gebruik zijnde recreatievaartuigen, overgenomen uit TNO rapport 2024 [20]

Tabel 1: Aantal recreatievaartuigen in 1985-2005 (Emissieregistratie, 2016) en in 2013 en 2021 (Watersportonderzoek 2021, [21]). In Emissieregistratie (2016) waren geen aantallen waterscooters (PWC) en sloepen opgenomen.

Jaar	Open zeilboot	Kajuitzeilboot	Kajuitmotorboot	Open motorboot Niet snel	Open motorboot Snel	Open motorboot PWC	Open motorboot sloep
1985	61.660	30.830	46.245	16.032	8.633		
1990	59.623	29.811	44.717	15.502	8.347		
1995	94.340	47.170	70.755	24.528	13.207		
1997	100.000	50.000	75.000	40.000	14.000		
2000	76.283	63.517	68.854	40.870	22.007		
2005	44.660	81.540	60.660	60.697	32.683		
2013	56.000	82.000	62.000	84.000	40.000	9.000	61.000
2021	36.000	67.000	50.000	91.000	49.000	13.000	115.000

Om een inschatting te kunnen maken van de emissies is het belangrijk om het geïnstalleerde vermogen per type recreatievaartuig te kennen. In het vernieuwde emissiemodel is een eigen inschatting gemaakt van de vermogens per type op basis van makelaarssites (bijvoorbeeld: motorboat.com) voor de verkoop van verschillende gebruikte motorboten. Er zijn op deze manier gegevens verzameld van kajuitmotorboten (N=199) en Kajuitzeilboten (N = 45). De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Vermogen per type recreatievaartuig in kW en aandeel in het totale park (%) op basis van verkoopgegevens makelaarssites. Overgenomen uit TNO rapport 2024 [20]

Type recreatievaartuig	Benzine buitenboord			Benzine binnenboord	Diesel binnenboord		
	Klein	Middel	Groot	Groot	Klein	Middel	Groot
Open zeilboot	3 (10%)	7,5 (85%)	15 (5%)				
Kajuitzeilboot		7,5 (5%)	15 (5%)		15 (45%)	30 (40%)	125 (5%)
Kajuitmotorboot					140 (70%)	285 (25%)	700 (5%)
Open motorboot Niet snel	3 (20%)	8 (60%)	15 (20%)				
Open motorboot Snel			50 (40%)	130 (60%)			
Open motorboot PWC			45 (80%)	45 (20%)			
Open motorboot sloep		12 (25%)			12 (15%)	40 (35%)	60 (25%)

De gebruiksduur van de verschillende typen recreatievaartuigen is grotendeels ontleend aan de verschillende deelonderzoeken van het Watersportonderzoek 2022 [22-27] (Bijvoorbeeld: Watersportonderzoek vaarders met kajuitmotorboot). De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Schatting van het motorgebruik per type recreatievaartuig per jaar, (uur/jaar). Overgenomen uit TNO rapport 2024 [20]

Type recreatievaartuig	Bootgebruik (dagen/jaar) A	Vaardagtocht (uur/tocht) B	Vaaruren (uur/jaar) C = A x B	Factor (motorgebruik /vaaruren) D	Motorgebruik (uur/jaar) ¹ U = C x D
Open zeilboot	4,9	5,11	25	0,50	10
Kajuitzeilboot	13,9	5,78	80	0,33	25
Kajuitmotorboot	9,2	4,37	40	1	40
Open motorboot - Niet snel	5,2	3,74	20	2	40
Open motorboot - Snel	12,0	3,73	45	1	45
Open motorboot - PWC	12,0	3,73	45	0,5	20
Open motorboot - Sloep	3,6	4,53	16	2	30

De vaaruren per boot per jaar werden geschat door per boottype het aantal dagen per jaar te vermenigvuldigen met de gemiddelde duur van elke tocht (gegevens uit watersportonderzoek, 2022).

¹ Afgerond op 5 uur/jaar

Vervolgens werd in het vernieuwde emissiemodel (TNO rapport 2024 [20]) een eigen inschatting gemaakt van het motorgebruik (D in tabel 2) ten opzichte van het aantal vaaruren. Bij open zeilboten werd aangenomen dat slechts de helft van de tijd op de motor wordt gevaren. Bij kajuitzeilboten werd aangenomen dat de motor slechts een derde deel van de tijd wordt gebruikt. Omdat sloepen en open motorboten zeer veel verhuurd worden is aangenomen dat deze boten 2 keer per dag worden ingezet en dus 2 keer zoveel motoruren maken dan de opgaven van individuen die de enquête hebben ingevuld. Omdat jetski's (waterscooter/PWC) meestal slechts bij hogere temperaturen worden gebruikt is aangenomen dat dit boottype slechts de helft van het aantal motoruren van een speedboot (snelle open motorboot) maakt.

Tabel 4: Gebruiksduur motor per type recreatievaartuig o.b.v. tabel 3 (draaiuren/jaar, vet) en gemiddelde deellast (% van geïnstalleerd vermogen). Overgenomen uit TNO rapport 2024 [20]

Type recreatievaartuig	Benzine buitenboord			Benzine binnenboord	Diesel binnenboord		
	Klein	Middel	Groot	alle	Klein	Middel	Groot
Open zeilboot	10 (40%)	10 (40%)	10 (40%)				
Kajuitzeilboot		25 (40%)	25 (40%)		25 (25%)	25 (25%)	25 (25%)
Kajuitmotorboot					40 (30%)	50 (20%)	80 (15%)
Open motorboot Niet snel	40 (40%)	40 (40%)	40 (40%)				
Open motorboot Snel			45 (30%)	45 (25%)			
Open motorboot PWC			20 (50%)	20 (50%)			
Open motorboot sloep		30 (40%)			30 (40%)	30 (40%)	30 (40%)

Uiteraard is het gebruik van meetdata van bijvoorbeeld de motorbelasting te prefereren boven het maken van inschattingen. Dergelijke meetdata waren echter niet beschikbaar. Wel werden in het TNO rapport 2024 [20] op persoonlijke basis enkele inschattingen van het dag-verbruik van enkele boten gecheckt. De verbruiken die in tabel 5 staan zijn slechts bedoeld om het realiteitsgehalte van het model te toetsen. De uitkomsten zijn deels vergelijkbaar met eerdere aannames zoals in de vorige versie van deze factsheet (Emissieregistratie, 2016).

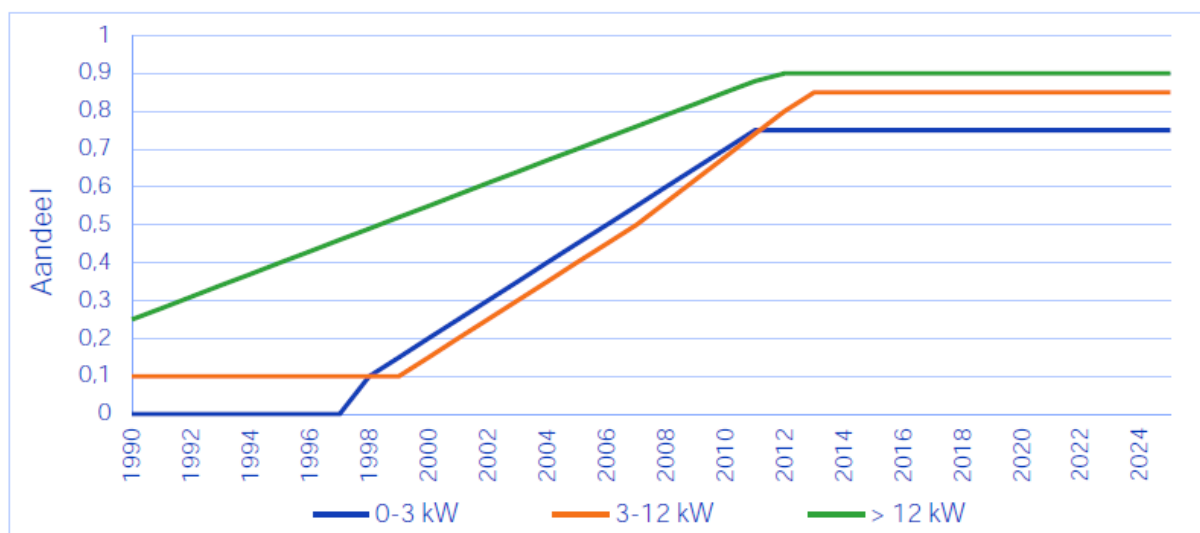
Tabel 5: Brandstofverbruik berekend met toegepaste bootkenmerken berekend, Verbruik/dag (Liter). Overgenomen uit TNO rapport 2024 [20]

Type recreatievaartuig	Brandstof	Verbruik/dag (Liter)
Open zeilboot	Benzine	4
Kajuitzeilboot	Diesel	3
Kajuitmotorboot	Diesel	85
Open motorboot - Niet snel	Benzine	20
Open motorboot - Snel	Benzine	80
Open motorboot - PWC	Benzine	40
Open motorboot - Sloep	Benzine	25

Invloed normstelling op techniekverdeling in de vloot

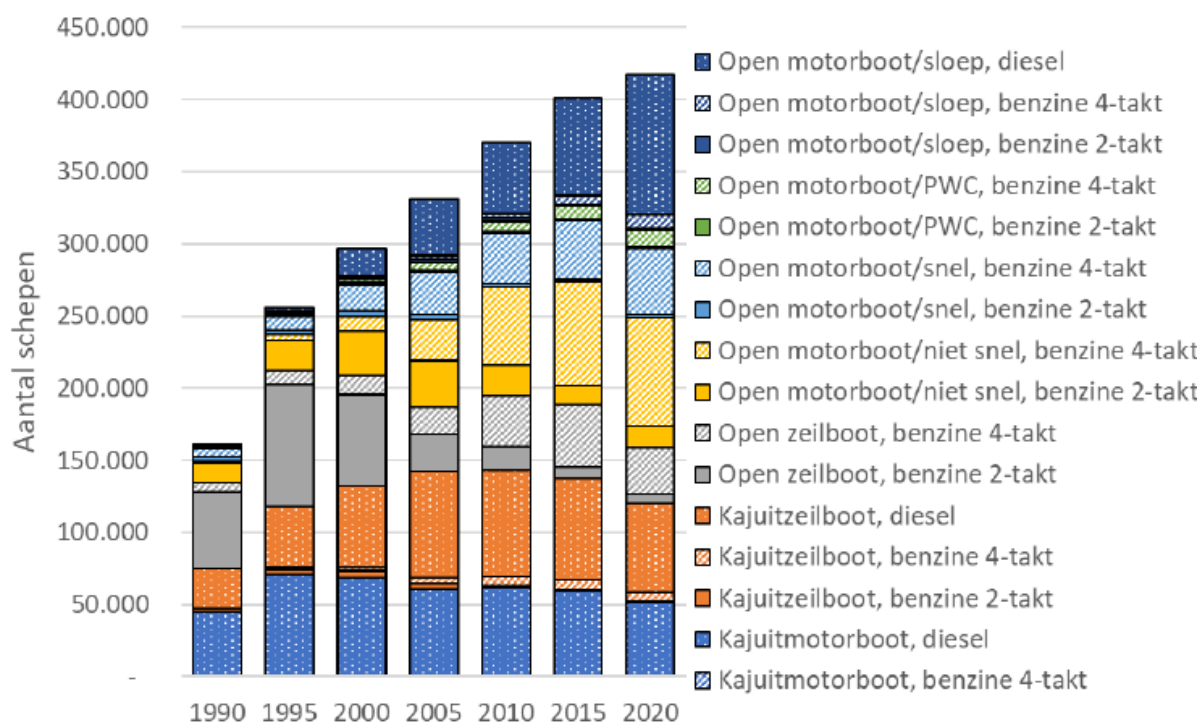
De wetgeving van recreatievaartuigen heeft over het algemeen achtergelopen op wat er in de markt gaande was. Zo is de introductie van tweetaktmotoren ooit vooral door kostenbesparing gestart. Omdat er op sommige plaatsen in de wereld (bijvoorbeeld bij de Bodensee) problemen werden ervaren met de waterkwaliteit moest er iets gedaan worden aan wetgeving om de emissies van koolwaterstoffen naar water afkomstig van tweetaktmotoren terug te dringen.

In figuur 2 staat het aandeel van 4-takt buitenboordmotoren op benzine per vermogensklasse (0-3 kW, 3-12 kW en >12 kW) dat wordt gebruikt in het huidige emissiemodel. De gegevens zijn overgenomen uit Denemarken en Duitsland [28]. Voor binnenboordmotoren is aangenomen dat dit allemaal 4-takt motoren betreft.

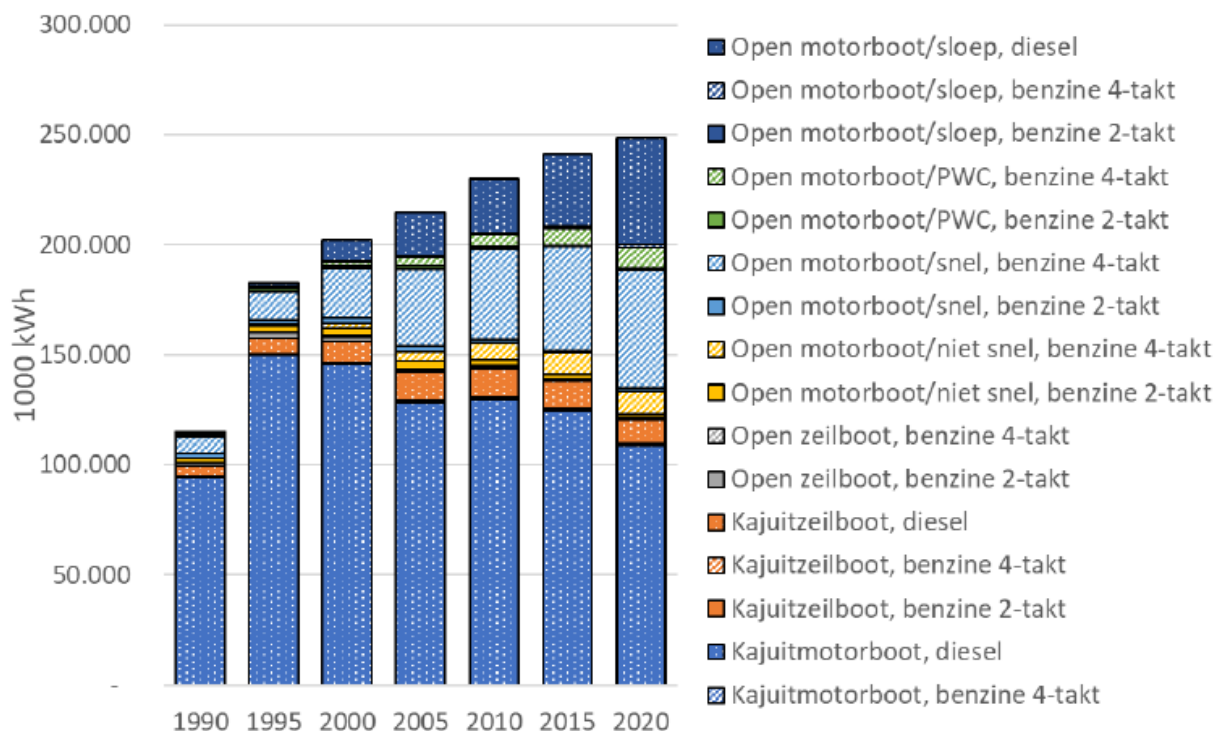


Figuur 2. Aandeel 4-takt buitenboordmotoren t.o.v. 2-takt op benzine per vermogensklasse in de vloot van recreatievaartuigen per basisjaar, overgenomen uit TNO rapport 2024 [20]

Het resulterende vaartuigpark per boottype, brandstof en 2-takt/4-takt verdeling wordt gepresenteerd in figuur 3. Het aantal kWh per boottype (figuur 4) wordt vervolgens berekend door vermenigvuldiging van vaartuigpark met het gemiddelde vermogen (Tabel 2), het aantal draaiuren en de deellast (Tabel 4).

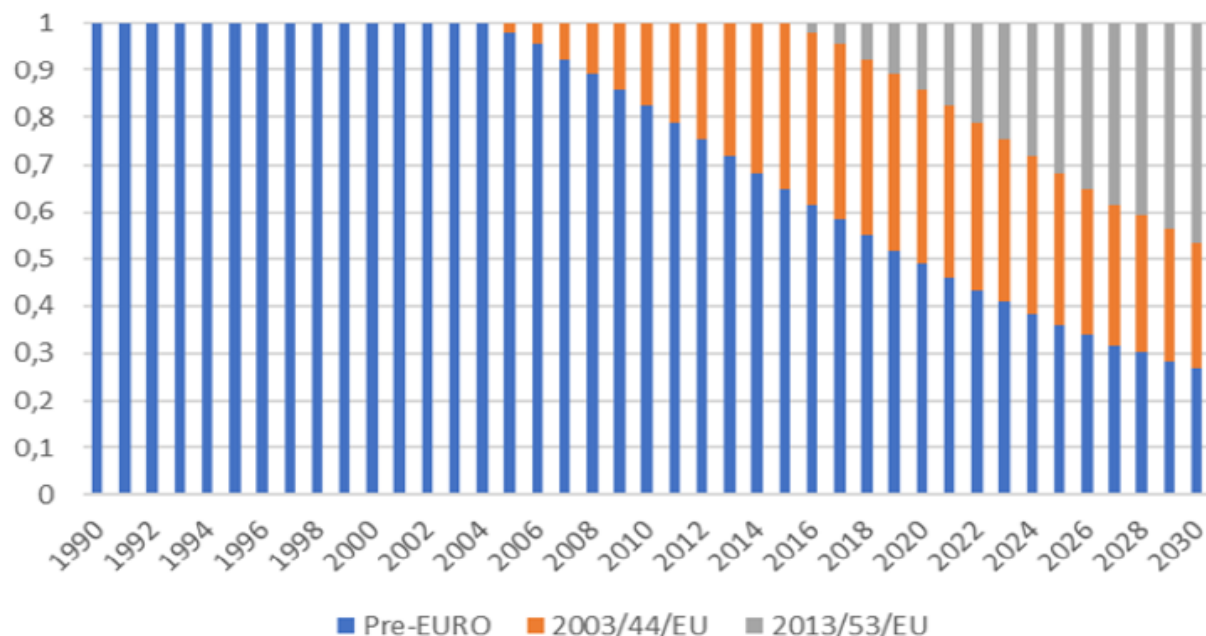


Figuur 3. Totaal aantal schepen per boottype, brandstof en 2-takt/4-takt, overgenomen uit TNO rapport 2024 [20]



Figuur 4. Totale kWh per jaar (in 1000 kWh) per boottype, brandstof en 2-takt/4-takt, overgenomen uit TNO rapport 2024 [20]

In figuur 5 staat het verloop in aandeel van de emissieklassen (o.b.v. emissienormen) in de vloot per basisjaar weergegeven. De gehele vloot is gemodelleerd volgens een weibull-verdeling met een mediane levensduur van 15,5 jaar. De exacte levensduur van de motoren heeft uiteindelijk geen grote invloed op de emissies omdat de emissiefactoren geen grote verschillen kennen.



Figuur 5. Aandeel van emissieklassen in de vloot van recreatievaartuigen per basisjaar, overgenomen uit TNO rapport 2024 [20]

De aantallen motoren ($N_{t,m,p,e}$ in algemene formule) per techniek zijn tot slot berekend door de cijfers zoals getoond in tabel 1, tabel 2, figuur 4 en figuur 5 met elkaar te combineren (vermenigvuldiging).

4 Emissiefactoren

De emissie van uitlaatgassen naar het compartiment water wordt veroorzaakt doordat de motoren intern met oppervlaktewater gekoeld worden. Daarnaast bevinden de openingen van veel uitlaatsystemen onder water om hinder van geluid en geur door uitlaatgassen voor de gebruikers te verminderen.

Hoe de emissiefactoren per stof per motortype naar lucht zijn afgeleid wordt behandeld in Emissiesregistratie Lucht – Verkeer en Vervoer. In de onderstaande paragrafen wordt uiteengezet hoe de emissiefracties naar water tot stand zijn gekomen en worden de uiteindelijke emissiefactoren per stof gepresenteerd. Dit laatste wordt gedaan door de fracties naar water te vermenigvuldigen met de totale luchtemissiefactoren, weergegeven in bijlage A.

Omdat er vrijwel geen nieuwe metingen zijn gepubliceerd met betrekking tot de emissies naar water zijn de aannames over emissiefactoren die zijn gedaan in de Factsheet Motoremissies uit de recreatievaart (versie juni 2008) grotendeels gehandhaafd in het vernieuwde emissiemodel [20]. De aannames van deze factsheet versie juni 2008 zijn weergegeven in bijlage A. Op een paar punten zijn echter wel wijzigingen doorgevoerd in de bepaling van de emissiefactoren. Zo zijn de koolwaterstof emissiefactoren van benzine-aangedreven vaartuigen op grond van de cijfers in de publicatie van Gabele en Pyle (2000) deels omlaag gebracht en daarbij gelijkgesteld aan dieselmotoren. Voor stoffen (PAK's) met een molecuulgewicht boven de 200 is de fractie naar water gelijkgesteld aan de aerosol-emissie (10%) en voor de lichtere stoffen is een percentage emissie naar water aangenomen van 20%. De werkelijke emissiefracties naar water zijn voor meer hydrofobe stoffen wellicht nog wat lager, maar systematische en gerichte metingen zijn in de literatuur echter niet gevonden. De emissiefracties naar water zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 6: Fractie van motoremissies uit diesel en benzinemotoren naar water per stof, overgenomen uit TNO rapport 2024 [20]

Stof	Fractie naar water
Butadieen	0,2
Overige NMVOS	0,2
Formaldehyde	0,2
Benzeen	0,2
Tolueen	0,2
Naftaleen	0,2
Acenafteen	0,1
Acenaftyleen	0,1
Fenanthreen	0,1
Anthraceen	0,2
Fluorantheen	0,2
Pyreen	0,2
Chryseen	0,1
Benzo(a)Anthraceen	0,1
Benzo(a)Pyreen	0,1
Benzo(b)Fluorantheen	0,1
Benzo(k)Fluorantheen	0,1
Benzo(ghi)Peryleen	0,1
Indeno(1,2,3-c,d)Pyreen	0,1
Fluoreen	0,2
Aerosolen verkeer benzine/LPG	0,1
Aerosolen verkeer diesel/zw.Ol	0,1

In bijlage B staat een complete lijst van motoremissiefactoren naar het compartiment water. Deze emissiefactoren zijn berekend door de fracties naar water te nemen uit Tabel 6 op de totale luchtemissiefactoren zoals vermeld in Bijlage C.

5 Maatregelen en effecten

De belangrijkste emissiereducerende maatregel is de geleidelijke verschuiving van 2-takt naar LE-2-takt en 4-takt motoren voor de verschillende boottypen. Als gevolg hiervan wordt een geleidelijke afname van de gemiddelde emissiefactoren bereikt.

6 Tijdreeks emissiefactoren

Op dit moment is er geen tijdreeks van emissiefactoren beschikbaar. Zodra er nadere typekeuringseisen van motoren worden doorgevoerd zullen deze eisen in de emissiefactoren tot uitdrukking moeten worden gebracht. Zo is het motortype 2T LE een gevolg van eerder doorgevoerde typekeuringseisen. De penetratie van dergelijke schonere motoren neemt in de loop der jaren toe.

7 Emissies

Onderstaande tabel geeft de emissies voor de verschillende stoffen per jaar weer, uitgedrukt in kg/jaar.

Tabel 10: Directe emissies naar water als gevolg van recreatievaartuigen (benzine + diesel in kg/jaar).

Stof	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023
Butadieen	769	1137	1326	1361	1124	1002	1021	1024	1028	1013
Overige NMVOS	342962	501764	594258	613875	494483	435202	447867	450388	452986	445708
Formaldehyde	6813	10355	11573	11636	10335	9561	9451	9433	9418	9301
Benzeen	4552	6717	7852	8063	6639	5913	6027	6050	6075	5982
Tolueen	10718	15506	18677	19438	15222	13187	13746	13855	13967	13727
Naftaleen	441	701	731	709	710	692	656	649	643	638
Acenafteen	0,018	0,027	0,032	0,034	0,026	0,022	0,023	0,024	0,024	0,023
Acenafyleen	0,004	0,006	0,008	0,008	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006
Fenanthreen	16	25	26	25	25	25	23	23	23	23
Anthraceen/Anthraceenolie	8	12	13	13	13	12	12	12	11	11
Fluorantheen	8	13	14	13	13	13	12	12	12	12
Pyreen	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
Chryseen	2	3	4	4	4	3	3	3	3	3
Benzo(a)Anthraceen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Benzo(a)Pyreen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Benzo(b)Fluorantheen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Benzo(k)Fluorantheen	0,26	0,40	0,43	0,43	0,41	0,39	0,37	0,37	0,37	0,37
Benzo(ghi)Peryleen	0,09	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13
Indeno(1,2,3-c,d)Pyreen	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fluoreen	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Aerosolen verkeer benzine/LPG	3614	5092	6002	5768	3704	2664	2803	2830	2858	2807
Aerosolen verkeer diesel/zw.Ol	15527	24691	25716	24935	24998	24377	23102	22872	22648	22459

De emissies zijn berekend door vermenigvuldiging van de emissiefactoren uit paragraaf 4 met de emissieverklarende variabele uit paragraaf 3. De effecten van de maatregelen zijn in de emissiefactoren verwerkt.

8 Verdeling compartimenten

Op dit moment is de rekenmethode alleen gericht op de berekening van de emissies die direct naar oppervlaktewater plaatsvinden.

9 Emissieroutes via riool naar water

De emissies vinden voor 100% plaats direct naar oppervlaktewater. Er is geen sprake van lozingen op riool.

10 Regionalisatie

Voor de regionale verdeling van emissies wordt binnen de Emissieregistratie gebruik gemaakt van een set van digitale kaarten, welke aanwezig is bij het RIVM. Deze set geeft de regionale verdeling in Nederland weer van allerlei grootheden, zoals de bevolkingsdichtheid, verkeersintensiteit,

landbouwactiviteiten, etc.. Binnen de Emissieregistratie worden deze kaarten gebruikt als 'lokator' om de regionale verdeling van emissies vast te stellen. De set aan mogelijke lokatoren is beperkt (voor een overzicht van beschikbare lokatoren zie [19]), dus kan niet iedere denkbare grootte als lokator worden toegepast. Daarom wordt die lokator gebruikt, waarvan wordt aangenomen dat hij het beste correleert met de emissie.

De verdeling van emissies over Nederland wordt aangenomen gelijk te zijn aan de verdeling van de lokator over Nederland.

In onderstaande tabel staat voor de verschillende emissieoorzaken de lokator weergegeven, waarmee emissies worden geregionaliseerd.

Tabel 8: Overzicht van wijze van regionalisatie van emissies.

Onderdeel	Lokatoren
Motoremissies recreatievaart	Recreatievaart kilometers

De wijze waarop de lokatoren tot stand komen wordt beschreven in [19]:

Recreatievaart kilometers

De verdeling van emissies door recreatievaart is gebaseerd op het Automatic Identification System, waarbij via een transponder positie en vaarsnelheid van een schip worden doorgegeven. Deze worden gecombineerd met gegevens over het energiegebruik per scheepstype. Op deze manier is de verdeling gebaseerd op het werkelijk aantal schepen en hun locatie. Alle data zijn geactualiseerd voor 2023. De data zijn afkomstig van Rijkswaterstaat en de Nederlandse organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) [20].

11 Opmerkingen en wijzigingen ten opzichte van voorgaande jaren

In ronde 2007 zijn wijzigingen doorgevoerd. In onderstaande tabel zijn de resultaten voor enkele belangrijke stoffen van de oude methode uit 2006[17] en de resultaten in deze factsheet naast elkaar geplaatst.

Tabel 11: Uitkomsten emissieberekening oude en nieuwe methode.

Stof	Emissie oude methode	Emissie deze factsheet	Eenheid
VOS	2197	1678	ton
Benzeen	90	21	ton
Tolueen	233	59	ton
PAK (10 van VROM)	2046	529	kg
PAK (6 van Borneff)	101	13	kg

Het belangrijkste verschil in uitkomsten tussen de oude en de nieuwe methode is terug te voeren op het gebruik van lagere emissiefactoren. Enerzijds zijn de emissiefactoren lager doordat met een percentage van 40 of 20 procent emissie naar water is gerekend in plaats van 60 procent. Verder is voor de benzinemotoren voor wat betreft de PAK's voornamelijk gebruik gemaakt van literatuur [11] gebaseerd op directe metingen in water van PAK-emissie uit buitenboordmotoren.

In ronde 2008 is de EVV aangepast. Hiervoor is gebruik gemaakt van gegevens uit een onderzoek van het Waterrecreatie advies [18]. De EVV is vanaf 1998 aangepast door de tussenliggende jaren te interpoleren.

Vanaf ronde 2024 (emissiejaar 2023) wordt gewerkt met een vernieuwd emissiemodel voor de recreatievaart [20]. Het belangrijkste verschil tussen het vernieuwde model en het oudere model is dat de emissies van sommige stoffen een stuk omlaag zijn gegaan. Dit komt doordat:

- Emissiefactoren zijn lager ingeschat
- Het aandeel van de emissies dat naar water gaat is lager
- Het aandeel 2-takt vaartuigen (welke een hogere EF hebben) is kleiner

Originele factsheet:

12 Betrouwbaarheid en verbeterpunten

Aan elk onderdeel van de emissieberekening is een betrouwbaarheid toegekend. De volgende betrouwbaarheidspercentages zijn hierbij gehanteerd: 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 100%, 200% en 400%. Een betrouwbaarheid van 1% wil zeggen dat het desbetreffende onderdeel zeer betrouwbaar is; een betrouwbaarheid van 400% betekent een grote onzekerheid in het desbetreffende onderdeel. Alle percentages ertussen geven van laag naar hoog een steeds kleinere betrouwbaarheid en een grotere onzekerheid. Voor elk van de onderdelen is de betrouwbaarheid ingeschat door een groep experts. Hierbij zijn onder andere de volgende punten in overweging genomen:

- Metingen: zijn er metingen beschikbaar? Om hoeveel metingen gaat het? Zijn ze recent, realistisch en representatief? Hoe groot is de variatie?
- Als er geen metingen voorhanden zijn: is er veel literatuur of zijn er andere informatiebronnen beschikbaar?
- Als de emissie d.m.v. een model wordt verkregen: wat is de schaal van het model en is het model gevalideerd?
- Aannames: moeten er veel aannames gedaan worden en hoe groot zijn die?
- Regionalisatie: geeft de EVV een goed beeld van de ruimtelijke verdeling van de bron? Hoe groot is de variatie van de emissie in de ruimte en kan deze variatie door de EVV wel goed over Nederland verdeeld worden?

Onderdeel emissieberekening	Betrouwbaarheidspercentage (%)
Emissieverklarende variabele	25
Emissiefactor	100
Verdeling compartimenten	100
Emissieroutes via riool naar water	-
Regionalisatie	50

Voor de emissieverklarende variabele wordt een percentage van 25% aangehouden. Het onderzoek van stichting recreatie vormt een goede basis voor het aantal recreatieboten in Nederland. Met behulp van de CBS statistieken van de jachthavens worden de aantallen geëxtrapoleerd naar de huidige jaren. Voor de emissiefactoren zijn er verschillende aspecten van belang: de stoffen in de uitlaatgassen en de technologie mix van de totale vloot. De emissiefactoren voor de uitlaatgassen zijn gebaseerd op een aantal metingen en veel aannames. Het betrouwbaarheidspercentage wordt op 100% geschat. De verdeling van de compartimenten is niet erg duidelijk. Er wordt nu een percentage geschat dat vanuit de recreatievaartuigen direct geloosd wordt op oppervlaktewater. De betrouwbaarheid wordt op 100% geschat. De regionalisatie van de emissies is nogal onbetrouwbaar. Wel zijn de ligplaatsen en vaarwegen redelijk bekend. Daarom is een betrouwbaarheidspercentage van 50% aangehouden.

Als belangrijkste verbeterpunten kunnen worden genoemd:

- Een beter inzicht van het contact van de afgassen met het oppervlaktewater en de verdeling van de verontreinigende stoffen over het compartiment water of lucht;
- De introductie van emissiefactoren voor nieuwe gecertificeerde motoren.

13 Reacties

Voor vragen naar aanleiding van dit werkdocument of opmerkingen kan contact worden opgenomen met emissieregistratie@deltares.nl.

14 Referenties

- [1] STOWA, Emissies uit scheepsmotoren, STOWA-rapport 98-12, Utrecht, 1998.

- [2] STOWA, Watervervuiling door motoren van pleziervaartuigen. STOWA-rapport 99-17, Utrecht, 1999.
- [3] Van der Wal, TNO-MEP, Den Helder, persoonlijke communicatie, November 2004.
- [4] R.C. Rijkeboer, R.J. Vermeulen, R.H. Jongbloed and J.T. van der Wal, E. Gerretsen and H.W. Jansen, J.A. Visser and M. Quispel, P. Handley, Stocktaking study on the current status and developments of technology and regulations related to the environmental performance of recreational marine engines (final report, januari 2005), TNO-Automotive, Delft, 2004.
- [5] CBS, *Statistisch jaarboek 1996*. Heerlen/Voorburg.
- [6] Tuunter E., H. Schmeink en M. Veer, Cijfermateriaal boven water, Stichting Recreatie. Kennis- en Innovatiecentrum, Den Haag, 2002.
- [7] Buro Stroband, Betaalbaarheid watersport, (in opdracht van Watersportberaad), April 2002.
- [8] RDW, Mededeling per e-mail door mevr. G. de Vries, 17 januari 2005.
- [9] S. Samaras, EMEP/Corinair emission inventory guidebook, Other mobile sources and machinery, version 3.1, December 1995.
- [10] Veldt, C., Most van der P.F.J., Emissiefactoren vluchtige organische stoffen uit motoren, Publikatiereeks Emissieregistratie nr.10, April 1993.
- [11] A. Kelly *, Godwin A. Ayoko* and Richard J. Brown, Can Environmentally Adapted Lubricants Reduce Water-Borne Two-Stroke Outboard Engine Emissions, Env.Sci.Technol, 2003.
- [12] Omrekeningsfactoren voor koolwaterstoffen uit dieselmotoren gehanteerd door Emissieregistratie (tabel Omfactoren03), januari 2005.
- [13] ICOMIA, statistieken verkregen van ICOMIA, <http://www.icomia.com/>.
- [14] Goossen C.M., Langers F., Recreatietoervaart, 9 jaar later, Alterra Wageningen, rapport P050, 2002.
- [15] Vaarwegennetwerk in Nederland, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- [16] Most, P.F.J. van der *et al.*, juli 1998. *Methoden voor de bepaling van emissies naar lucht en water*. Publicatiereeks Emissieregistratie, nr. 44.
- [17] Taakgroep Verkeer en Vervoer van het project Emissieregistratie, Methoden voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen in Nederland, CBS, MNP, RIZA, TNO, AVV, november 2006. <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/natuur-milieu/methoden/dataverzameling/overige-dataverzameling/2006-methoden-emissies-mobiele-bronnen-nederland-pub.htm>.
- [18] Waterrecreatie advies, 2005. Onderzoek aantal recreatievaartuigen in Nederland. November 2005.
- [19] Molder, R. te, 2010. Notitie ruimtelijke verdeling binnen de emissieregistratie. Een overzicht.
- [20] Hulskotte, J.H.J, Ligterink, X. Gé, Bolech, M., Dröge, R. 2024. Vernieuw emissiemodel voor motoremissies uit de recreatievaart. TNO 2024 R11268 – 17 december 2024. Pp 63.
- [21] NBTC en Waterrecreatie NL, Watersportonderzoek 2021, Alle watersportvormen, maart 2022
- [22] NBTC en Waterrecreatie NL, Watersportonderzoek 2021, Vaarders met kajuitmotorboot, maart 2022
- [23] NBTC en Waterrecreatie NL, Watersportonderzoek 2021, Zeilers met kajuitboot, maart 2022

- [24] NBTC en Waterrecreatie NL, Watersportonderzoek 2021, Zeilen met een open zeilboot, maart 2022
- [25] NBTC en Waterrecreatie NL, Watersportonderzoek 2021, Open motorbootvaarders, maart 2022
- [26] NBTC en Waterrecreatie NL, Watersportonderzoek 2021, Speedboot/Jetski, maart 2022
- [27] NBTC en Waterrecreatie NL, Watersportonderzoek 2021, Sloepvaarders, maart 2022
- [28] Informative Emission Inventory Report Denmark (IER), 2019

Bijlage A

Emissiefactoren versie juni 2008

Emissiefactoren voor de CO, NMVOS en NO_x en enkele andere specifieke organische componenten van verschillende motortypen worden gegeven door Samaras [9]. De Nederlandse Emissieregistratie [10] geeft specifieke emissiefactoren van tweetaktmotoren. Verdeling van gasvormige componenten over water/lucht bij buitenboordmotoren is overgenomen van Rijkeboer [4]. Daarnaast is aangenomen dat de helft van de binnenboordmotoren beschikt over een nat uitlaatsysteem en dat de verdeling van de emissies over water en lucht bij de natte uitlaatsystemen gelijk is aan de buitenboordmotoren. Deze aannames leiden tot onderstaande tabel 3.

Tabel 3: Percentage wateremissies per componentgroep (%).

	Buitenboordmotoren	Binnenboordmotoren
VOS (koolwaterstoffen en PAK)	40	20

Emissieprofielen van PAK en diverse andere koolwaterstoffen van tweetakt motoren direct naar de waterfase worden ook gegeven door Kelly [11]. Kelly geeft hierin meetwaarden bij verschillende belasting en smeermiddelen. Omdat er geen direct verband lijkt te bestaan tussen PAK-emissies en belasting of smeermiddel, zijn alle meetresultaten van Kelly gemiddeld. Voor een aantal PAK-componenten was geen meetwaarde beschikbaar. De concentraties van deze componenten zijn bijgeschat, gebruik makende van de aanname dat de concentraties van PAK-componenten met eenzelfde molecuulgewicht vaak van dezelfde orde grootte zijn. In onderstaande tabel zijn deze componenten cursief weergegeven.

De PAK-emissies van LE-tweetakt (Low-emissions) en viertakt (4-T) motoren zijn afgeleid van de metingen van Kelly door ze te correleren aan de gemiddelde NMVOS-emissie van deze motor conform gegevens van Corinair of de Emissieregistratie.

Tenslotte is per specifieke component in de uitlaatgassen een verdeling geschat van deze component over de waterfase en de gasfase [4]. Dit is alleen uitgevoerd voor de emissies die geschat zijn op basis van Samaras en Veldt [9,10]. De emissiefactoren van PAK uit diesels zijn afgeleid door de VOS-emissiefactor uit Samaras te vermenigvuldigen met de zogenaamde omrekenfactoren van de Emissieregistratie [12] voor VOS-componenten en PAK-componenten. Hierbij is uitgegaan van 20% emissie direct naar water omdat alle dieselmotoren functioneren als binnenboordmotor.

Tabel 4: Emissiefactoren naar water voor verschillende motortypen in de recreatievaart (g/Kwh).

Component	2T	2T (LE)	4T [#]	Referentie	D	Referentie
PM	0.28	0.16	0.04	9	0.10	6
VOS	90	30	3.6	9	0.46	6
Benzeen	0.90	0.45	0.16	9	8.7E-03	10
Tolueen	2.7	0.9	0.49	10	6.4E-03	10
1,3-butadien	0.15	0.075	0.027	10	1.5E-03	7
Formaldehyde	0.99	0.33	0.04	10	2.6E-02	12
Naftaleen	1.7E-04	5.7E-05	7.0E-06	11	3.1E-03	12
Fenantheen	2.3E-04	7.6E-05	9.3E-06	11	2.2E-04	12
Acenafteleen	2.8E-06	9.4E-07	1.1E-07	11	5.5E-05	12
Anthraceen	5.1E-06	1.7E-06	2.0E-07	11	5.7E-05	12
Fluorantheen	9.7E-06	3.2E-06	3.9E-07	11	3.1E-05	12
Benzo[a]anthraceen	3.3E-05	1.1E-05	1.3E-06	11*	9.6E-06	12
Benzo[b]fluorantheen	3.3E-05	1.1E-05	1.3E-06	11*	7.7E-06	12
Benzo(k)fluorantheen	3.3E-05	1.1E-05	1.3E-06	11	2.9E-06	12
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	2.8E-06	1.0E-06	1.2E-07	11	4.6E-10	12
Benzo[g,h,i]peryleen	2.8E-06	1.0E-06	1.2E-07	11*	1.2E-06	12
Benzo(a)pyreen	3.3E-05	1.1E-05	1.3E-06	11	7.7E-06	12
PAK (10 van VROM)	5.22E-04	1.74E-04	2.11E-05		3.5E-03	
PAK (6 van Borneff)	1.10E-04	3.67E-05	4.34E-06		7.7E-05	

* De concentraties van deze componenten zijn geschat, gebruik makende van de regel dat de concentraties van PAK met eenzelfde molecuulgewicht vaak van dezelfde orde grootte zijn

Voor de 4T-binnenboordmotoren worden deze emissiefactoren nog door twee gedeeld (zie tabel 3).

Specifiek brandstofgebruik van de motoren

Om de emissiefactoren om te rekenen naar emissie per hoeveelheid brandstof moet van een bepaalde efficiëntie (brandstofgebruik per geleverde hoeveelheid aandrijfenergie) van de verschillende motortypen worden uitgegaan. Hiervoor zijn de waarden toegepast die vermeld staan in onderstaande tabel.

Tabel 5: Specifiek brandstofgebruik en brandstof van de verschillende motortypen (kg/Kwh).

Motortype	Specifiek verbruik	Brandstof
2T	0.4	Benzine
2T LE	0.35	Benzine
4T	0.35	Benzine
D	0.25	Diesel
PWC	0.4	Benzine

Technische samenstelling van de vloot van recreatievaartuigen

Rijkeboer schat voor Nederland de verdeling van motoren per motortype [4]. Deze verdeling is gebaseerd op de ANWB-gegevens tot en met begin jaren '90 en de sindsdien verkochte hoeveelheden en soorten buitenboordmotoren. Hierbij wordt aangenomen dat motorboten met kajuit vooral worden uitgerust met binnenboord dieselmotoren en de andere boten voor het merendeel buitenboordmotoren hebben. De verschuiving van 2-takmotoren naar LE-2-takmotoren en 4-takmotoren in de periode 1995-2015 is gebaseerd op interpretatie/extrapolatie van de ICOMIA-statistieken [13] uitgevoerd door van der Wal [3].

Tabel 6: Technologie mix (% van de totale vloot) in 1995.

	2T	2T LE	4T	D
Buitenboord	60	1	4	0
Binnenboord	0	0	5	29
PWC	0.2	0.2	0.2	0

Tabel 7: Technologie mix (% van de totale vloot) in 2005.

	2T	2T LE	4T	D
Buitenboord	27	6,4	32	0
Binnenboord	0	0	5	29
PWC	0.2	0.2	0.2	0

Tabel 8: Technologie mix (% van de totale vloot) in 2015.

	2T	2T LE	4T	D
Buitenboord	1	15	38.4	0
Binnenboord	0	0	5	40
PWC	0.2	0.2	0.2	0

Op basis van bovenstaande tabel is een fractioneringtabel gemaakt die de verdeling per boottype bevat naar de verschillende motortypen. De aanvullende aanname die aan onderstaande tabel ten grondslag ligt is dat open boten in het algemeen buitenboordmotoren hebben die hun uitlaatgassen onderwater uitstoten. Deze fractietabel is hieronder weergegeven met enkele steekjaren. In deze fractioneringtabel is de som van de fracties per boottype telkens gelijk aan 1.

Tabel 9: Fractioneringtabel van motortype over boottypen.

Boottype	Aandrijving	Onderwater- uitlaat	Motor type	1985 %	1990 %	1995 %	2000 %	2005 %	2010 %	2013 %	2014 %
Kajuitmotorboot	Inboard/Stern	nee	4T	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	12.7	11.7	11.4
Kajuitmotorboot	Inboard/Stern	nee	D	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	87.3	88.3	88.6
Kajuitzeilboot	Inboard/Stern	nee	4T	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	12.7	11.7	11.4
Kajuitzeilboot	Inboard/Stern	nee	D	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	87.3	88.3	88.6
Open motorboot	Outboard	ja	2T	92.4	92.4	92.4	66.8	41.3	23.4	11.0	6.5
Open motorboot	Outboard	ja	2T LE	1.5	1.5	1.5	5.7	9.8	17.9	23.5	25.5
Open motorboot	Outboard	ja	4T	6.1	6.1	6.1	27.5	48.9	58.8	65.6	68.0
Open zeilboot	Outboard	ja	2T	92.4	92.4	92.4	66.8	41.3	23.4	11.0	6.5
Open zeilboot	Outboard	ja	2T LE	1.5	1.5	1.5	5.7	9.8	17.9	23.5	25.5
Open zeilboot	Outboard	ja	4T	6.1	6.1	6.1	27.5	48.9	58.8	65.6	68.0
Snelle open motorboot	Outboard	ja	2T	91.5	91.5	91.5	66.2	40.9	23.1	10.8	6.4
Snelle open motorboot	Outboard	ja	2T LE	1.5	1.5	1.5	5.6	9.7	17.7	23.2	25.2
Snelle open motorboot	Outboard	ja	4T	6.1	6.1	6.1	27.3	48.5	58.2	64.9	67.3
Snelle open motorboot	PWC	ja	2T	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
Snelle open motorboot	PWC	ja	2T LE	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
Snelle open motorboot	PWC	ja	4T	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4

Bijlage B

Water Emissiefactoren overgenomen uit TNO rapport 2024 [20]

Motortype	Stof	Pre-EURO	2003/44/EU	2013/53/EU
Benzine 2-Takt Buitenboord 0 - 3 kW	1,3-butadieen	8,30E-02	5,53E-02	5,53E-02
	VOS	4,17E+01	2,78E+01	2,78E+01
	Formaldehyde	4,59E-01	3,06E-01	3,06E-01
	Benzeen	4,98E-01	3,32E-01	3,32E-01
	Tolueen	1,47E+00	9,80E-01	9,80E-01
	Naftaleen	4,91E-04	3,27E-04	3,27E-04
	Acenafteen	2,77E-06	1,85E-06	1,85E-06
	Acenaftyleen	6,54E-07	4,36E-07	4,36E-07
	Fenanthreen	5,32E-05	3,54E-05	3,54E-05
	Anthraceen	2,34E-06	1,56E-06	1,56E-06
	Fluoranthreen	4,49E-06	2,99E-06	2,99E-06
	Pyreen	4,33E-06	2,89E-06	2,89E-06
	Chryseen	1,87E-06	1,25E-06	1,25E-06
	Benzo[a]anthraceen	7,60E-06	5,07E-06	5,07E-06
	Benzo(a)pyreen	7,70E-06	5,13E-06	5,13E-06
	Benzo[b]fluoranthreen	7,60E-06	5,07E-06	5,07E-06
	Benzo(k)fluoranthreen	7,61E-06	5,07E-06	5,07E-06
	Benzo[g,h,i]peryleen	6,50E-07	4,33E-07	4,33E-07
	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	6,46E-07	4,31E-07	4,31E-07
	Fluoreen	2,68E-06	1,79E-06	1,79E-06
	PM	5,61E-01	3,74E-01	3,74E-01
Benzine 2-Takt Buitenboord 3 - 12 kW	1,3-butadieen	8,30E-02	5,53E-02	5,53E-02
	VOS	4,17E+01	2,78E+01	2,78E+01
	Formaldehyde	4,59E-01	3,06E-01	3,06E-01
	Benzeen	4,98E-01	3,32E-01	3,32E-01
	Tolueen	1,47E+00	9,80E-01	9,80E-01
	Naftaleen	4,91E-04	3,27E-04	3,27E-04
	Acenafteen	2,77E-06	1,85E-06	1,85E-06
	Acenaftyleen	6,54E-07	4,36E-07	4,36E-07
	Fenanthreen	5,32E-05	3,54E-05	3,54E-05
	Anthraceen	2,34E-06	1,56E-06	1,56E-06
	Fluoranthreen	4,49E-06	2,99E-06	2,99E-06
	Pyreen	4,33E-06	2,89E-06	2,89E-06
	Chryseen	1,87E-06	1,25E-06	1,25E-06
	Benzo[a]anthraceen	7,60E-06	5,07E-06	5,07E-06
	Benzo(a)pyreen	7,70E-06	5,13E-06	5,13E-06
	Benzo[b]fluoranthreen	7,60E-06	5,07E-06	5,07E-06
	Benzo(k)fluoranthreen	7,61E-06	5,07E-06	5,07E-06
	Benzo[g,h,i]peryleen	6,50E-07	4,33E-07	4,33E-07
	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	6,46E-07	4,31E-07	4,31E-07
	Fluoreen	2,68E-06	1,79E-06	1,79E-06
	PM	5,61E-01	3,74E-01	3,74E-01
Benzine 2-Takt Buitenboord > 12 kW	1,3-butadieen	8,30E-02	5,53E-02	5,53E-02
	VOS	4,17E+01	2,78E+01	2,78E+01
	Formaldehyde	4,59E-01	3,06E-01	3,06E-01
	Benzeen	4,98E-01	3,32E-01	3,32E-01
	Tolueen	1,47E+00	9,80E-01	9,80E-01
	Naftaleen	4,91E-04	3,27E-04	3,27E-04
	Acenafteen	2,77E-06	1,85E-06	1,85E-06
	Acenaftyleen	6,54E-07	4,36E-07	4,36E-07
	Fenanthreen	5,32E-05	3,54E-05	3,54E-05
	Anthraceen	2,34E-06	1,56E-06	1,56E-06
	Fluoranthreen	4,49E-06	2,99E-06	2,99E-06
	Pyreen	4,33E-06	2,89E-06	2,89E-06
	Chryseen	1,87E-06	1,25E-06	1,25E-06
	Benzo[a]anthraceen	7,60E-06	5,07E-06	5,07E-06
	Benzo(a)pyreen	7,70E-06	5,13E-06	5,13E-06
	Benzo[b]fluoranthreen	7,60E-06	5,07E-06	5,07E-06
	Benzo(k)fluoranthreen	7,61E-06	5,07E-06	5,07E-06
	Benzo[g,h,i]peryleen	6,50E-07	4,33E-07	4,33E-07

	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	6,46E-07	4,31E-07	4,31E-07
	Fluoreen	2,68E-06	1,79E-06	1,79E-06
	PM	5,61E-01	3,74E-01	3,74E-01
Benzine 4-Takt Buitenboord 0 - 3 kW	1,3-butadieen	1,18E-02	7,84E-03	7,84E-03
	VOS	5,92E+00	3,94E+00	3,94E+00
	Formaldehyde	6,51E-02	4,33E-02	4,33E-02
	Benzeen	7,07E-02	4,70E-02	4,70E-02
	Tolueen	2,09E-01	1,39E-01	1,39E-01
	Naftaleen	6,97E-05	4,64E-05	4,64E-05
	Acenafteen	3,94E-07	2,62E-07	2,62E-07
	Acenaftyleen	9,28E-08	6,18E-08	6,18E-08
	Fenanthreen	7,55E-06	5,02E-06	5,02E-06
	Anthraceen	3,32E-07	2,21E-07	2,21E-07
	Fluorantheen	6,38E-07	4,24E-07	4,24E-07
	Pyreen	6,15E-07	4,09E-07	4,09E-07
	Chryseen	2,65E-07	1,77E-07	1,77E-07
	Benzo[a]anthraceen	1,08E-06	7,18E-07	7,18E-07
	Benzo(a)pyreen	1,09E-06	7,27E-07	7,27E-07
	Benzo[b]fluorantheen	1,08E-06	7,18E-07	7,18E-07
	Benzo(k)fluorantheen	1,08E-06	7,19E-07	7,19E-07
	Benzo[g,h,i]peryleen	9,22E-08	6,14E-08	6,14E-08
	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	9,17E-08	6,10E-08	6,10E-08
	Fluoreen	3,81E-07	2,54E-07	2,54E-07
	PM	1,50E-02	1,00E-02	1,00E-02
Benzine 4-Takt Buitenboord 3 - 12 kW	1,3-butadieen	1,18E-02	7,84E-03	7,84E-03
	VOS	5,92E+00	3,94E+00	3,94E+00
	Formaldehyde	6,51E-02	4,33E-02	4,33E-02
	Benzeen	7,07E-02	4,70E-02	4,70E-02
	Tolueen	2,09E-01	1,39E-01	1,39E-01
	Naftaleen	6,97E-05	4,64E-05	4,64E-05
	Acenafteen	3,94E-07	2,62E-07	2,62E-07
	Acenaftyleen	9,28E-08	6,18E-08	6,18E-08
	Fenanthreen	7,55E-06	5,02E-06	5,02E-06
	Anthraceen	3,32E-07	2,21E-07	2,21E-07
	Fluorantheen	6,38E-07	4,24E-07	4,24E-07
	Pyreen	6,15E-07	4,09E-07	4,09E-07
	Chryseen	2,65E-07	1,77E-07	1,77E-07
	Benzo[a]anthraceen	1,08E-06	7,18E-07	7,18E-07
	Benzo(a)pyreen	1,09E-06	7,27E-07	7,27E-07
	Benzo[b]fluorantheen	1,08E-06	7,18E-07	7,18E-07
	Benzo(k)fluorantheen	1,08E-06	7,19E-07	7,19E-07
	Benzo[g,h,i]peryleen	9,22E-08	6,14E-08	6,14E-08
	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	9,17E-08	6,10E-08	6,10E-08
	Fluoreen	3,81E-07	2,54E-07	2,54E-07
	PM	1,50E-02	1,00E-02	1,00E-02
Benzine 4-Takt Buitenboord > 12 kW	1,3-butadieen	1,18E-02	7,84E-03	7,84E-03
	VOS	5,92E+00	3,94E+00	3,94E+00
	Formaldehyde	6,51E-02	4,33E-02	4,33E-02
	Benzeen	7,07E-02	4,70E-02	4,70E-02
	Tolueen	2,09E-01	1,39E-01	1,39E-01
	Naftaleen	6,97E-05	4,64E-05	4,64E-05
	Acenafteen	3,94E-07	2,62E-07	2,62E-07
	Acenaftyleen	9,28E-08	6,18E-08	6,18E-08
	Fenanthreen	7,55E-06	5,02E-06	5,02E-06
	Anthraceen	3,32E-07	2,21E-07	2,21E-07
	Fluorantheen	6,38E-07	4,24E-07	4,24E-07
	Pyreen	6,15E-07	4,09E-07	4,09E-07
	Chryseen	2,65E-07	1,77E-07	1,77E-07
	Benzo[a]anthraceen	1,08E-06	7,18E-07	7,18E-07
	Benzo(a)pyreen	1,09E-06	7,27E-07	7,27E-07
	Benzo[b]fluorantheen	1,08E-06	7,18E-07	7,18E-07
	Benzo(k)fluorantheen	1,08E-06	7,19E-07	7,19E-07
	Benzo[g,h,i]peryleen	9,22E-08	6,14E-08	6,14E-08
	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	9,17E-08	6,10E-08	6,10E-08
	Fluoreen	3,81E-07	2,54E-07	2,54E-07

	PM	1,50E-02	1,00E-02	1,00E-02
Benzine 4-Takt				
Binnenboord 75 - 130 kW	1,3-butadieen	2,13E-03	2,13E-03	2,13E-03
	VOS	1,07E+00	1,07E+00	1,07E+00
	Formaldehyde	1,18E-02	1,18E-02	1,18E-02
	Benzeen	1,28E-02	1,28E-02	1,28E-02
	Tolueen	3,78E-02	3,78E-02	3,78E-02
	Naftaleen	1,26E-05	1,26E-05	1,26E-05
	Acenafteen	7,12E-08	7,12E-08	7,12E-08
	Acenaftyleen	1,68E-08	1,68E-08	1,68E-08
	Fenanthreen	1,37E-06	1,37E-06	1,37E-06
	Anthraceen	6,01E-08	6,01E-08	6,01E-08
	Fluorantheen	1,15E-07	1,15E-07	1,15E-07
	Pyreen	1,11E-07	1,11E-07	1,11E-07
	Chryseen	4,80E-08	4,80E-08	4,80E-08
	Benzo[a]anthraceen	1,95E-07	1,95E-07	1,95E-07
	Benzo(a)pyreen	1,98E-07	1,98E-07	1,98E-07
	Benzo[b]fluorantheen	1,95E-07	1,95E-07	1,95E-07
	Benzo(k)fluorantheen	1,95E-07	1,95E-07	1,95E-07
	Benzo[g,h,i]peryleen	1,67E-08	1,67E-08	1,67E-08
	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	1,66E-08	1,66E-08	1,66E-08
	Fluoreen	6,90E-08	6,90E-08	6,90E-08
	PM	9,70E-03	9,70E-03	9,70E-03
Diesel Binnenboord < 37 kW				
	1,3-butadieen	2,17E-03	1,67E-03	1,67E-03
	VOS	6,50E-01	5,00E-01	5,00E-01
	Formaldehyde	3,77E-02	2,90E-02	2,90E-02
	Benzeen	1,23E-02	9,50E-03	9,50E-03
	Tolueen	9,10E-03	7,00E-03	7,00E-03
	Naftaleen	4,40E-03	3,39E-03	3,39E-03
	Acenaftyleen	9,09E-05	4,07E-05	2,15E-05
	Fenanthreen	1,54E-04	1,19E-04	1,19E-04
	Anthraceen	7,85E-05	6,04E-05	6,04E-05
	Fluorantheen	8,18E-05	6,29E-05	6,29E-05
	Benzo[a]anthraceen	6,82E-06	5,25E-06	5,25E-06
	Benzo(a)pyreen	5,50E-06	4,23E-06	4,23E-06
	Benzo[b]fluorantheen	5,50E-06	4,23E-06	4,23E-06
	Benzo(k)fluorantheen	2,09E-06	1,61E-06	1,61E-06
	Benzo[g,h,i]peryleen	8,35E-07	6,42E-07	6,42E-07
	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	3,25E-10	2,50E-10	2,50E-10
	PM	1,56E-01	1,20E-01	1,20E-01
Diesel Binnenboord 37-75 kW				
	1,3-butadieen	2,17E-03	1,67E-03	3,33E-04
	VOS	6,50E-01	5,00E-01	1,00E-01
	Formaldehyde	3,77E-02	2,90E-02	5,80E-03
	Benzeen	1,23E-02	9,50E-03	1,90E-03
	Tolueen	9,10E-03	7,00E-03	1,40E-03
	Naftaleen	4,40E-03	3,39E-03	6,77E-04
	Acenaftyleen	5,26E-05	3,59E-05	1,91E-05
	Fenanthreen	1,54E-04	1,19E-04	2,38E-05
	Anthraceen	7,85E-05	6,04E-05	1,21E-05
	Fluorantheen	8,18E-05	6,29E-05	1,26E-05
	Benzo[a]anthraceen	6,82E-06	5,25E-06	1,05E-06
	Benzo(a)pyreen	5,50E-06	4,23E-06	8,46E-07
	Benzo[b]fluorantheen	5,50E-06	4,23E-06	8,46E-07
	Benzo(k)fluorantheen	2,09E-06	1,61E-06	3,22E-07
	Benzo[g,h,i]peryleen	8,35E-07	6,42E-07	1,28E-07
	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	3,25E-10	2,50E-10	5,00E-11
	PM	1,56E-01	1,20E-01	4,00E-02
Diesel Binnenboord >75 kW				
	1,3-butadieen	2,17E-03	1,67E-03	3,33E-04
	VOS	6,50E-01	5,00E-01	1,00E-01
	Formaldehyde	3,77E-02	2,90E-02	5,80E-03
	Benzeen	1,23E-02	9,50E-03	1,90E-03
	Tolueen	9,10E-03	7,00E-03	1,40E-03
	Naftaleen	4,40E-03	3,39E-03	6,77E-04
	Acenaftyleen	4,78E-05	3,11E-05	1,67E-05
	Fenanthreen	1,54E-04	1,19E-04	2,38E-05
	Anthraceen	7,85E-05	6,04E-05	1,21E-05

	Fluorantheen	8,18E-05	6,29E-05	1,26E-05
	Benzo[a]anthraceen	6,82E-06	5,25E-06	1,05E-06
	Benzo(a)pyreen	5,50E-06	4,23E-06	8,46E-07
	Benzo[b]fluorantheen	5,50E-06	4,23E-06	8,46E-07
	Benzo(k)fluorantheen	2,09E-06	1,61E-06	3,22E-07
	Benzo[g,h,i]peryleen	8,35E-07	6,42E-07	1,28E-07
	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	3,25E-10	2,50E-10	5,00E-11
	PM	1,56E-01	1,20E-01	5,00E-02

Bijlage C

Lucht Emissiefactoren overgenomen uit TNO rapport 2024 [20]

Motortype	Stof	Pre-EURO	2003/44/EU	2013/53/EU
Benzine 2-Takt Buitenboord 0 - 3 kW	Methaan	2,84E-01	1,89E-01	1,89E-01
	Butadieen	4,15E-01	2,77E-01	2,77E-01
	VOS	2,09E+02	1,39E+02	1,39E+02
	Formaldehyde	2,29E+00	1,53E+00	1,53E+00
	Benzeen	2,49E+00	1,66E+00	1,66E+00
	Tolueen	7,35E+00	4,90E+00	4,90E+00
	Naftaleen	2,46E-03	1,64E-03	1,64E-03
	Acenafteen	2,77E-05	1,85E-05	1,85E-05
	Acenaftyleen	6,54E-06	4,36E-06	4,36E-06
	Fenanthreen	5,32E-04	3,54E-04	3,54E-04
	Anthraceen/Anthraceenolie	1,17E-05	7,80E-06	7,80E-06
	Fluorantheen	2,25E-05	1,50E-05	1,50E-05
	Pyreen	2,17E-05	1,44E-05	1,44E-05
	Chryseen	1,87E-05	1,25E-05	1,25E-05
	Benzo(a)Anthraceen	7,60E-05	5,07E-05	5,07E-05
	Benzo(a)Pyreen	7,70E-05	5,13E-05	5,13E-05
	Benzo(b)Fluorantheen	7,60E-05	5,07E-05	5,07E-05
	Benzo(k)Fluorantheen	7,61E-05	5,07E-05	5,07E-05
	Benzo(ghi)Peryleen	6,50E-06	4,33E-06	4,33E-06
	Indeno(1,2,3-c,d)Pyreen	6,46E-06	4,31E-06	4,31E-06
	Fluoreen	1,34E-05	8,95E-06	8,95E-06
	N2O	3,13E-02	2,61E-02	2,61E-02
	NOx	2,85E+00	1,90E+00	1,90E+00
	NH3	4,00E-02	2,90E-02	2,90E-02
	CO	3,47E+02	2,32E+02	2,32E+02
	PM	5,61E+00	3,74E+00	3,74E+00
	Elementair koolstof (EC2.5)	5,61E-01	3,74E-01	3,74E-01
	Fijnstof (PM2,5)	5,61E+00	3,74E+00	3,74E+00
Benzine 2-Takt Buitenboord 3 - 12 kW	Methaan	2,84E-01	1,89E-01	1,89E-01
	Butadieen	4,15E-01	2,77E-01	2,77E-01
	VOS	2,09E+02	1,39E+02	1,39E+02
	Formaldehyde	2,29E+00	1,53E+00	1,53E+00
	Benzeen	2,49E+00	1,66E+00	1,66E+00
	Tolueen	7,35E+00	4,90E+00	4,90E+00
	Naftaleen	2,46E-03	1,64E-03	1,64E-03
	Acenafteen	2,77E-05	1,85E-05	1,85E-05
	Acenaftyleen	6,54E-06	4,36E-06	4,36E-06
	Fenanthreen	5,32E-04	3,54E-04	3,54E-04
	Anthraceen/Anthraceenolie	1,17E-05	7,80E-06	7,80E-06
	Fluorantheen	2,25E-05	1,50E-05	1,50E-05
	Pyreen	2,17E-05	1,44E-05	1,44E-05
	Chryseen	1,87E-05	1,25E-05	1,25E-05
	Benzo(a)Anthraceen	7,60E-05	5,07E-05	5,07E-05
	Benzo(a)Pyreen	7,70E-05	5,13E-05	5,13E-05
	Benzo(b)Fluorantheen	7,60E-05	5,07E-05	5,07E-05
	Benzo(ghi)Peryleen	6,50E-06	4,33E-06	4,33E-06
	Indeno(1,2,3-c,d)Pyreen	6,46E-06	4,31E-06	4,31E-06
	Fluoreen	1,34E-05	8,95E-06	8,95E-06
	N2O	3,13E-02	2,61E-02	2,61E-02
	NOx	2,85E+00	1,90E+00	1,90E+00
	NH3	4,00E-02	2,90E-02	2,90E-02
	CO	3,47E+02	2,32E+02	2,32E+02
	PM	5,61E+00	3,74E+00	3,74E+00
	Elementair koolstof (EC2.5)	5,61E-01	3,74E-01	3,74E-01
	Fijnstof (PM2,5)	5,61E+00	3,74E+00	3,74E+00
Benzine 2-Takt Buitenboord > 12 kW	Methaan	2,84E-01	1,89E-01	1,89E-01
	Butadieen	4,15E-01	2,77E-01	2,77E-01
	VOS	2,09E+02	1,39E+02	1,39E+02
	Formaldehyde	2,29E+00	1,53E+00	1,53E+00
	Benzeen	2,49E+00	1,66E+00	1,66E+00
	Tolueen	7,35E+00	4,90E+00	4,90E+00
	Naftaleen	2,46E-03	1,64E-03	1,64E-03
	Acenafteen	2,77E-05	1,85E-05	1,85E-05
	Acenaftyleen	6,54E-06	4,36E-06	4,36E-06

Motortype	Stof	Pre-EURO	2003/44/EU	2013/53/EU
	Fenanthreen	5,32E-04	3,54E-04	3,54E-04
	Anthraceen/Anthraceenolie	1,17E-05	7,80E-06	7,80E-06
	Fluorantheen	2,25E-05	1,50E-05	1,50E-05
	Pyreen	2,17E-05	1,44E-05	1,44E-05
	Chryseen	1,87E-05	1,25E-05	1,25E-05
	Benzo(a)Anthraceen	7,60E-05	5,07E-05	5,07E-05
	Benzo(a)Pyreen	7,70E-05	5,13E-05	5,13E-05
	Benzo(b)Fluorantheen	7,60E-05	5,07E-05	5,07E-05
	Benzo(k)Fluorantheen	7,61E-05	5,07E-05	5,07E-05
	Benzo(ghi)Peryleen	6,50E-06	4,33E-06	4,33E-06
	Indeno(1,2,3-c,d)Pyreen	6,46E-06	4,31E-06	4,31E-06
	Fluoreen	1,34E-05	8,95E-06	8,95E-06
	N2O	3,13E-02	2,61E-02	2,61E-02
	NOx	2,85E+00	1,90E+00	1,90E+00
	NH3	4,00E-02	2,90E-02	2,90E-02
	CO	3,47E+02	2,32E+02	2,32E+02
	PM	5,61E+00	3,74E+00	3,74E+00
	Elementair koolstof (EC2.5)	5,61E-01	3,74E-01	3,74E-01
	Fijnstof (PM2,5)	5,61E+00	3,74E+00	3,74E+00
Benzine 4-Takt Buitenboord 0 - 3 kW	Methaan	4,03E-02	2,68E-02	2,68E-02
	Butadien	5,89E-02	3,92E-02	3,92E-02
	VOS	2,96E+01	1,97E+01	1,97E+01
	Formaldehyde	3,26E-01	2,17E-01	2,17E-01
	Benzeen	3,53E-01	2,35E-01	2,35E-01
	Tolueen	1,04E+00	6,95E-01	6,95E-01
	Naftaleen	3,49E-04	2,32E-04	2,32E-04
	Acenafteen	3,94E-06	2,62E-06	2,62E-06
	Acenafyleen	9,28E-07	6,18E-07	6,18E-07
	Fenanthreen	7,55E-05	5,02E-05	5,02E-05
	Anthraceen/Anthraceenolie	1,66E-06	1,11E-06	1,11E-06
	Fluorantheen	3,19E-06	2,12E-06	2,12E-06
	Pyreen	3,07E-06	2,05E-06	2,05E-06
	Chryseen	2,65E-06	1,77E-06	1,77E-06
	Benzo(a)Anthraceen	1,08E-05	7,18E-06	7,18E-06
	Benzo(a)Pyreen	1,09E-05	7,27E-06	7,27E-06
	Benzo(b)Fluorantheen	1,08E-05	7,18E-06	7,18E-06
	Benzo(k)Fluorantheen	1,08E-05	7,19E-06	7,19E-06
	Benzo(ghi)Peryleen	9,22E-07	6,14E-07	6,14E-07
	Indeno(1,2,3-c,d)Pyreen	9,17E-07	6,10E-07	6,10E-07
	Fluoreen	1,91E-06	1,27E-06	1,27E-06
	N2O	1,80E-02	1,50E-02	1,50E-02
	NOx	3,73E+00	2,48E+00	2,48E+00
	NH3	3,00E-02	2,00E-02	2,00E-02
	CO	3,24E+02	2,16E+02	2,16E+02
	PM	1,50E-01	1,00E-01	1,00E-01
	Elementair koolstof (EC2.5)	1,50E-02	1,00E-02	1,00E-02
	Fijnstof (PM2,5)	1,50E-01	1,00E-01	1,00E-01
Benzine 4-Takt Buitenboord 3 - 12 kW	Methaan	4,03E-02	2,68E-02	2,68E-02
	Butadien	5,89E-02	3,92E-02	3,92E-02
	VOS	2,96E+01	1,97E+01	1,97E+01
	Formaldehyde	3,26E-01	2,17E-01	2,17E-01
	Benzeen	3,53E-01	2,35E-01	2,35E-01
	Tolueen	1,04E+00	6,95E-01	6,95E-01
	Naftaleen	3,49E-04	2,32E-04	2,32E-04
	Acenafteen	3,94E-06	2,62E-06	2,62E-06
	Acenafyleen	9,28E-07	6,18E-07	6,18E-07
	Fenanthreen	7,55E-05	5,02E-05	5,02E-05
	Anthraceen/Anthraceenolie	1,66E-06	1,11E-06	1,11E-06
	Fluorantheen	3,19E-06	2,12E-06	2,12E-06
	Pyreen	3,07E-06	2,05E-06	2,05E-06
	Chryseen	2,65E-06	1,77E-06	1,77E-06
	Benzo(a)Anthraceen	1,08E-05	7,18E-06	7,18E-06
	Benzo(a)Pyreen	1,09E-05	7,27E-06	7,27E-06
	Benzo(b)Fluorantheen	1,08E-05	7,18E-06	7,18E-06
	Benzo(k)Fluorantheen	1,08E-05	7,19E-06	7,19E-06
	Benzo(ghi)Peryleen	9,22E-07	6,14E-07	6,14E-07
	Indeno(1,2,3-c,d)Pyreen	9,17E-07	6,10E-07	6,10E-07
	Fluoreen	1,91E-06	1,27E-06	1,27E-06
	N2O	1,80E-02	1,50E-02	1,50E-02

Motortype	Stof	Pre-EURO	2003/44/EU	2013/53/EU
	NOx	3,73E+00	2,48E+00	2,48E+00
	NH3	3,00E-02	2,00E-02	2,00E-02
	CO	3,24E+02	2,16E+02	2,16E+02
	PM	1,50E-01	1,00E-01	1,00E-01
	Elementair koolstof (EC2.5)	1,50E-02	1,00E-02	1,00E-02
	Fijnstof (PM2,5)	1,50E-01	1,00E-01	1,00E-01
Benzine 4-Takt Buitenboord >12 kW	Methaan	4,03E-02	2,68E-02	2,68E-02
	Butadieen	5,89E-02	3,92E-02	3,92E-02
	VOS	2,96E+01	1,97E+01	1,97E+01
	Formaldehyde	3,26E-01	2,17E-01	2,17E-01
	Benzeen	3,53E-01	2,35E-01	2,35E-01
	Tolueen	1,04E+00	6,95E-01	6,95E-01
	Naftaleen	3,49E-04	2,32E-04	2,32E-04
	Acenafteen	3,94E-06	2,62E-06	2,62E-06
	Acenaftyleen	9,28E-07	6,18E-07	6,18E-07
	Fenanthreen	7,55E-05	5,02E-05	5,02E-05
	Anthraceen/Anthraceenolie	1,66E-06	1,11E-06	1,11E-06
	Fluorantheen	3,19E-06	2,12E-06	2,12E-06
	Pyreen	3,07E-06	2,05E-06	2,05E-06
	Chryseen	2,65E-06	1,77E-06	1,77E-06
	Benzo(a)Anthraceen	1,08E-05	7,18E-06	7,18E-06
	Benzo(a)Pyreen	1,09E-05	7,27E-06	7,27E-06
	Benzo(b)Fluorantheen	1,08E-05	7,18E-06	7,18E-06
	Benzo(k)Fluorantheen	1,08E-05	7,19E-06	7,19E-06
	Benzo(ghi)Peryleen	9,22E-07	6,14E-07	6,14E-07
	Indeno(1,2,3-c,d)Pyreen	9,17E-07	6,10E-07	6,10E-07
	Fluoreen	1,91E-06	1,27E-06	1,27E-06
	N2O	1,80E-02	1,50E-02	1,50E-02
	NOx	3,73E+00	2,48E+00	2,48E+00
	NH3	3,00E-02	2,00E-02	2,00E-02
	CO	3,24E+02	2,16E+02	2,16E+02
	PM	1,50E-01	1,00E-01	1,00E-01
	Elementair koolstof (EC2.5)	1,50E-02	1,00E-02	1,00E-02
	Fijnstof (PM2,5)	1,50E-01	1,00E-01	1,00E-01
Benzine 4-Takt Binnenboord 75 - 130 kW	Methaan	7,30E-03	7,30E-03	7,30E-03
	Butadieen	1,07E-02	1,07E-02	1,07E-02
	VOS	5,36E+00	5,36E+00	5,36E+00
	Formaldehyde	5,89E-02	5,89E-02	5,89E-02
	Benzeen	6,39E-02	6,39E-02	6,39E-02
	Tolueen	1,89E-01	1,89E-01	1,89E-01
	Naftaleen	6,31E-05	6,31E-05	6,31E-05
	Acenafteen	7,12E-07	7,12E-07	7,12E-07
	Acenaftyleen	1,68E-07	1,68E-07	1,68E-07
	Fenanthreen	1,37E-05	1,37E-05	1,37E-05
	Anthraceen/Anthraceenolie	3,00E-07	3,00E-07	3,00E-07
	Fluorantheen	5,77E-07	5,77E-07	5,77E-07
	Pyreen	5,56E-07	5,56E-07	5,56E-07
	Chryseen	4,80E-07	4,80E-07	4,80E-07
	Benzo(a)Anthraceen	1,95E-06	1,95E-06	1,95E-06
	Benzo(a)Pyreen	1,98E-06	1,98E-06	1,98E-06
	Benzo(b)Fluorantheen	1,95E-06	1,95E-06	1,95E-06
	Benzo(k)Fluorantheen	1,95E-06	1,95E-06	1,95E-06
	Benzo(ghi)Peryleen	1,67E-07	1,67E-07	1,67E-07
	Indeno(1,2,3-c,d)Pyreen	1,66E-07	1,66E-07	1,66E-07
	Fluoreen	3,45E-07	3,45E-07	3,45E-07
	N2O	1,37E-02	1,37E-02	1,37E-02
	NOx	1,28E+01	1,28E+01	1,28E+01
	NH3	1,14E-02	1,14E-02	1,14E-02
	CO	3,04E+01	3,04E+01	3,04E+01
	PM	9,70E-02	9,70E-02	9,70E-02
	Elementair koolstof (EC2.5)	1,84E-02	1,84E-02	1,84E-02
	Fijnstof (PM2,5)	9,70E-02	9,70E-02	9,70E-02
Diesel Binnenboord < 37 kW	Methaan	1,27E-01	9,75E-02	9,75E-02
	Butadieen	1,08E-02	8,33E-03	8,33E-03
	VOS	3,25E+00	2,50E+00	2,50E+00
	Formaldehyde	1,88E-01	1,45E-01	1,45E-01
	Benzeen	6,17E-02	4,75E-02	4,75E-02
	Tolueen	4,55E-02	3,50E-02	3,50E-02
	Naftaleen	2,20E-02	1,69E-02	1,69E-02

Motortype	Stof	Pre-EURO	2003/44/EU	2013/53/EU
	Fenanthreen	1,54E-03	1,19E-03	1,19E-03
	Anthraceen/Anthraceenolie	3,93E-04	3,02E-04	3,02E-04
	Fluorantheen	4,09E-04	3,15E-04	3,15E-04
	Chryseen	2,20E-04	1,69E-04	1,69E-04
	Benzo(a)Anthraceen	6,82E-05	5,25E-05	5,25E-05
	Benzo(a)Pyreen	5,50E-05	4,23E-05	4,23E-05
	Benzo(b)Fluorantheen	5,50E-05	4,23E-05	4,23E-05
	Benzo(k)Fluorantheen	2,09E-05	1,61E-05	1,61E-05
	Benzo(ghi)Peryleen	8,35E-06	6,42E-06	6,42E-06
	Indeno(1,2,3-c,d)Pyreen	3,25E-09	2,50E-09	2,50E-09
	N2O	2,58E-02	2,06E-02	1,90E-02
	NOx	1,65E+01	1,27E+01	1,27E+01
	NH3	2,00E-03	2,00E-03	2,00E-03
	CO	8,45E+00	6,50E+00	6,50E+00
	PM	1,56E+00	1,20E+00	1,20E+00
	Elementair koolstof (EC2.5)	6,59E-01	5,07E-01	5,07E-01
	Fijnstof (PM2,5)	1,48E+00	1,14E+00	1,14E+00
Diesel Binnenboord 37-75 kW	Methaan	1,27E-01	9,75E-02	1,95E-02
	Butadien	1,08E-02	8,33E-03	1,67E-03
	VOS	3,25E+00	2,50E+00	5,00E-01
	Formaldehyde	1,88E-01	1,45E-01	2,90E-02
	Benzeen	6,17E-02	4,75E-02	9,50E-03
	Tolueen	4,55E-02	3,50E-02	7,00E-03
	Naftaleen	2,20E-02	1,69E-02	3,39E-03
	Fenanthreen	1,54E-03	1,19E-03	2,38E-04
	Anthraceen/Anthraceenolie	3,93E-04	3,02E-04	6,04E-05
	Fluorantheen	4,09E-04	3,15E-04	6,29E-05
	Chryseen	2,20E-04	1,69E-04	3,38E-05
	Benzo(a)Anthraceen	6,82E-05	5,25E-05	1,05E-05
	Benzo(a)Pyreen	5,50E-05	4,23E-05	8,46E-06
	Benzo(b)Fluorantheen	5,50E-05	4,23E-05	8,46E-06
	Benzo(k)Fluorantheen	2,09E-05	1,61E-05	3,22E-06
	Benzo(ghi)Peryleen	8,35E-06	6,42E-06	1,28E-06
	Indeno(1,2,3-c,d)Pyreen	3,25E-09	2,50E-09	5,00E-10
	N2O	2,58E-02	2,06E-02	1,90E-02
	NOx	1,65E+01	1,27E+01	5,70E+00
	NH3	2,00E-03	2,00E-03	2,00E-03
	CO	8,45E+00	6,50E+00	1,00E+00
	PM	1,56E+00	1,20E+00	4,00E-01
	Elementair koolstof (EC2.5)	6,59E-01	5,07E-01	1,69E-01
	Fijnstof (PM2,5)	1,48E+00	1,14E+00	3,80E-01
Diesel Binnenboord >75 kW	Methaan	1,27E-01	9,75E-02	1,95E-02
	Butadien	1,08E-02	8,33E-03	1,67E-03
	VOS	3,25E+00	2,50E+00	5,00E-01
	Formaldehyde	1,88E-01	1,45E-01	2,90E-02
	Benzeen	6,17E-02	4,75E-02	9,50E-03
	Tolueen	4,55E-02	3,50E-02	7,00E-03
	Naftaleen	2,20E-02	1,69E-02	3,39E-03
	Fenanthreen	1,54E-03	1,19E-03	2,38E-04
	Anthraceen/Anthraceenolie	3,93E-04	3,02E-04	6,04E-05
	Fluorantheen	4,09E-04	3,15E-04	6,29E-05
	Chryseen	2,20E-04	1,69E-04	3,38E-05
	Benzo(a)Anthraceen	6,82E-05	5,25E-05	1,05E-05
	Benzo(a)Pyreen	5,50E-05	4,23E-05	8,46E-06
	Benzo(b)Fluorantheen	5,50E-05	4,23E-05	8,46E-06
	Benzo(k)Fluorantheen	2,09E-05	1,61E-05	3,22E-06
	Benzo(ghi)Peryleen	8,35E-06	6,42E-06	1,28E-06
	Indeno(1,2,3-c,d)Pyreen	3,25E-09	2,50E-09	5,00E-10
	N2O	2,58E-02	2,06E-02	1,90E-02
	NOx	1,65E+01	1,27E+01	7,00E+00
	NH3	2,00E-03	2,00E-03	2,00E-03
	CO	8,45E+00	6,50E+00	1,00E+00
	PM	1,56E+00	1,20E+00	5,00E-01
	Elementair koolstof (EC2.5)	6,59E-01	5,07E-01	2,11E-01
	Fijnstof (PM2,5)	1,48E+00	1,14E+00	4,75E-01