



Bunkerafzet in Nederland van de internationale scheepvaart

Verwachting voor 2030, 2035 en 2040



Committed to the Environment

Bunkerafzet in Nederland van de internationale scheepvaart

Verwachting voor 2030, 2035 en 2040

Dit rapport is geschreven door:
Anne Kleijn en Emiel van den Toorn

Delft, CE Delft, oktober 2024

Publicatienummer: 24.240237.135

Opdrachtgever: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Anne Kleijn (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al sinds 1978 werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Inhoud

	Samenvatting	3
	Lijst met afkortingen	5
1	Inleiding	6
	1.1 Aanleiding	6
	1.2 Doel en onderzoeksvragen	6
	1.3 Leeswijzer	7
2	Historische emissies zeevaart	8
	2.1 Historische data bunkers zeevaart	8
	2.2 Historische emissies zeescheepvaart	8
3	Projecties energievraag zeescheepvaart wereldwijd	12
4	Toekomstige bunkerafzet in Nederland voor de internationale zeescheepvaart	14
	4.1 EU-beleid met betrekking tot de toekomstige bunkerafzet voor de zeevaart in Nederland	14
	4.2 Mogelijke scenario's voor de toekomstige bunkerafzet van internationale zeescheepvaart in Nederland	15
	4.3 Resultaten van de mogelijke scenario's voor de toekomstige bunkerafzet	18
5	Walstroom in Nederland	22
	5.1 EU-beleid met betrekking tot walstroom	22
	5.2 Walstroominventarisatie 2024 door Royal Haskoning DHV	23
	5.3 Inschatting benodigde elektriciteit in Nederland voor walstroom voor de zeevaart in 2030, 2035 en 2040	25
6	Conclusie en aanbevelingen	26
	6.1 Conclusie	26
	6.2 Aanbevelingen	27
7	Referenties	28
A	Bijlage energie zeescheepvaart	29

Samenvatting

Met de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) doet het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) jaarlijks verslag van het gevoerde klimaat- en energiebeleid in Nederland en de te verwachten effecten daarvan. PBL heeft aan CE Delft gevraagd om, als input voor de KEV 2024, onderzoek te doen naar de te verwachten bunkerafzet in Nederland van de internationale zeescheepvaart voor de jaren 2030 en 2035 met een doorkijk naar 2040, rekening houdend met het beleid zoals dat per 1 mei 2024 gold. Voor de zeevaart betreft dat onder andere de FuelEU Zeevaart Verordening, de EU ETS-richtlijnen en de (beoogde Nederlandse implementatie van de) RED III (Richtlijn Hernieuwbare Energie). Ook heeft PBL aan CE Delft gevraagd om een inschatting te maken hoeveel elektriciteit benodigd is in Nederland om in 2030, 2035 en 2040 aan de walstroomverplichting te voldoen die wordt opgelegd via FuelEU en de AFIR.

Toekomstige bunkerafzet in Nederland van de internationale scheepvaart

Voor de toekomstige bunkerafzet hebben we gebruik gemaakt van zes scenario's, die zijn opgesteld in goed overleg met PBL. Deze scenario's verschillen in energievraag (hoog, midden, laag) en type brandstofinvulling om aan het vastgestelde EU-beleid voor verduurzaming van de scheepvaart (en de voorgenomen Nederlandse implementatie van de RED III) te voldoen. Door de te verwachten bijdrage van LNG aan het bereiken van de FuelEU-verplichtingen, blijft de totale hoeveelheid duurzame brandstoffen met de huidige aannames zeker tot 2030 relatief beperkt. Tabel 1 geeft de totale energievraag en de vraag naar de hoeveelheid hernieuwbare brandstoffen in 2030, 2035 en 2040 voor de uiterste twee scenario's weer.

De tabel laat zien dat er een grote onzekerheid is over de totale toekomstige bunkervraag in Nederland en over de vraag naar hernieuwbare brandstoffen. De omvang van de bunkermarkt is tussen 2008 en 2015 relatief snel gedaald en fluctueert sindsdien. Nederland heeft met de haven van Rotterdam één van de grootste bunkerhavens voor de zeescheepvaart in de wereld. Het aandeel van Nederland in de mondiale bunkermarkt laat echter een trendmatige daling zien sinds 2013. Het is onzeker of die daling zich voortzet. Ook bestaat er nog veel onzekerheid over hoe de vereiste verduurzaming van de zeescheepvaart in en rond de EU doorwerkt voor de Nederlandse bunkermarkt. Zeeschepen zullen in steeds grotere mate hernieuwbare brandstoffen moeten bunkeren (met name na 2030), maar welk deel daarvan in Nederland wordt gebunkerd is onzeker. Dit vertaalt zich in relatief grote bandbreedtes.

Tabel 1 - Minimale en maximale waarden voor de vraag naar hoeveelheid (duurzame) brandstoffen in 2030, 2035 en 2040. De waarden in de kolommen horen niet noodzakelijkerwijs bij hetzelfde scenario, maar geven voor dat gegeven in de rij de minimale en maximale waarde voor dat jaar.

	Minimale waarden			Maximale waarden		
	2030	2035	2040	2030	2035	2040
Totaal energievraag (PJ)	382	352	322	484	498	511
Biobrandstof (PJ)	35	32	29	44	45	98
RFNBO (PJ)	1,2	1,6	1,6	5	21	49

Benodigde elektriciteit in Nederland vanwege walstroomverplichting

Vanaf 2030 geldt er in Nederland een walstroomverplichting, die wordt opgelegd door de AFIR¹ voor de Havens van Rotterdam, Amsterdam, Moerdijk, Vlissingen-Terneuzen (North Sea Port) en IJmuiden.

We verwachten dat de grootste toename aan stroomvraag vanwege walstroom pas in 2030 plaatsvindt, wanneer havens/terminals vanuit AFIR verplicht worden om walstroom te leveren en containerschepen en passagiersschepen vanuit FuelEU Zeevaart² verplicht worden om walstroom af te nemen. We schatten in dat de energievraag voor walstroom voor de zeevaart in 2030 tussen 0,9 PJ en 1,9 PJ ligt. De bovenkant van de bandbreedte is de potentiële energievraag voor walstroom in Nederland in 2030 in het geval alle havens in Nederland met een AFIR-verplichting ook daadwerkelijk aan de AFIR voldoen. Echter zijn er een aantal knelpunten en belemmeringen die een succesvolle implementatie kunnen bemoeilijken. De onderkant van de bandbreedte gaat daarom uit van een energievraag voor walstroom wanneer alleen de walstroomvoorzieningen worden aangelegd waar al plannen voor zijn in de havens met een AFIR-verplichting, ervan uitgaande dat de schepen voldoen aan FuelEU Zeevaart.

Vanwege gebrek aan goede inschattingen vanuit de havens voor de jaren 2035 en 2040, kunnen wij voor deze jaren geen kwantitatieve inschatting maken als het gaat om de benodigde energievraag voor walstroom. De verwachting is echter wel dat de energievraag tussen 2030 en 2040 verder zal toenemen, omdat:

- er steeds meer terminals en havens zullen zijn die zullen voldoen aan de AFIR-verplichting;
- er steeds meer schepen zullen zijn die zullen voldoen aan de FuelEU Zeevaart-verplichting;
- er verwacht wordt dat het aantal havenaanlopen in de toekomst toeneemt.

¹ Europese verordening betreffende de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen.

² Europese verordening betreffende het gebruik van hernieuwbare en koolstofarme brandstoffen in de zeevaart.



Lijst met afkortingen

Tabel 2 - Lijst met afkortingen

Afkorting	Omschrijving
AFIR	VERORDENING (EU) 2023/1804 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 13 september 2023 betreffende de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen en tot intrekking van Richtlijn 2014/94/EU
Brexit	British Exit, het uittreden van het Verenigd Koninkrijk uit de Europese Unie
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CO ₂	Koolstofdioxide
CO ₂ -eq.	Koolstofdioxide-equivalent
ETD	Voorstel voor een RICHTLIJN VAN DE RAAD tot herstructurering van de Unieregeling voor de belasting van energieproducten en elektriciteit
EU	Europese Unie
EU ETS	Het Europese systeem voor emissiehandel
EU MRV	VERORDENING (EU) 2015/757 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 29 april 2015 betreffende de monitoring, de rapportage en de verificatie van kooldioxide-emissies door maritiem vervoer en tot wijziging van Richtlijn 2009/16/EG
FuelEU Zeevaart	VERORDENING VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD betreffende het gebruik van hernieuwbare en koolstofarme brandstoffen in de zeevaart en tot wijziging van Richtlijn 2009/16/EG
g	gram
GT	Gross tonnage, tonnagemaat voor schepen
IEA	Internationaal Energieagentschap
IMO	International Maritime Organization
Int.	Internationaal/internationale
IRENA	International Renewable Energy Agency, oftewel Internationaal Hernieuwbaar Energieagentschap
KEV	Klimaat- en Energieverkenning
LNG	Liquefied Natural Gas
MDO	Marine Diesel Oil
MJ	Megajoule
MMM	Maersk McKinney Møller Center for Zero Carbon Shipping
Mton	Megaton
MWh	Megawattuur
NL	Nederland
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
PJ	Petajoule
REDIII	RICHTLIJN (EU) 2023/2413 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 18 oktober 2023 tot wijziging van Richtlijn (EU) 2018/2001, Verordening (EU) 2018/1999 en Richtlijn 98/70/EG wat de bevordering van energie uit hernieuwbare bronnen betreft, en tot intrekking van Richtlijn (EU) 2015/652 van de Raad
RFNBO	Renewable Fuels of Non-Biological Origin
Ro-ro	Roll on roll of
TEN-T	Trans-European Transport Network
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VLSFO	Very low sulphur fuel oil



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) doet het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) jaarlijks verslag van het ingevoerde klimaat- en energiebeleid in Nederland en de verwachte effecten daarvan.

PBL heeft aan CE Delft gevraagd om, als basis voor de zeevaartramingen in de KEV 2024, onderzoek te doen naar de te verwachten bunkervolumes van de internationale zeescheepvaart in Nederland voor de jaren 2030 en 2035 met een doorkijk naar 2040, rekening houdend met de FuelEU Zeevaart-verordening, de EU ETS-richtlijnen en de beoogde implementatie van de RED III (Richtlijn Hernieuwbare Energie). Ook heeft PBL aan CE Delft gevraagd om een inschatting te maken hoeveel elektriciteit benodigd is in Nederland om in 2030, 2035 en 2040 aan de walstroomverplichting te voldoen, die wordt opgelegd via FuelEU en de AFIR.

De KEV2024 bevat prognoses voor de uitstoot van broeikasgassen op basis van alleen het vastgestelde beleid, en op basis van het vastgestelde en concreet uitgewerkte voorgenomen beleid per 1 mei 2024. Voor de zeescheepvaart geldt dat het Europese beleid (FuelEU, EU-ETS en RED III) tot het vastgestelde beleid behoort. De Nederlandse implementatie van de REDIII (volledig) en de Nederlandse subsidieregeling voor aanleg van walstroominstallaties (deels) zijn echter nog in uitwerking en worden in de KEV2024 als voorgenomen beleid beschouwd. In dit rapport schetsen we scenario's voor het vastgestelde en voorgenomen beleid.

1.2 Doel en onderzoeksvragen

Het eerste doel van deze studie is het maken van een raming van de toekomstige internationale maritieme bunkers in Nederland voor de jaren 2030 en 2035, met een doorkijk naar 2040, rekening houdend met EU-beleid ter reductie van de broeikasgasemissies van de zeescheepvaart (FuelEU, RED III, EU ETS³). Het gaat hierbij dus alleen om leveringen aan de zeevaart en het gaat om de verwachte bunkervolumes gegeven het beleid zoals dat per 1 mei 2024 van kracht was of was voorgenomen (mits voldoende concreet uitgewerkt).

Het tweede doel van deze studie is het maken van een schatting van de benodigde elektriciteit in Nederland in 2030, 2035 en 2040 om aan de walstroomverplichting te voldoen, die wordt opgelegd via FuelEU en de AFIR.

Gezien de onzekerheid over de toekomstige bunkervolumes en de groei van de elektriciteitsvraag voor walstroom in Nederland schetsen we in dit rapport een aantal scenario's. De vertaling hiervan naar de daadwerkelijke prognoses in de KEV2024 valt buiten de scope van dit onderzoek en de verantwoordelijkheid daarvoor ligt bij PBL (zie ook (PBL, 2024) .

³ ETD wordt niet meegenomen in deze studie.

Uitdaging

In deze studie ligt de uitdaging bij het gegeven dat de vertaalslag van het effect van het EU-beleid op de bunkerafzet in Nederland niet 'straight forward' is:

- In de impactassessments behorende bij de Europese beleidsvoorstellen zijn de effecten van FuelEU en EU ETS namelijk geanalyseerd voor de *totale* EU-gerelateerde scheepvaartemissies.
- Bovendien weten we niet voor welk gedeelte van de EU-gerelateerde scheepvaartemissies de bunkerafzet in Nederland verantwoordelijk is; schepen die van en naar Nederland varen kunnen ook elders bunkeren en schepen die in Nederland bunkeren, kunnen deze brandstof ook op routes elders gebruiken. Ook zijn de broeikasgasemissies van de schepen ≥ 5.000 GT op routes van en naar Nederland niet bekend.

1.3 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 brengen we de historische CO₂-emissies in kaart van de zeescheepvaart op mondiaal, Europees en nationaal niveau en onderzoeken we mogelijke verbanden en trends. Hoofdstuk 3 geeft projecties van de energievraag van de zeescheepvaart wereldwijd. In Hoofdstuk 4 maken we een raming van de toekomstige internationale maritieme bunkers in Nederland voor de jaren 2030, 2035 en 2040, rekening houdend met EU-beleid ter reductie van de broeikasgasemissies van de zeescheepvaart. We doen dit aan de hand van een aantal scenario's. Hoofdstuk 5 maakt een inschatting van de hoeveelheid elektriciteit die benodigd is in Nederland om in 2030, 2035 en 2040 aan de walstroomverplichting te voldoen die wordt opgelegd via FuelEU en de AFIR. Tot slot geven we in Hoofdstuk 6 de conclusies van deze studie.

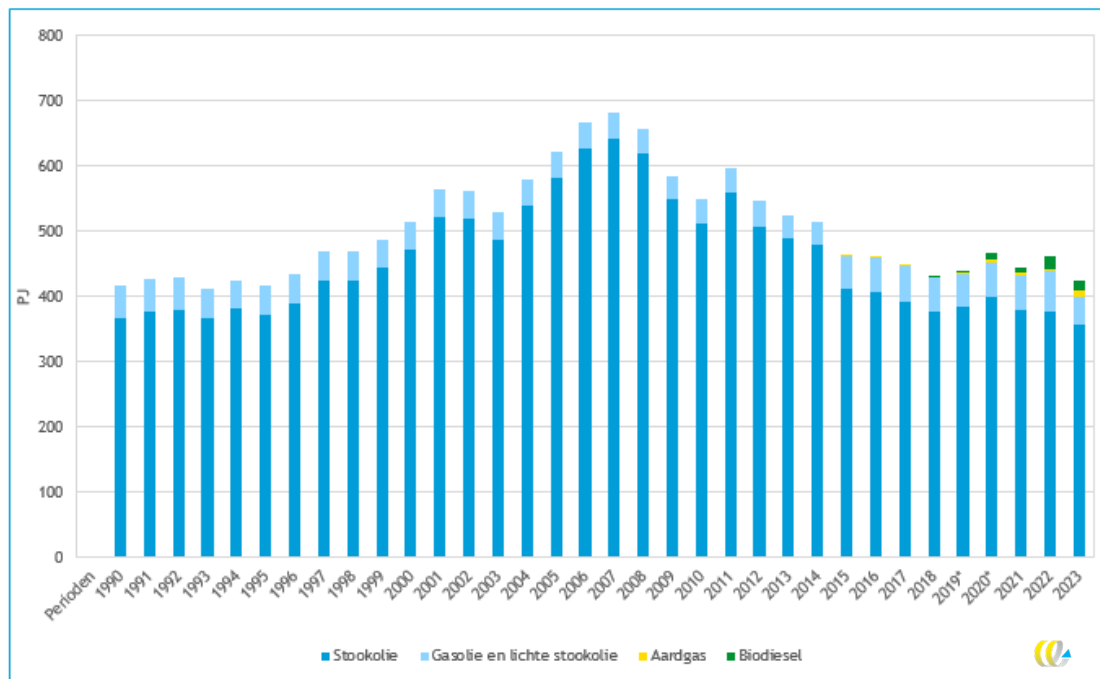
2 Historische emissies zeevaart

In dit hoofdstuk zijn de historische data over de bunkerafzet in Nederland en de historische CO₂-emissies van de zeescheepvaart in kaart gebracht op mondiaal, Europees en nationaal niveau. Ook onderzoeken we mogelijke verbanden en trends.

2.1 Historische data bunkers zeevaart

De bunkerafzet in Nederland (exclusief internationale binnenvaart) bereikte een hoogtepunt rond 2007. Sindsdien is er sprake van een daling en vanaf 2015 is het min of meer stabiel rond de 450 PJ, zie Figuur 1.

Figuur 1 - Geleverde energie aan de zeevaart (1990-2023, zonder internationale binnenvaart)



Bron: (CBS Statline, 2023). Cijfers voor 2022 en 2023 zijn nog voorlopig van aard.

2.2 Historische emissies zeescheepvaart

Vanuit verschillende bronnen zijn er gegevens verzameld over de historische emissies van de zeevaart. Dit is voor de jaren 2016-heden weergegeven in Tabel 3. De bronnen hebben niet alleen geografisch een verschillende scope, maar ook wat betreft meegenomen broeikasgassen, opname van internationale binnenvaart en gewicht van schepen. Deze informatie is opgenomen in de tabel.

Tabel 3 - Emissies zeevaart op mondiaal, EU- en nationaal niveau, 2016-2023 (Mton CO₂), data weergegeven op basis van beschikbaarheid

	Wereld	EU	EU	EU	NL	NL	NL
Scope	Uitstoot	Bunkers	Bunkers	EU MRV	Bunkers	Bunkers	EU MRV
Opmerking		Incl. int. binnenvaart	Incl. int. binnenvaart	>5.000 GT	Incl. int. binnenvaart	O.b.v. energiebalans	>5.000 GT
Eenheid	Mton CO ₂	Mton CO ₂ -eq.	Mton CO ₂ -eq.	Mton CO ₂	Mton CO ₂ -eq.	Mton CO ₂ -eq.	Mton CO ₂
Bron	IMO	UNFCCC	Eurostat	EU MRV	Eurostat	CBS	EU MRV
2016	1.026	131	134		38	36	
2017	1.064	133	136		38	35	
2018	1.056	136	140	145	36	33	11
2019		135	139	147	37	34	11
2020		120	125	130	38	36	10
2021		128	130	127	36	34	13
2022			134	137	36	34	14
2023						32	

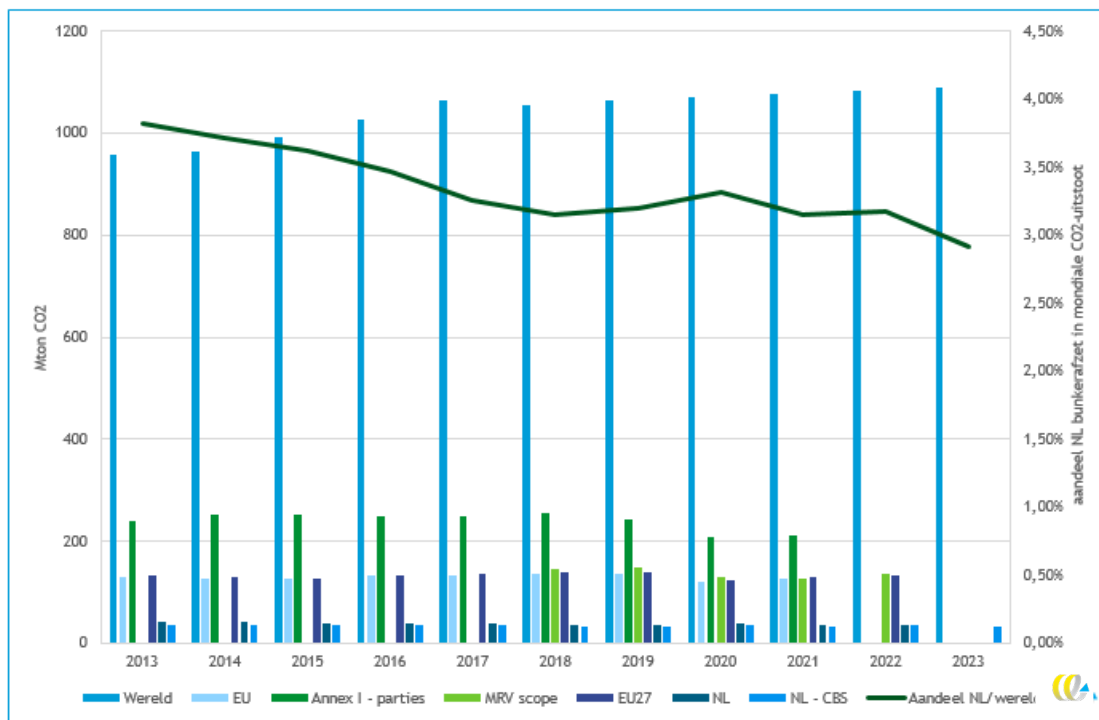
In de laatste kolom zijn de uitstootcijfers weergegeven die theoretisch toegerekend zouden kunnen worden aan Nederland binnen de EU MRV-scope. EU MRV heeft betrekking op schepen van 5.000 GT en groter, die van, naar of binnen de Europese Economische Ruimte varen. Het Nederlandse deel van deze MRV-uitstoot is bepaald met behulp van data over aantallen aankomende schepen per lidstaat en per scheepstype uit Eurostat (Eurostat, 2024) (Eurostat, 2024). Hierbij is aangenomen dat het aandeel aanmerende schepen van het EU-totaal (gedifferentieerd naar scheepstype en lidstaat) een representatief aandeel geeft van de uitstoot per lidstaat. Dit aandeel is vervolgens gebruikt om de uitstoot binnen EU MRV horend bij die specifieke scheepstypen toe te delen aan Nederland. Dit leidt tot de observatie dat in 2022 ongeveer 10% van de jaarlijkse uitstoot binnen de EU MRV gerelateerd is aan schepen die Nederland aandoen. Er lijkt een lichte stijging plaats te vinden vanaf 2020 van de absolute hoeveelheid en het relatieve aandeel, dat mogelijk wordt veroorzaakt door opleving na corona en effectuering van de Brexit. Daarnaast kan zo geconcludeerd worden dat de uitstoot van het Nederlandse EU MRV-deel twee tot drie keer zo klein is als de uitstoot door de bunkerafzet. Er wordt dus in Nederland veel meer brandstof gebunkerd dan nodig is voor de vaarten van, naar en binnen Nederlandse territoriale wateren (voor de scheepvaart binnen de MRV-scope).

Als de gegevens uit Tabel 3 in Figuur 2 worden gezet tegen het aandeel van Nederland in de wereld⁴, valt op dat – gekeken naar de periode 2013-2023 – het aandeel van de uitstoot van de in Nederland gebunkerde scheepsbrandstoffen op de wereldwijde uitstoot door zeevaart langzaam afneemt, van iets meer dan 4% naar rond de 3%.

⁴ CBS-data afgezet tegen IMO-data, met doortrekken trend IMO.

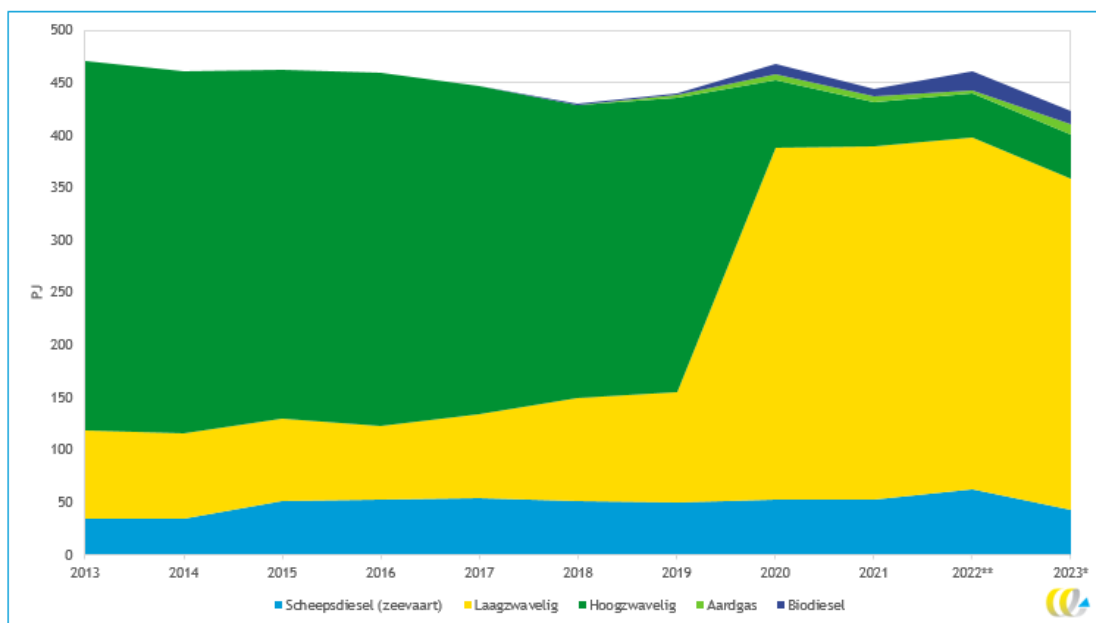


Figuur 2 - Uitstoot van zeevaart binnen verschillende scopes en het Nederlandse aandeel in de wereldwijde uitstoot



Een enigszins vergelijkbare trend is te zien in de absolute geleverde energie (in PJ) aan de zeevaart, volgens het CBS, weergegeven in Figuur 3.

Figuur 3 - Geleverde energie zeevaartbunkers (zonder internationale binnenvaart)



Bron: (CBS Statline, 2023)



Uit vergelijking van Figuur 1 en Figuur 2 volgt dat de trend van het aandeel van Nederland in de wereldwijde bunkerafzet en de trend van de absolute cijfers wel enigszins op elkaar aansluiten, maar dat de absoluut geleverde energie een veel constantere lijn laat zien.

Er is dus niet direct een heel sterk verband tussen verandering van de wereldwijde bunkerafzet (die langzaam groeit) en van die in Nederland (die min of meer stabiel is).

De absolute bunkerafzet van Nederland neemt sinds 2013 licht af, van de EU fluctueren de cijfers maar lijken ze iets stabiel(er) (zie Figuur 2). Zowel het aandeel van Nederland binnen de EU als het aandeel van Nederland binnen de wereldbunkermarkt neemt sinds 2013 over het algemeen af. De afname van de bunkerafzet in Nederland ten opzichte van de wereld is iets groter dan de afname van de afzet in de EU ten opzichte van de wereld. De belangrijkste oorzaak voor het teruglopen van het aandeel van zowel de EU als Nederland in de wereldwijde bunkers is niet zozeer de (kleine) afname van bunkering in de EU en Nederland maar eerder de stabiele groei van bunkerafzet wereldwijd, zie Tabel 4.

Tabel 4 - Absolute uitstoot en aandeel van de EU en NL in de wereldwijde uitstoot (CBS, lopend; UNFCCC, 2023)

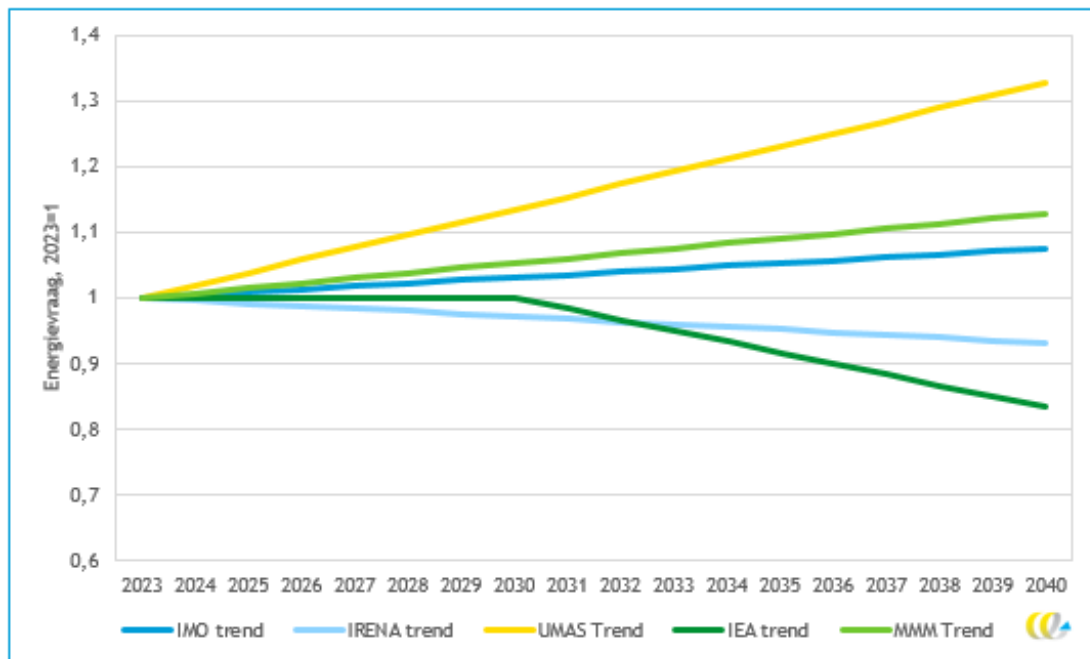
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CO ₂ Mton	Wereld	957	964	991	1.026	1.064	1.056	1.062,6	1.069,2	1.075,8	1.082,4	1.089
	EU27	133	129	128	134	136	140	139	125	130	134	
	NL	36,6	35,8	35,9	35,6	34,7	33,3	34,0	35,5	33,8	34,3	31,8
%	Aandeel NL/ wereld	3,8%	3,7%	3,6%	3,5%	3,3%	3,2%	3,2%	3,3%	3,1%	3,2%	2,9%
	Aandeel NL/EU	27,5%	27,7%	28,1%	26,6%	25,5%	23,7%	24,4%	28,5%	25,9%	25,6%	
	Aandeel EU/ wereld	13,7%	13,2%	12,9%	12,8%	12,5%	12,9%	12,7%	11,2%	11,9%		

3 Projecties energievraag zeescheepvaart wereldwijd

Wereldwijd stijgt de vraag naar zeevaart gestaag sinds 1990, met een daling tijdens de economische crisis van 2008. Na 2008 was er echter weer sprake van langzame groei. Prognoses voor toekomstige energievraag zijn een resultaat van verschillende factoren: economische groei, efficiëntere motoren, grotere schepen, duurzaamheidsdoelstellingen, geopolitiek, etc.

Projecties voor de vraag naar zeescheepvaart verschillen ook sterk per scheepstype: terwijl het voor containerschepen beperkt stijgt, is er een sterke stijging te verwachten voor bulkschepen en mogelijk een lichte daling voor tankers (Sorensen, 2021). Trends scenario's in de wereldwijde energievraag van de zeescheepvaart uit een aantal bronnen zijn naast elkaar gezet in Figuur 4. Er is hier gekozen voor vijf inschattingen van toonaangevende instellingen: de IMO, IRENA, UMAS, IEA en Maersk McKinney Møller Center for Zero Carbon Shipping (MMM). De scenario's variëren behoorlijk en geven een ruime bandbreedte voor 2040 terwijl ze uitgaan van het huidige beleidskader.

Figuur 4 - Projectie energievraag voor zeescheepvaart ten opzichte van 2023



Bron: (CE Delft et al., 2020; IEA, 2023; IRENA, 2021; Maersk McKinney Møller Center for Zero Carbon Shipping, 2021; UMAS, 2021).

In deze studie is aangenomen (onder meer op basis van de informatie uit Paragraaf 2.2) dat er slechts een beperkt verband is tussen de energievraag van de wereldwijde zeevaart en de bunkerafzet in Nederland. Er is wel aangenomen dat er een direct verband is tussen de energievraag van de wereldwijde zeevaart en de energievraag van de zeevaart binnen de

(Nederlandse) scope van EU MRV. Het ligt immers voor de hand dat de havens van Nederland – die een grote rol vervullen binnen Noordwest-Europa – hun logistieke positie min of meer behouden. Er zijn geen aanwijzingen dat zeevaart voor Nederland een kleinere rol gaat spelen, hoewel het mogelijk is dat de groei die in sommige prognoses wordt verwacht (zie Figuur 4) juist weer in andere werelddelen plaatsvindt.

Op basis hiervan is ervoor gekozen om de IMO-trend – als toonaangevende bron en gemiddelde van alle trends – toe te passen op de energievraag binnen de Nederlandse scope van EU MRV (en dus FuelEU Zeevaart).

4 Toekomstige bunkerafzet in Nederland voor de internationale zeescheepvaart

In dit hoofdstuk maken we een inschatting van de toekomstige bunkerafzet in Nederland voor de internationale zeescheepvaart. Allereerst leggen we in Paragraaf 4.1 kort uit welk EU-beleid hier impact op heeft. Vervolgens bespreken we in Paragraaf 4.2 de mogelijke scenario's voor deze toekomstige bunkerafzet in Nederland voor de internationale zeescheepvaart. Tot slot toont Paragraaf 4.3 de resultaten van de scenario's die in Paragraaf 4.2 zijn besproken.

4.1 EU-beleid met betrekking tot de toekomstige bunkerafzet voor de zeevaart in Nederland

Het Fit for 55-pakket van de Europese Commissie heeft als doel heeft de netto broeikasgasemissies van de EU tegen 2030 met minstens 55% te verminderen ten opzichte van het niveau van 1990 en klimaatneutraliteit te bereiken in 2050. Binnen het Fit for 55-pakket zijn er ook een aantal beleidsmaatregelen die een impact hebben op de toekomstige bunkerafzet voor de internationale zeevaart. Deze beleidsmaatregelen zijn de FuelEU Zeevaart Verordening, de EU ETS-richtlijnen en RED III (Richtlijn hernieuwbare energie), welke hieronder kort worden toegelicht.

FuelEU Zeevaart

FuelEU Zeevaart heeft als doel de vraag naar en het consistente gebruik van hernieuwbare en koolstofarme brandstoffen te vergroten en de broeikasgasemissies van de scheepvaartsector te verlagen. Om dit te realiseren richt FuelEU Zeevaart zich op een afnemende broeikasgasintensiteit van brandstoffen van de zeescheepvaart. Deze vereiste afname van broeikasgasintensiteit van brandstoffen neemt toe over de jaren tot uiteindelijk minimaal 80% afname in 2050. Het gaat hierbij om de broeikasintensiteit van de gehele keten, dus vanaf productie van de brandstof tot en met het verbruik. FuelEU Zeevaart is van toepassing op schepen ≥ 50.000 GT voor hun reizen van, naar en tussen havens in de Europese Economische Ruimte (EER, de MRV-scope). Voor de reizen tussen de havens in de EER worden 100% van de emissies meegeteld, terwijl 50% wordt meegeteld voor de reizen van/ naar havens in de EER. Er wordt in FuelEU Zeevaart geen verplichting op gelegd waar de benodigde brandstof moet worden gebunkerd (PBL, 2024) (EU, 2023).

EU ETS

EU ETS wordt ook wel het Europese emissiehandelssysteem genoemd. Vanaf 2024 is mariem transport opgenomen in het EU ETS. EU ETS geeft zeevaartbedrijven een keuze: Betalen voor het recht om CO₂-emissies uit te stoten of CO₂-emissies reduceren door te investeren in schone scheepvaart.

Dit betekent dat rederijen hun broeikasgasemissies moeten monitoren en rapporteren en dienovereenkomstig emissierechten moeten inleveren. EU ETS is van toepassing op schepen ≥ 50.000 GT voor hun reizen van, naar en tussen havens in de Europese Economische Ruimte (EER). Voor de reizen tussen de havens in de EER worden 100% van de emissies meegeteld, terwijl 50% wordt meegeteld voor de reizen van/naar havens in de EER. Het monitoren en rapporteren van CO₂-emissies is al verplicht sinds 2018 onder EU MRV (Nederlandse Emissieautoriteit, 2024).

In de scenario's is aangenomen dat EU ETS een kostprijsverhoging van fossiele brandstoffen met zich meebrengt, maar dat dit niet de trekkende kracht is voor het invullen van de energievraag met duurzame energiedragers. Daarom wordt verondersteld dat FuelEU Zeevaart en de RED III de drijvende kracht zijn.

RED III

De richtlijn hernieuwbare energie (RED III) richt zich op de brandstofleverancier en voorziet in duurzaamheidscriteria voor het gebruik van biomassa. De herziene richtlijn voorziet vooral in een hogere inzet van hernieuwbare energie in (onder andere) vervoer ten opzichte van de RED II. Daarnaast is er een doel voor het gebruik van RFNBO's en geavanceerde bio-brandstoffen in vervoer opgenomen en tevens een specifieke doelstelling voor RFNBO's in zeevaart voor 2030. Voor biomassa uit bossen zijn de criteria aangescherpt. Het is aan de lidstaten zelf om te bepalen hoe ze die verplichting verdelen tussen de verschillende vervoerswijzen. Meer details staan in Paragraaf 4.2

ETD

DE herziene energiebelastingrichtlijn (ETD) moet ervoor zorgen dat de belasting van energieproducten en elektriciteit beter aansluit bij het effect van die producten op het milieu en de gezondheid, door beklemmingen van schone technologieën weg te nemen vervuilende brandstoffen zwaarder te belasten. De ETD heeft potentieel ook een grote impact op de bunkervolumes in Nederland in de EU. Omdat de ETD momenteel nog steeds een voorstel is, wordt dit beleidsvoorstel niet meegenomen in de KEV als vastgesteld of voorgenoemd beleid. Vanwege dezelfde reden valt de ETD buiten de scope van deze studie.

4.2 Mogelijke scenario's voor de toekomstige bunkerafzet van internationale zeescheepvaart in Nederland

Voor de toekomstige bunkerafzet zijn zes scenario's opgesteld. De scenario's verschillen per energievraag en invulling. Een samenvatting is gegeven in Tabel 5.

Tabel 5 - Overzicht van zes scenario's en hun belangrijkste elementen

Scenario	Energievraag bunkermarkt NL	LNG-aandeel*	Energievraag FuelEU	Invulling reductie FuelEU	Walstroom
Scenario 1A	Hoog	LNG van 2,5% in 2023 naar 5% in 2030	EU MRV-NL+100%	Volledig bio	Bijdrage volgens vastgesteld beleid * 2
Scenario 1B	Hoog	LNG van 2,5% in 2023 naar 5% in 2030	EU MRV-NL+100%	50% bio, 50% RFNBO	Bijdrage volgens vastgesteld beleid * 2
Scenario 2A	Midden	LNG van 2,5% in 2023 naar 5% in 2030	EU MRV-NL+50%	Volledig bio	Bijdrage volgens vastgesteld beleid * 1,5

Scenario	Energievraag bunkermarkt NL	LNG-aandeel*	Energievraag FuelEU	Invulling reductie FuelEU	Walstroom
Scenario 2B	Midden	LNG van 2,5% in 2023 naar 5% in 2030	EU MRV-NL+50%	50% bio, 50% RFNBO	Bijdrage volgens vastgesteld beleid * 1,5
Scenario 3A	Laag	LNG van 2,5% in 2023 naar 5% in 2030	EU MRV-NL	Volledig bio	Bijdrage volgens vastgesteld beleid
Scenario 3B	Laag	LNG van 2,5% in 2023 naar 5% in 2030	EU MRV-NL	50% bio, 50% RFNBO	Bijdrage volgens vastgesteld beleid

* Het aandeel LNG draagt bij aan het FuelEU Zeevaart-doel, niet aan het RED III-doel. Het aandeel LNG is aangenomen op een kwalitatieve inschatting van TNO. Vanaf 2030 blijft dit aandeel gelijk.

De zes scenario's zijn opgebouwd uit zes elementen.

1. De totale energievraag aan bunkers in Nederland

Hiervoor is een hoog-, midden- en laag-scenario aangenomen. Het hoog-scenario gaat uit van een stijging van de vraag naar zeevaart en dus bunkerbrandstoffen. Hierbij is in lijn met de energiescenario's uit Figuur 4 aangenomen dat in de stijging van de vraag reeds de energie-efficiëntie verbeteringen zijn opgenomen. Deze stijging is terug te vinden in zowel scenario's die uitgaan van weinig tot geen verduurzaming als scenario's die gericht zijn op volledige verduurzaming in 2050 (UMAS, 2021). Het midden-scenario is gebaseerd op de trendlijn van de bunkerafzet in Nederland met basisjaar 2015. Dit leidt tot een lichte daling van de energievraag richting 2040. Het laag-scenario gaat uit van een iets sterkere daling en is gebaseerd op de trend van de bunkerafzet met basisjaar 2013.

2. Aandeel LNG in de bunkermarkt

Momenteel neemt LNG ongeveer 2,5% van de bunkermarkt in. Op basis van een kwalitatieve inschatting van TNO is aangenomen dat dit langzaam (en lineair) groeit naar 5% in 2030, en vervolgens constant blijft. Deze invulling van de vraag met (fossiele) LNG leidt tot een beperkte emissiereductie over de brandstofketen en draagt daarmee bij aan het realiseren van emissiereductieverplichting die door FuelEU Zeevaart wordt vereist (fossiele LNG telt daarentegen niet mee voor het RED III-doel).

3. De energievraag van FuelEU binnen de totale bunkerafzet

Door de FuelEU-regelgeving zal een deel van het energiegebruik van de zeescheepvaart in en rond de EU moeten verduurzamen (zie ook hierna). Zoals in Hoofdstuk 2 is toegevoegd maakt het voor FuelEU niet uit waar de hiervoor benodigde hernieuwbare brandstoffen worden gebunkerd. Er is geen directe relatie tussen de FuelEU-regelgeving en de bunkervraag in de EU. We moeten dus een aanname doen over welk deel van de bunkervraag in Nederland onder FuelEU valt en dus moet worden verduurzaamd. Zoals eerder beschreven, kan worden aangenomen dat ongeveer een derde van de huidige afzet van bunkerbrandstoffen in Nederland wordt afgenomen door schepen die varen binnen de (theoretisch) Nederlandse scope van EU MRV, zie de laatste twee kolommen van Tabel 3. Deze vraag wordt als minimaal aangenomen en daarom gecombineerd met het minimale scenario voor de totale bunkermarkt (Scenario's 3A en 3B). Het is echter voorstelbaar dat ook schepen die buiten de Nederlandse EU MRV-ruimte vallen duurzaam willen bunkeren in Nederland om te voldoen aan hun Europese verplichtingen. De vraag die voortkomt uit FuelEU wordt zodoende groter als het vraagscenario toeneemt. Voor het midden-scenario (Scenario 2A en 2B) is een 50%-verhoging van de FuelEU-vraag aangenomen, voor het hoog-scenario (Scenario 1A en 1B) een verdubbeling van de FuelEU-vraag. Hoe dit eruit ziet in cijfers voor 2030 is weergegeven in Tabel 6.



Tabel 6 - Totale bunkervraag en energievraag van FuelEU daarbinnen voor 2030.

Scenario	Totale bunkervraag NL	LNG	Energievraag FuelEU	Walstroom
Scenario 1A	484 PJ	24 PJ	306 PJ (EU MRV-NL+100%)	1,8 PJ
Scenario 1B	484 PJ	24 PJ	306 PJ (EU MRV-NL+100%)	1,8 PJ
Scenario 2A	412 PJ	21 PJ	229 PJ (EU MRV-NL+50%)	1,3 PJ
Scenario 2B	412 PJ	21 PJ	229 PJ (EU MRV-NL+50%)	1,3 PJ
Scenario 3A	382 PJ	19 PJ	154 PJ (EU MRV-NL)	0,9 PJ
Scenario 3B	382 PJ	19 PJ	154 PJ (EU MRV-NL)	0,9 PJ

4. Invulling van de FuelEU-vraag

De vraag die voortkomt uit FuelEU wordt ingevuld op basis van de doelstellingen in FuelEU. De reductiedoelstelling voor de emissie-intensiteit neemt niet lineair toe in tussenliggende jaren. Het RFNBO-doel is aangenomen voor 2034 (2%) en groeit in vanaf 2031.⁵ Na 2035 blijft dit staan op 2%. De dubbeltelling wordt toegepast. Dit is weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7 - Emissiereductiedoelstellingen in FuelEU Zeevaart en bijdrage van RFNBO (alleen vastgelegd voor 2034, aangenomen voor andere jaren). In tussenliggende, niet in de tabel getoonde jaren, is de doelstelling hetzelfde als het voorgaande jaar.

	2025	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040
FuelEU Zeevaart-reductiedoel	2%	6%	6%	6%	6%	6%	14,50%	31%
Maximale emissie-intensiteit (g/MJ)	89,34	85,69	85,69	85,69	85,69	85,69	77,94	62,90
Aandeel RFNBO	0%	0%	0,5%	1%	1,5%	2%	2%	2%

Bij de invulling van het FuelEU reductiedoel is gevarieerd tussen biobrandstoffen en RFNBO's. Er zijn twee varianten gebruikt: 1) volledige invulling met biobrandstoffen en 2) 50% biobrandstoffen en 50% RFNBO's, zie Tabel 5, kolom 5. Hoewel biobrandstoffen (momenteel) een lagere kostprijs hebben dan RFNBO's is het mogelijk dat dit in de toekomst dicht bij elkaar komt te liggen. Daarnaast zou het zo kunnen zijn dat meer schepen die Nederland aandoen willen voldoen aan hun RFNBO doelstelling dan op basis van het aandeel van hun energievraag van aanmerende schepen kan worden verwacht.

5. Invulling van de resterende energievraag

Nadat alle voorgaande elementen zijn toegepast, wordt de resterende bunkervraag opgebouwd uit de vraag die voortkomt uit FuelEU, met daarbovenop (in het scenario voor de beleidsvariant inclusief voorgenomen beleid) de doelstellingen die gesteld zijn in de RED III en de Nederlandse voorgenomen implementatie daarvan.

In tegenstelling tot FuelEU legt de RED III concrete verplichtingen op aan de brandstofleveringen in Nederland zelf. De lidstaten mogen zelf bepalen hoe ze die verplichting verdelen tussen de verschillende vervoerswijzen. Het kabinet Rutte-IV heeft hiervoor een voorstel geformuleerd (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2024) dat als voorgenomen beleid in de KEV 2024 is meegenomen (zie Tabel 8). De RED III-implementatie heeft echter alleen doelstellingen voor 2030. Voor de periode daarna

⁵ FuelEU Maritime schrijft voor 2034 een RFNBO-doel van 2% voor indien het aandeel RFNBO binnen de scope van FuelEU in 2031 minder dan 1% bedraagt. Dus of dat is het geval, of in 2031 is er reeds 1% RFNBO's waaruit ook aangenomen kan worden dat dat percentage doorgroeit vanwege de stijgende emissiereductie doelstellingen (naar 2% in 2034).

zijn alle doelstellingen constant gehouden, in lijn met de beleidsaannames in de KEV 2024 ((PBL, 2024)).

Er wordt in de beoogde Nederlandse implementatie geen multiplier toegepast voor RFNBO's of geavanceerde biobrandstoffen. Er is aangenomen dat alle biobrandstoffen bestaan uit geavanceerde biobrandstoffen, vanwege de beperking voor RED III Annex IXb-grondstoffen en conventionele biobrandstoffen (zie ook Tabel 8). De gebruikte emissiekentallen staan in Bijlage A.

Tabel 8 - Voorgenomen implementatie RED-III in Nederland voor de zeevaart (IenW, 2024)

	2026	2027	2028	2029	2030
Verplichting aandeel hernieuwbare energie zeevaart	3,6%	4,8%	5,9%	7,1%	8,2%
Waarvan minimaal in te vullen in de sector zelf	2,5%	3,3%	4,1%	4,9%	5,7%
Waarvan vrije ruimte (ook invulbaar met inzet in andere vervoerswijzen)	1,1%	1,5%	1,8%	2,2%	2,5%
Subverplichting voor aandeel RFNBO	0%	0,02%	0,08%	0,16%	0,32%
Maximaal aandeel conventionele biobrandstoffen	0%	0%	0%	0%	0%
Maximaal aandeel Annex 9B brandstoffen	0%	0%	0%	0%	0%

6. Walstroom

Walstroom levert ook een bijdrage aan het reduceren van de broeikasgasemissies. Hiervoor is gebruikgemaakt van de doelen uit de AFIR. Het laag-scenario (Scenario 3A en 3B) gaat uit van vastgesteld beleid, het hoog-scenario (Scenario 1A en 1B) gaat uit van het dubbele van vastgesteld beleid. Het midden-scenario maakt gebruik van een gemiddelde van de twee varianten. Hoofdstuk 5 gaat uitgebreider in op walstroom in Nederland.

Aanvullende informatie over de achtergrond van de scenario's kan gevonden worden in Bijlage A.

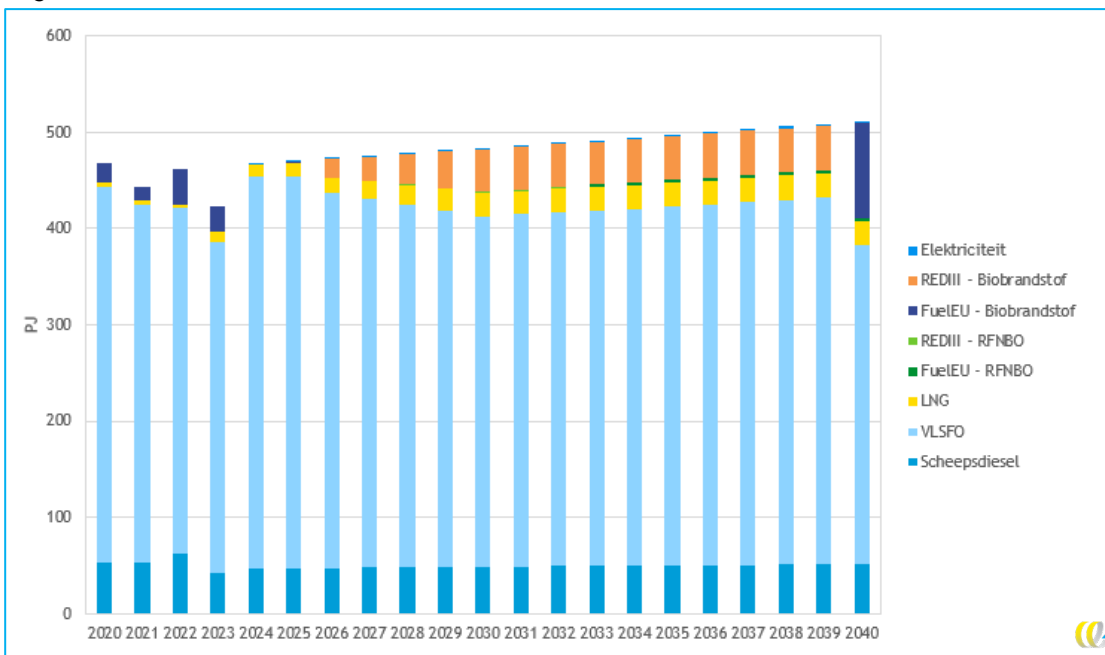
4.3 Resultaten van de mogelijke scenario's voor de toekomstige bunkerafzet

In deze paragraaf presenteren we de resultaten voor alle zes scenario's. Alle scenario's voldoen aan de doelstellingen die door FuelEU en de RED III zijn gesteld. In de figuren is aangegeven welk deel van de duurzame brandstoffen aan welke verordening respectievelijk richtlijn kan worden toegeschreven.

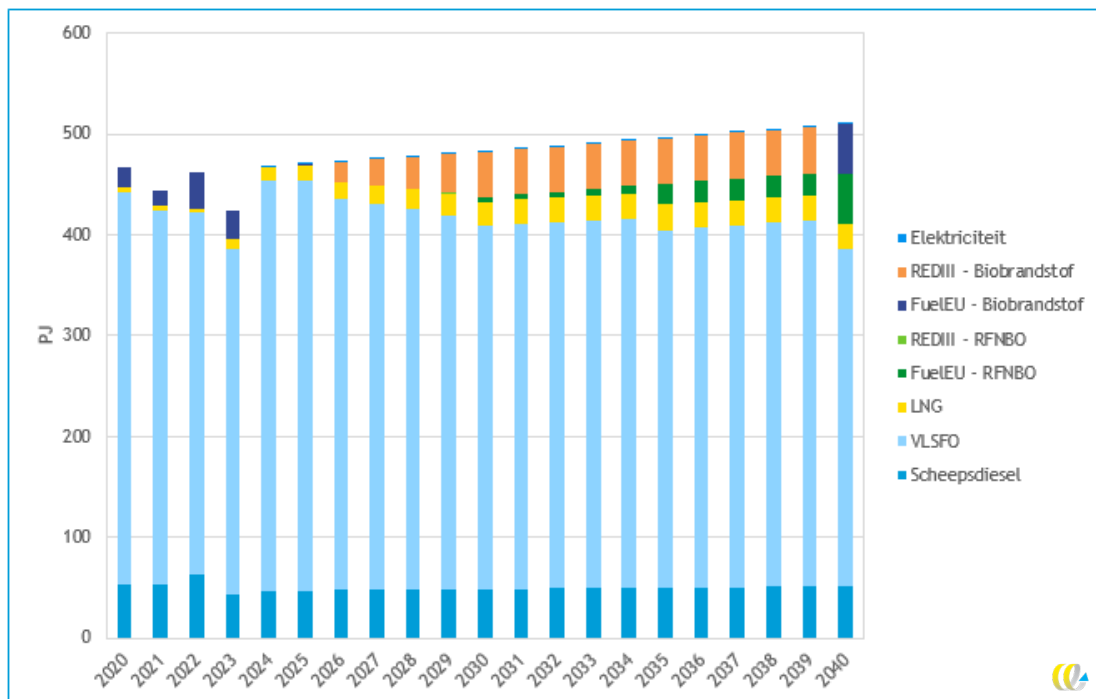
Uit een vergelijking van de figuren komt naar voren dat het aandeel fossiele brandstoffen in alle scenario's dominant blijft tot en met 2040. Daarnaast valt op dat tot 2039 de RED III de grootste bijdrage levert aan de alternatieve invulling van de bunkerafzet. Vanaf 2040 krijgt FuelEU de overhand. Dit komt onder meer doordat LNG al een groot deel van de doelstelling van FuelEU invult tot 2039. Hierna vindt er echter een verdubbeling van de reductiedoelstelling plaats en moeten er additionele manieren gezocht worden om de reductie te realiseren, zie Tabel 7.

Zoals eerder beschreven, is ervoor gekozen om de reductiedoelen die niet expliciet betrekking hebben op RFNBO's of walstroom, volledig of met 50% in te vullen met biobrandstoffen. Dit is echter een aanname binnen de scenario's en geen consequentie van de modellering.

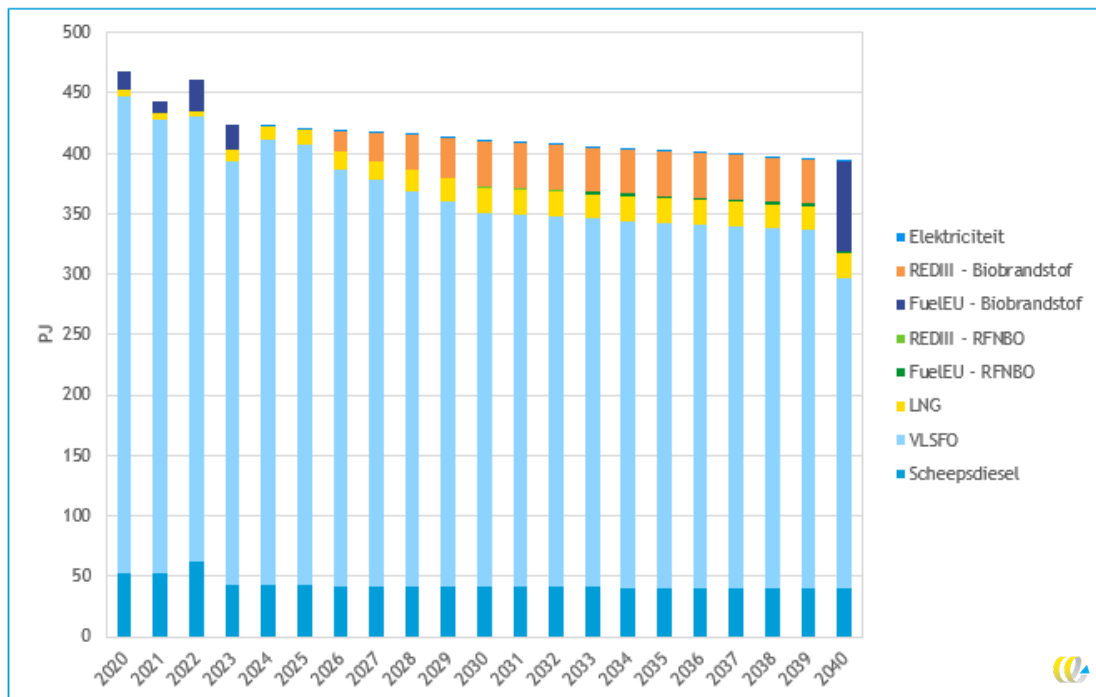
Figuur 5 - Scenario 1A



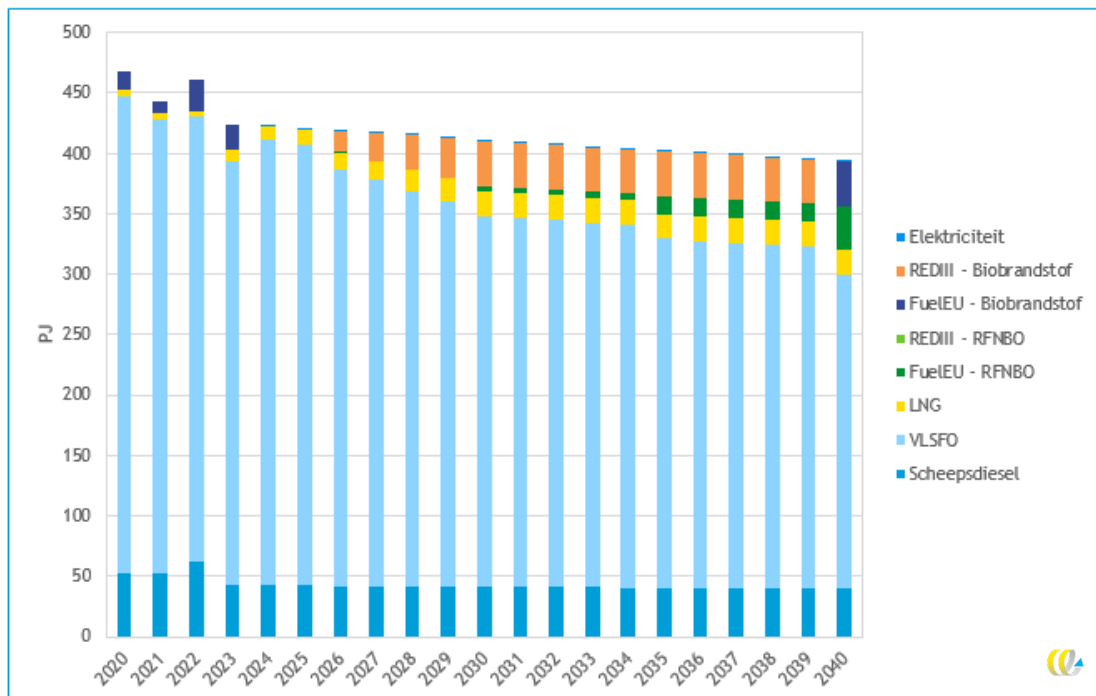
Figuur 6 - Scenario 1B



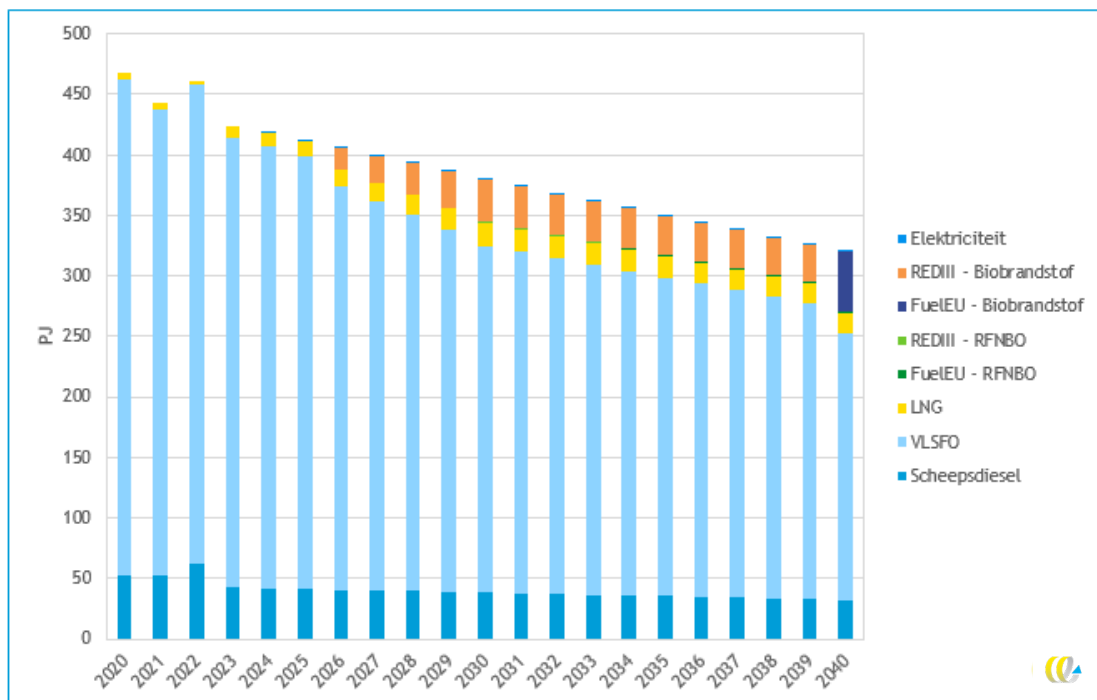
Figuur 7 - Scenario 2A



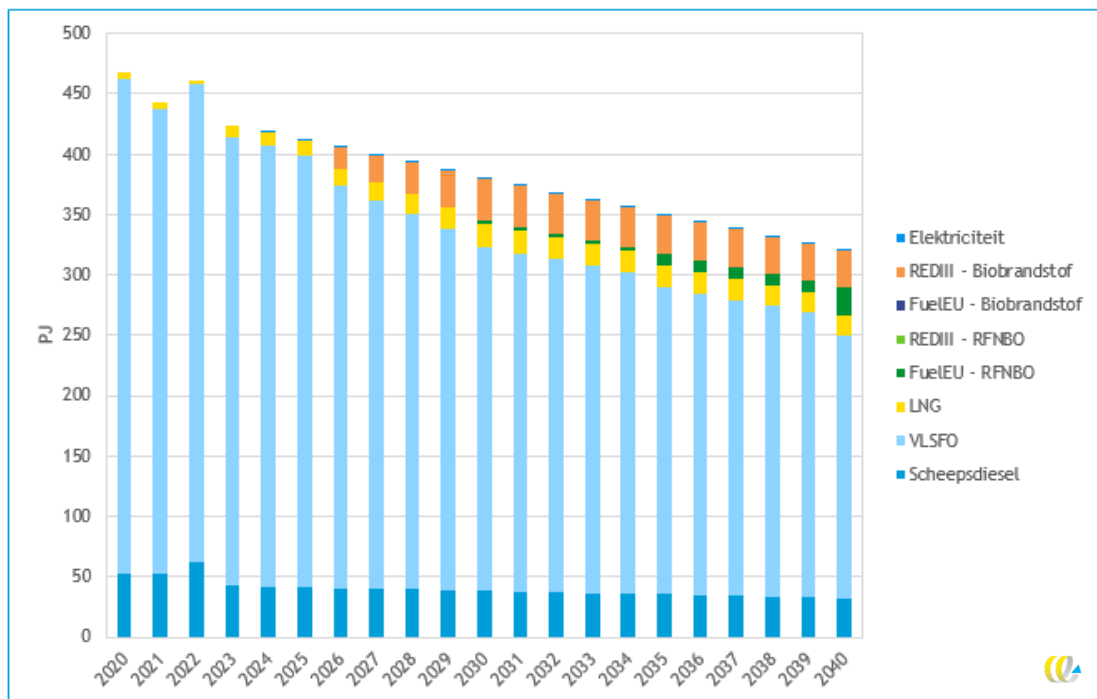
Figuur 8 - Scenario 2B



Figuur 9 - Scenario 3A



Figuur 10 - Scenario 3B



5 Walstroom in Nederland

In dit hoofdstuk maken we een inschatting van de benodigde elektriciteit in Nederland in 2030, 2035 en 2040 om aan de walstroomverplichting te voldoen die wordt opgelegd via FuelEU Zeevaart en AFIR. Allereerst leggen we in Paragraaf 5.1 EU-beleid met betrekking tot walstroom kort uit. Vervolgens gaan we in Paragraaf 5.2 in op de walstroominventarisatie 2024 uitgevoerd door Royal Haskoning DHV in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Tot slot geven we in Paragraaf 5.3 de inschatting van de benodigde elektriciteit in Nederland om aan de walstroomverplichting te voldoen.

5.1 EU-beleid met betrekking tot walstroom

AFIR

De [Alternative Fuels Infrastructure Regulation](#) (AFIR) is onderdeel van het Fit for 55-pakket van de Europese Commissie, dat als doel heeft de netto broeikasgasemissies van de EU tegen 2030 met minstens 55% te verminderen ten opzichte van het niveau van 1990 en klimaatneutraliteit te bereiken in 2050. De AFIR zorgt voor de benodigde infrastructuur om de overgang naar hernieuwbare en koolstofarme brandstoffen te ondersteunen. De AFIR omvat verplichte nationale doelen voor de uitrol van alternatieve infrastructuur voor wegvoertuigen, vliegtuigen, schepen, evenals gebruiksvriendelijke oplaad- en tankopties.

Artikel 9 van de AFIR gaat over de walstroomverplichting. Hierin worden verplichtingen opgelegd wat betreft walstroomvoorzieningen aan zeehavens van het TEN-T-kernnetwerk en aan zeehavens van het uitgebreide TEN-T-netwerk. EU-lidstaten moeten ervoor zorgen dat deze zeehavens walstroomvoorzieningen beschikbaar hebben voor containerschepen en zeegaande passagiersschepen op uiterlijk 31 december 2029.

Deze walstroomverplichting gaat gelden voor zeehavens met terminals die in de jongste drie jaar gemiddeld genomen de volgende scheepssegmenten ontvangen:

- a Meer dan 100 zeegaande containerschepen per jaar van meer dan 5.000 brutoton; of
- b Meer dan 40 zeegaande ro-ro-passagiersschepen of hogesnelheidspassagiersvaartuigen per jaar van meer dan 5.000 brutoton; of
- c Meer dan 25 zeegaande passagiersschepen per jaar van meer dan 5.000 brutoton, van andere types dan ro-ro-passagiersschepen of hogesnelheidspassagiersvaartuigen dan gedefinieerd onder b.

Er moet gezorgd worden dat er in de betreffende zeehavens jaarlijks voldoende walstroom kan worden voorzien voor ten minste 90% van het totale aantal havenaanlopen van de aan de kade aangemeerde zeegaande schepen die onder de bovenstaande definitie vallen (EC, 2023).

FuelEU Zeevaart

Net zoals de AFIR is [FuelEU Zeevaart](#) ook een onderdeel van het Fit for 55-pakket van de Europese Commissie. FuelEU Zeevaart heeft als doel de vraag naar en het consistente gebruik van hernieuwbare en koolstofarme brandstoffen te vergroten en de broeikasgasemissies van de scheepvaartsector te verlagen.

Artikel 5 van FuelEU Zeevaart stelt voor specifieke scheepstypen voorschriften vast voor het gebruik van walstroom of emissievrije energie op de ligplaats en somt mogelijke uitzonderingen op. Vanaf 1 januari 2030 moeten containerschepen en passagiersschepen op een ligplaats in een aanloophaven onder de jurisdictie van een lidstaat, aangesloten worden op een walstroomvoorziening en voor alle energiebehoeften op de ligplaats walstroom gebruiken.

Voorgaand voorschrift is niet van toepassing op schepen:

- a Die zich minder dan twee uur op de ligplaats bevinden, berekend op basis van het uur van vertrek en van aankomst.
- b Die emissievrije technologieën gebruiken.
- c Die een ongeplande havenaanloop moeten uitvoeren met oog op de veiligheid of wegens de redding van mensenlevens op zee.
- d Die als gevolg van niet-beschikbare aansluitpunten in een haven niet op een walstroomvoorziening kunnen worden aangesloten.
- e Die niet op walstroomvoorziening kunnen worden aangesloten omdat de installatie in de haven niet compatibel is met de walstroominstallatie aan boord van het schip; of
- f Die gedurende een beperkte periode energie moeten opwekken aan boord ten gevolge van een noodsituatie die een onmiddellijk risico inhoudt voor mensenlevens, het schip of het milieu, of voor andere redenen van overmacht.

Vanaf 1 januari 2035 mogen de bovenstaande genoemde uitzonderingen in punt d en e gedurende één verslagjaar in totaal niet meer dan vijf maal op een bepaald schip van toepassing zijn (EC, 2021).

5.2 Walstroominventarisatie 2024 door Royal Haskoning DHV

Royal Haskoning DHV heeft in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een inventarisatie gemaakt gericht op de stand van zaken met betrekking tot walstroomvoorzieningen in de Nederlandse havens. Ook hebben zij een methode vastgesteld waarmee periodiek de voortgang kan worden geactualiseerd (ook na 2030).

Uit deze studie blijkt dat er in 2030 een AFIR-verplichting ontstaat voor de volgende Nederlandse havens:

- Port of Rotterdam;
- Port of Amsterdam;
- Port of Moerdijk;
- North Sea Port (Vlissingen-Terneuzen);
- IJmuiden Seaports.

Een inschatting van de toekomstige potentiële stroomvraag in 2030 wanneer aan AFIR wordt voldaan, is weergegeven in Tabel 9. Royal Haskoning DHV is hierbij uitgegaan van het huidige aantal aanlopen op de huidige terminals (2023). Mogelijk neemt het aantal havenaanlopen en/of de scheepsgrootte, en daarmee de potentiële stroomvraag, in de toekomst toe. De havens kunnen op dit moment echter nog geen goede inschatting maken hoe groot deze verwachte toename is.

Tabel 9 - Potentiële stroomvraag in 2030 in Nederland om aan AFIR te voldoen

Haven	Potentiële stroomvraag in 2030 wanneer aan AFIR wordt voldaan	
	In MWh	In PJ
Port of Amsterdam	13.069	0,0470
Port of Moerdijk	3.025	0,0109
IJmuiden Seaports	4.714	0,0170
North Sea Port (Vlissingen-Terneuzen)	13.952	0,0502
Port of Rotterdam	485.381	1,7474
Totaal	520.141	1,8725

Bron: (Royal Haskoning DHV, 2024).

De volgende knelpunten en belemmeringen zijn echter door Royal Haskoning DHV geïdentificeerd, die een succesvolle implementatie van walstroom bemoeilijken:

- netcongestie;
- een niet-sluitende businesscase;
- levertijd van de walstroomsystemen;
- ruimtelijke planning van de terminals;
- gebrek aan inzicht bij de terminals in het toekomstige aantal havenaanlopen en de te ontvangen scheepstypen;
- onduidelijkheid bij terminals en havenbeheerders over de verantwoordelijkheden (investering, locatiekeuze, aanleg, timing en onderhoud) rond walstroom;
- onduidelijkheid over een het aantal definities binnen de AFIR.

Tabel 29 uit de studie van Royal Haskoning DHV (2024) geeft de voortgang in 2023 weer van de Nederlandse Zeehavens ten opzichte van de AFIR-verplichting. Tabel 10 geeft een inschatting van de stroomvraag voor walstroom aan zeeschepen in 2030 in Nederland wanneer alleen de walstroomvoorzieningen worden aangelegd waar al plannen voor zijn in de havens met een AFIR-verplichting. Er wordt hierbij van uitgegaan dat:

- alle terminals die al een haalbaarheidsstudie en/of conceptontwerp hebben uitgevoerd, maar waarvan de realisatiedatum nog niet bekend is, in 2030 aan AFIR voldoen;
- alle terminals die wel aan AFIR moeten voldoen, maar waarvan nog geen concrete plannen bekend zijn, in 2030 nog geen walstroomvoorziening hebben;
- alle container- en passagiersschepen met een FuelEU Zeevaart-verplichting in 2030 ook daadwerkelijk voldoen aan FuelEU Zeevaart.

Tabel 10 - Stroomvraag in 2030 in Nederland wanneer alleen de walstroomvoorzieningen worden aangelegd waar al plannen voor zijn in de havens met een AFIR-verplichting, ervan uitgaande dat de schepen voldoen aan FuelEU Zeevaart.

Haven	Potentiële stroomvraag in 2030	
	In MWh	In PJ
Port of Amsterdam	13.069	0,0470
Port of Moerdijk	3.025	0,0109
IJmuiden Seaports	1.277	0,0046
North Sea Port (Vlissingen-Terneuzen)	0	0,0000
Port of Rotterdam	225.851	0,8131
Totaal	243.222	0,8756



De toekomstige potentiële stroomvraag heeft echter nog wel een bepaalde mate van onzekerheid, die bestaat uit de volgende aspecten:

- De stroomvraag kan lager uitvallen in het geval niet alle schepen in 2030 al voldoen aan FuelEU Zeevaart, omdat zij nog geen walstroomaansluitingen hebben.
- De stroomvraag kan hoger uitvallen wanneer het aantal havenaanlopen toeneemt ten opzichte van 2023 (aannee voor de potentiële stroomvraag in Tabel 9 en Tabel 10).
- De stroomvraag kan hoger uitvallen in het geval dat de terminals met een AFIR-verplichting, maar zonder concrete plannen, een inhaalslag maken en toch in 2030 aan de AFIR-verplichting voldoen. Hoe meer terminals hierin slagen, hoe dichter de stroomvraag uitkomt bij de projecties in Tabel 9.
- De stroomvraag kan hoger uitvallen als er walstroomvoorzieningen worden aangelegd in havens en terminals zonder AFIR-verplichting. Voorwaarde is wel dat er dan ook daadwerkelijk gebruik wordt gemaakt van deze walstroomvoorzieningen.

5.3 Inschatting benodigde elektriciteit in Nederland voor walstroom voor de zeevaart in 2030, 2035 en 2040

Op dit moment is er slechts een handvol schepen dat walstroom afneemt (TNO, 2024). Ook is het gebruik van walstroom momenteel financieel nog niet aantrekkelijk (CE Delft, 2020). We verwachten dan ook dat de grootste toename aan stroomvraag vanwege walstroom pas in 2030 plaatsvindt, wanneer havens/terminals vanuit AFIR verplicht worden om walstroom te leveren en containerschepen en passagiersschepen vanuit FuelEU Zeevaart verplicht worden om walstroom af te nemen. Met de huidig beschikbare gegevens is het lastig in te schatten wat de stroomvraag vanwege walstroom is voor het jaar 2030. Wel verwachten we dat dit over de jaren zal toenemen, omdat zowel havens, terminals, als schepen niet allemaal pas op het allerlaatste moment aan de walstroomverplichtingen zullen voldoen.

Op basis van de studie van Royal Haskoning DHV schatten we in dat de energievraag voor walstroom voor de zeevaart in 2030 tussen de 0,9 PJ en 1,9 PJ ligt. Vanwege gebrek aan goede inschattingen vanuit de havens voor de jaren 2035 en 2040, kunnen wij voor deze jaren geen kwantitatieve inschatting maken als het gaat om de benodigde energievraag voor walstroom. De verwachting is echter wel dat de energievraag tussen 2030 en 2040 nog zal toenemen, omdat:

- er steeds meer terminals en havens zullen zijn die zullen voldoen aan de AFIR-verplichting;
- er steeds meer schepen zullen zijn die zullen voldoen aan de FuelEU Zeevaartverplichting;
- er wordt verwacht dat het aantal havenaanlopen in de toekomst toeneemt.

6 Conclusie en aanbevelingen

6.1 Conclusie

In deze studie is, in opdracht van PBL en als onderdeel van de Klimaat- en Energieverkenning 2024 (KEV 2024), onderzoek gedaan naar de te verwachten bunkerafzet van de internationale zeescheepvaart in Nederland voor de jaren 2030, 2035 en 2040, rekening houdend met het vastgestelde en voorgenomen beleid per 1 mei 2024. Tevens is er een inschatting gemaakt hoeveel elektriciteit benodigd is in Nederland om in 2030, 2035 en 2040 aan de walstroomverplichting te voldoen die wordt opgelegd via FuelEU en de AFIR.

Voor de toekomstige bunkerafzet hebben we gebruikgemaakt van zes scenario's, die zijn opgesteld in goed overleg met PBL. Deze scenario's verschillen in energievraag (hoog, midden, laag) en type brandstof-invulling om aan (voorgenomen) EU-beleid te voldoen. Door de te verwachten bijdrage van LNG, blijft de totale hoeveelheid duurzame brandstoffen met de huidige aannames relatief beperkt tot 2030. Tabel 11 geeft de vraag naar de hoeveelheid duurzame brandstoffen in 2030, 2035 en 2040 voor de uiterste twee scenario's. De onzekerheid in het toekomstige bunkervolume in Nederland is relatief groot. De omvang van de bunkermarkt is tussen 2008 en 2015 relatief snel gedaald en fluctueert sindsdien. Nederland heeft met de haven van Rotterdam één van de grootste bunkerhavens voor de zeescheepvaart in de wereld. Het aandeel van Nederland in de mondiale bunkermarkt laat echter een trendmatige daling zien sinds 2013. Het is onzeker of die daling zich voortzet. Ook bestaat er nog veel onzekerheid over hoe de vereiste verduurzaming van de zeescheepvaart in en rond de EU doorwerkt voor de Nederlandse bunkermarkt. Zeeschepen zullen in steeds grotere mate hernieuwbare brandstoffen moeten bunkeren (met name na 2030), maar welk deel daarvan in Nederland wordt gebunkerd is onzeker. Dit vertaalt zich in relatief grote bandbreedtes.

Tabel 11 - Minimale en maximale waarden voor de vraag naar hoeveelheid (duurzame) brandstoffen in 2030, 2035 en 2040. De waarden in de kolommen horen niet noodzakelijkerwijs bij hetzelfde scenario, maar geven voor dat gegeven in de rij de minimale en maximale waarde voor dat jaar.

Jaar	Minimale waarden			Maximale waarden		
	2030	2035	2040	2030	2035	2040
Totaal energievraag (PJ)	382	352	322	484	498	511
Biobrandstof (PJ)	35	32	29	44	45	98
RFNBO (PJ)	1,2	1,6	1,6	5	21	49

We verwachten dat de grootste toename aan stroomvraag vanwege walstroom pas in 2030 plaatsvindt, wanneer havens/terminals vanuit AFIR verplicht worden om walstroom te leveren en containerschepen en passagiersschepen vanuit FuelEU Zeevaart verplicht worden om walstroom af te nemen. We schatten in dat de energievraag voor walstroom voor de zeevaart in 2030 tussen de 0,9 PJ en 1,9 PJ ligt. Vanwege gebrek aan goede inschattingen vanuit de havens voor de jaren 2035 en 2040, kunnen wij voor deze jaren geen kwantitatieve inschatting maken als het gaat om de benodigde energievraag voor walstroom.

De verwachting is echter wel dat de energievraag tussen 2030 en 2040 nog zal toenemen, omdat:

- er steeds meer terminals en havens zullen zijn die zullen voldoen aan de AFIR-verplichting;
- er steeds meer schepen zullen zijn die zullen voldoen aan de FuelEU Zeevaartverplichting;
- er wordt verwacht dat het aantal havenaanlopen in de toekomst toeneemt.

6.2 Aanbevelingen

Er is momenteel veel beweging in de bunkermarkt voor zowel fossiele als voor hernieuwbare brandstof en in de uitrol van walstroom. Tevens zijn er op beide vlakken nog een aantal belemmeringen, knelpunten en onzekerheden. CE Delft beveelt daarom aan om de ontwikkelingen rond zowel de walstroom uitrol en als meer algemeen de bunkermarkt in Nederland periodiek te blijven monitoren

7 Referenties

- CBS. (lopend). *Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik*. CBS. <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83140NED/table>
- CBS Statline. (2023). *Aardoliegrondstoffen- en aardolieproductenbalans; aanbod en verbruik*. CBS. <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/84596NED/table>
- CE Delft. (2020). *Stimulering van walstroom - Een vergelijkende analyse van drie potentiële stimuleringsmaatregelen*.
- CE Delft. (2021). *STREAM Goederenvervoer 2020: Emissies van modaliteiten in het goederenvervoer*.
- CE Delft, Dalian Maritime University, ClassNK, Purdue University, Krannert School of Management, Fudan University, ICCT, Manchester Metropolitan University, NMRI, UMAS, & Fipe. (2020). *Fourth IMO Greenhouse Gas Study 2020, IMO GHG Study 2020 - Full report and annexes*.
- DNV. (2023). *Maritime forecast to 2050*.
- EC. (2021). *Verordening van het Europees Parlement en de Raad betreffende het gebruik van hernieuwbare en koolstofarme brandstoffen in de zeevaart en tot wijziging van Richtlijn 2009/16/EG*.
- EC. (2023). *Verordening (EU) 2023/1804 van het Europees Parlement en de Raad van 13 september 2023 betreffende de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen en tot intrekking van Richtlijn 2014/94/EU*.
- EU. (2023). *Verordening (EU) 2023/1805 van het Europees Parlement en de Raad van 13 september 2023 betreffende het gebruik van hernieuwbare en koolstofarme brandstoffen in het zeevervoer, en tot wijziging van Richtlijn 2009/16/EG*.
- Eurostat. (2024). *Vessels arriving in the main ports by type of vessels - annual data*. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/mar_mt_am_csvi/default/table?lang=en
- Hendriksen, P. V., Sørensen, T. A., & Münster, M. (2021). *MarE-Fuel: Sustainable Maritime Fuels: Executive Summary Report*.
- IEA. (2023). *Aviation and shipping, net zero emissions guide*.
- IRENA. (2021). *A pathway to decarbonise the shipping sector by 2050*.
- Maersk McKinney Møller Center for Zero Carbon Shipping. (2021). *Industry transition strategy*.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2024). *Tweede voortgangsbrief implementatie RED-III vervoer*.
- NEa. (2023). *Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2022*.
- Nederlandse Emissieautoriteit. (2024). *ETS Maritime*. <https://www.emissionsauthority.nl/topics/themes/ets-maritime>
- PBL. (2024). *Trajectverkenning klimaatneutraal 2050 - Trajecten naar een klimaatneutrale samenleving voor Nederland in 2050*.
- Royal Haskoning DHV. (2024). *Walstroom inventarisatie 2024*.
- Sorensen, T., Laursen, R.,. (2021). *Total cost of ownership, sustainable maritime fuels*.
- TNO. (2023). *Green maritime methanol*.
- TNO. (2024). *Email conversatie tussen Mark Bolech van TNO, PBL en CE Delft [Interview]*.
- UMAS. (2021). *A Strategy for the Transition to Zero-Emission Shipping An analysis of transition pathways, scenarios, and levers for change*.
- UNFCCC. (2023). *Greenhouse Gas Inventory Data - Detailed data by Party*. UNFCC. https://di.unfccc.int/detailed_data_by_party

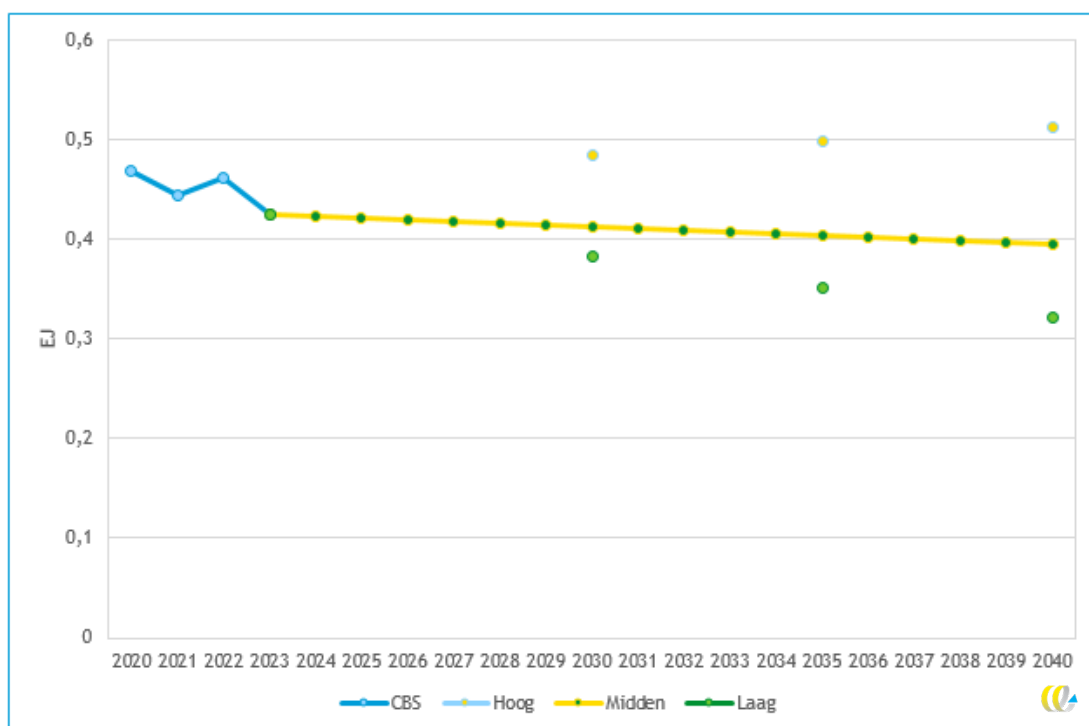


A Bijlage energie zeescheepvaart

In deze bijlage geven we aanvullende informatie over de achtergrond van de scenario's.

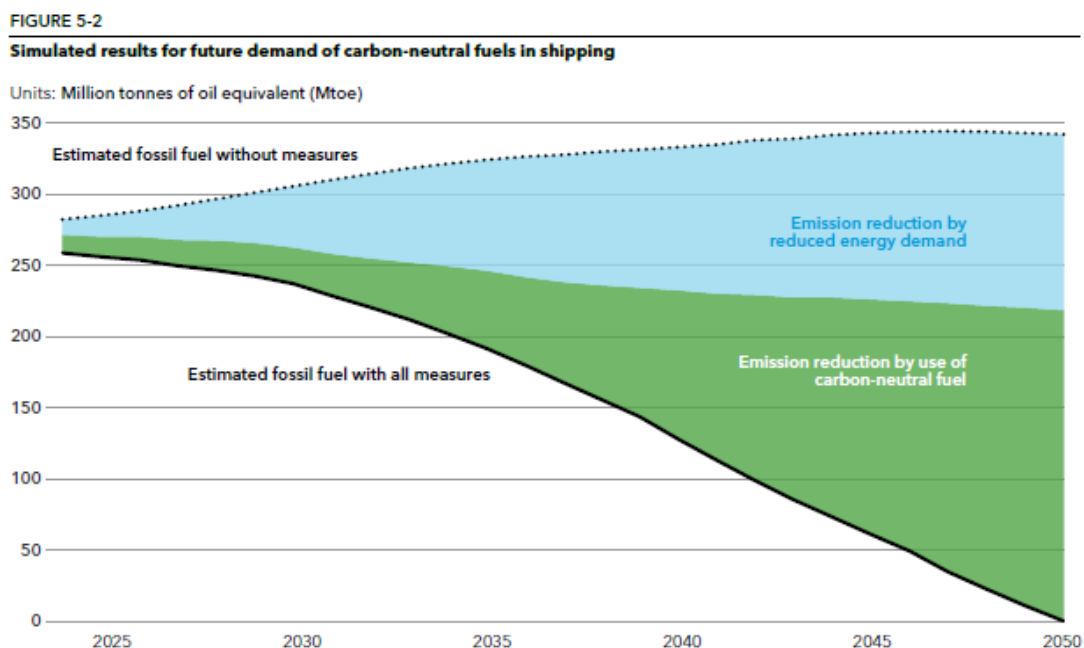
Figuur 11 laat de energievraag zien voor bunkerafzet volgens het gekozen hoog-, midden- en laag-scenario.

Figuur 11 - Energievraag voor bunkerafzet volgens het gekozen hoog-, midden- en laag-scenario



De meeste scenario's wijzen op een gestage groei van de energievraag van zeevaart. Mogelijk kan dit nog afgezwakt worden door energie-efficiëntiemaatregelen, zoals efficiëntere motoren, optimalisatie, lagere snelheid, grotere schepen, etc. Een voorbeeld van hoe dit de totale vraag kan beïnvloeden, is gegeven in Figuur 12. Toch wijzen de meeste klimaat-neutrale scenario's ook op een groei of stabilisatie van de energievraag (Hendriksen et al., 2021; IRENA, 2021; UMAS, 2021).

Figuur 12 - Energievraag van zeevaart richting 2050 en de invulling daarvan, verdeeld over reductie van de energievraag en gebruik van duurzame brandstoffen



Bron: (DNV, 2023).

Tabel 12 geeft de emissiekentallen die gebruikt zijn voor dit onderzoek.

Tabel 12 - Tabel met gebruikte emissiekentallen

Brandstof	Factor (WTW)	Eenheid	Bron
VLSFO	92,6	gCO ₂ -eq./MJ	FuelEU zeevaart
MDO	96	gCO ₂ -eq./MJ	(CE Delft, 2021)
LNG kental (op basis van LNG Otto dual fuel slow speed)	82,87	gCO ₂ -eq./MJ	FuelEU zeevaart
RFNBO	6	gCO ₂ -eq./MJ	(TNO, 2023)
Geavanceerde biobrandstof (gemiddeld)	12	gCO ₂ -eq./MJ	(NEa, 2023)
Elektriciteit EU-mix 2020	106,3	gCO ₂ -eq./MJ	FuelEU zeevaart
Elektriciteit EU-mix 2030	72	gCO ₂ -eq./MJ	FuelEU zeevaart