Van: Frank Menger

Onderwerp: Maritiem beleid Noordelijke provincies en zeehavens van nationaal belang Fit for 55 EU ook provinciaal belang
Datum: zondag 20 februari 2022 11:55:31
Bijlagen: impact-analyse-ff55-maritieme-sector.pdf
2021353233-1-rapport-ce-delft.pdf
2021353233-2-rapport-eich.pdf

Geachte leden van de Staten en gemeenteraden,

Op 18 februari 2022 publiceerde het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat het volgende: https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-infrastructuur-en-waterstaat/documenten/kamerstukken/2022/02/18/impact-analyse-ff55-maritieme-sector

In Noord-Nederland is de maritieme sector goed vertegenwoordigd en dit heeft direct ook impact op het regionale en lokale economisch beleid. Het is daarom ook handig om deze documenten te lezen. Van hoe u op uw niveau ermee om moet gaan.

Met vriendelijke groet,

Frank Menger

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

> Retouradres Postbus 20901 2500 EX Den Haag

De voorzitter van de Tweede Kamer
der Staten-Generaal
Postbus 20018
2500 EA DEN HAAG

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Rijnstraat 8
2515 XP Den Haag
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

T 070-456 0000
F 070-456 1111

Ons kenmerk
IenW/BSK-2021/353233

Bijlage(n)
2

Datum 18 februari 2022
Betreft Impact analyse FF55 maritieme sector

Geachte voorzitter,

Tijdens het plenaire debat over het Fit for 55 pakket op 27 oktober jl. heeft uw Kamer aangegeven over inzicht te willen beschikken ten aanzien van de effecten van de voorstellen voor de Nederlandse economie en specifiek betreffende de sectoren die opereren in een internationaal c.q. mondiaal speelveld. Ik heb u daarop een impact analyse toegezegd naar het cumulatieve effect van de verschillende voorstellen die van toepassing zijn op de maritieme sector.
Om die impact te bepalen zijn in eerste instantie de eerste-orde-kosten van het pakket maatregelen berekend. Deze onderzoeken zijn nu afgerond. Voor uw informatie voeg ik de twee rapporten toe.

Het betreft een analyse van de kosten voor de Nederlandse zeevaart- en zeehavensector uitgevoerd door CE-Delft en een analyse voor de binnenvaartsector uitgevoerd door het Expertise- en InnovatieCentrum Binnenvaart (EICB). In het onderzoek van CE-Delft zijn de volgende voorstellen meegenomen: de herziening van de Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED), van de Richtlijn Energiebelastingen (ETD) en van de Richtlijn EU Emission Trading System (ETS) met uitbreiding naar zeevaart, de Verordening stimuleren hernieuwbare en koolstofarme brandstoffen in de zeevaart (FuelEUMaritime) en de herziening van de Verordening uitrol infrastructuur alternatieve brandstoffen (AFIR). In het onderzoek van de EICB zijn de ETD en RED bekeken.

Een onderzoek in deze fase is bij voorbaat voorlopig en heeft beperkingen, omdat het gaat om voorstellen waarover in de Europese raadswerkgroepen en straks met het Europese Parlement nog wordt onderhandeld. Daarbij komt, en dat bleek gedurende deze eerste analyse, dat de teksten of definities van sommige voorstellen op meerdere manieren te interpreteren zijn waardoor er nu met aannames is gerekend die in het verdere proces mogelijk tot aanpassing zullen leiden. Hierdoor kunnen de kosten wijzigen. Toch zijn deze eerste tentatieve inzichten behulpzaam in het beoordelen van de FF55 voorstellen.

Uit het onderzoek van CE-Delft is te concluderen dat de stapeling van voorstellen tot een significante kostenstijging voor brandstof c.q. emissierechten voor het zeevervoer[1] leidt. Op het gebied van de zeehavens zijn de investeringskosten in de walstroomaansluitingen als gevolg van de herziening van de AFIR aanzienlijk. Het effect hiervan op de binnenhavens zal minimaal zijn, omdat deze al grotendeels voldoen aan de AFIR verplichting. Ook in de binnenvaart leiden de voorstellen tot een aanzienlijke stijging van de brandstofkosten.

Vooralsnog is het lastig om het gedragseffect van deze eerste-orde-kosten, en daarmee de daadwerkelijke impact op de zee- en binnenvaart en de CO2-reductie te bepalen. De uitkomsten van het rapport van CE-Delft zijn in een workshop met een kleine groep vertegenwoordigers van havens, brandstofleveranciers, reders en brancheverenigingen besproken. De deelnemers gaven aan te verwachten dat de kostenstijgingen tot operationele veranderingen gaan leiden. Een deel daarvan resulteert in een lagere uitstoot en is daarom gewenst. Een deel leidt tot het verplaatsen van routes en daarmee emissies hetgeen niet gewenst is. Deelnemers benadrukten ook dat dit pakket kansen met zich meebrengt voor investeringen en productie van duurzame brandstoffen[2].
Uit deze en eerdere gesprekken met en analyses van de verschillende partijen ontstaat het beeld dat het doel van het Fit For 55 pakket - emissiereductie – wordt omarmd en dat men bereid is daarin te investeren. Belangrijk aandachtspunt van de maritieme sector is echter de onzekerheid over de energiedrager van de toekomst, waardoor deze bedrijven nog niet goed weten in welke technologie te moeten investeren. Een ander belangrijk aandachtspunt is de mate waarin concurrerende bedrijven met dezelfde regels worden geconfronteerd en er een gelijk speelveld is. Beide punten maken het risico op uitwijken - door bijvoorbeeld routes te verplaatsen en buiten de EU te bunkeren – reëel en dat leidt tot zorg over de mondiale concurrentiepositie van zeehavens.
De reactie van vertegenwoordigers van de binnenvaart is vergelijkbaar met die van de zeevaart. Het doel van het FF55-pakket wordt omarmd, maar men vraagt om oog voor de effecten. Ook hier is tot op zekere hoogte bereidheid om te investeren, maar de mogelijkheden daartoe hangen af van voorstellen in andere sectoren. Een specifiek aandachtspunt waar de binnenvaart op wijst is dat de opbrengsten van de ETD niet gebruikt kunnen worden voor de verduurzaming in tegenstelling tot een bijdrage aan een vergroeningsfonds.

Zoals hierboven aangegeven is het nu uitgevoerde onderzoek een eerste analyse die beperkt is tot de eerste-orde-kosten van het totale Fit for 55 pakket voor de zee- en binnenvaart en zeehavens. In vervolgonderzoek voor de zeevaart en zeehavens wil ik in kaart laten brengen wat er nodig is voor klimaatneutraliteit in de zeevaart in 2050 en wat daarvoor al in gang gezet moet zijn in 2030.
Voor de binnenvaart zal een vervolgonderzoek plaats vinden naar de effecten van de kosten op de binnenvaartsector in relatie tot de diverse modaliteiten.

[1] Betreft zeeschepen groter dan 5000gt.
[2] Dit soort kansen en een eventuele kwantificering ervan vallen buiten de scope van het huidige onderzoek.

Uitgangspunten van zo'n onderzoek zijn, naast een verdere detaillering van kosteneffecten, de betaalbaarheid, concurrentiepositie en eventuele effecten op de modal split.
Ik streef ernaar uw Kamer voor het zomerreces over deze aanvullende onderzoeken te informeren.

Hoogachtend,

DE MINISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERSTAAT,

Mark Harbers

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ons kenmerk
IenW/BSK-2021/353233

Kosten van ‘Fit for 55’ voor de Nederlandse zeevaart & -havens

CE Delft

Committed to the Environment

Kosten van ‘Fit for 55’ voor de Nederlandse zeevaart & -havens

Dit rapport is geschreven door: Roy van den Berg, Emma Koster, Fenneke van de Poll en Jasper Faber

Delft, CE Delft, februari 2022

Publicatienummer: 22.210437.008

Zeevaart / Zeehavens / Nationaal / Energie / Brandstoffen / Emissies / Toekomst / Internationaal / Beleidsplannen / Beleidsplannen / EU-regelgeving / Kosten / Nederland

Opdrachtgever: Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat

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

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Jasper Faber (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 meer dan 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

Inhoud

	Samenvatting	3
1	Introductie	5
2	Fit for 55	6
3	Methode	8
	3.1 Scope	8
	3.2 Uitstoot CO_2-emissies	9
	3.3 Gebruik hernieuwbare energie	9
	3.4 Walstroom	10
	3.5 Emissierechten	11
	3.6 Energiebelasting	12
4	Resultaten	13
	4.1 Nederlandse zeevaart	13
	4.2 Havens	19
5	Conclusie	21
	Bronnen	22
A	Brandstofparameters	24
B	Kosten per scheeptypegrootteklasse	27
C	Verslag bijeenkomst belanghebbenden	33
	C.1 Inleiding	33
	C.2 Reacties op berekeningen	33
	C.3 Reacties op stellingen	33

Samenvatting

De Europese Commissie heeft medio juli 2021 het ‘Fit for 55’-pakket aan maatregelen gepresenteerd, dat moet leiden tot 55% reductie van broeikasgasuitstoot in 2030 ten opzichte van 1990. Voor de Nederlandse zeevaart en zeehavens heeft het ministerie van I&W behoefte aan een beeld van de eerste-ordekosten van Fit for 55 tot en met 2034. Vijf onderdelen uit het Fit for 55-pakket zijn voor de zeevaart en zeehavens relevant:

1. De herziening van de richtlijn voor verhandeling van emissierechten (EU ETS).
2. FuelEU Maritime.
3. De herziening van de richtlijn energiebelasting (ETD).
4. De verordening infrastructuur voor alternatieve brandstoffen (AFIR).
5. De herziening van de hernieuwbare energierichtlijn (RED).

Op basis van de gepubliceerde voorstellen van de Europese Commissie zijn de eerste-orde-kosten berekend voor de schepen die varen onder Nederlandse vlag en/of aansturing. Voor de zeeschepen bestaan de eerste-ordekosten vanaf 2025 uit:

- de emissierechten voor de uitstoot van CO_2 (EU-ETS);
- de verplichting om de broeikasgasintensiteit van de brandstof te verminderen, bijvoorbeeld door het bijmengen van biobrandstoffen (FuelEU Maritime);
- de belasting op brandstoffen (ETD).

Vanaf 2030 komt daarbovenop:

- het verplicht gebruik van walstroom voor container- en passagiersschepen (FuelEU Maritime);
- de 15% reductie van broeikasgasintensiteit van brandstoffen geleverd aan de transportsector in Nederland (RED);
- de verplichte investering in walstroomaansluitingen door zeehavens (AFIR).

Voor het berekenen van de eerste-ordekosten (zowel voor de periode 2025-2029 als 2030-2034) is de *Monitoring, Reporting and Verification*-database (2018-2020) van de EU gebruikt. Voor het totaal aan Nederlandse zeeschepen waarop het Fit for 55-pakket van toepassing is (609 schepen), komen we over de periode 2025-2029 tot een gemiddelde jaarlijkse kostenpost van 376 tot 445 miljoen euro. Deze bandbreedte is het gevolg van het verschil in de verwachte kostprijzen voor alternatieve brandstoffen die gebruikt moeten worden om tot de benodigde reductie van CO_2-emissies te komen. ETS heeft met ruim 70% van de kosten de grootste impact.

Voor de eerste-ordekosten tussen 2030 en 2034 zijn er twee scenario’s gebruikt. Vanaf 2030 neemt het verplichte aandeel brandstoffen met een lagere broeikasgasintensiteit toe, maar nu is nog niet bekend via welke richtlijn dat verplicht gaat worden; de FuelEU Maritime of de RED.

De twee scenario’s zijn:

1. Gebruik van brandstoffen met een gemiddeld 6% lagere broeikasgasintensiteit (FuelEU Maritime).
2. Gebruik van brandstoffen met een gemiddeld 13% lagere broeikasgasintensiteit (RED).

Voor het eerste scenario komen we uit op gemiddelde jaarlijkse kosten tussen 460 en 667 miljoen euro. Het tweede scenario resulteert in een bandbreedte van 471 tot 881 miljoen euro per jaar. De grote marge binnen het tweede scenario is te verklaren door het grotere aandeel van biobrandstoffen en de onzekerheid over de prijs daarvan. De grote marge tussen de twee scenario's wat betreft de maximale bandbreedte, vloeit voort uit de verschillen in brandstofmix in beide voorstellen en de grote mate van onzekerheid over de prijs van RFNBO's (Renewable Fuels of Non-Biological Origin). Bij toepassing van de RED en uitgaande van de maximale prijs voor biobrandstoffen, verdringt de RED (55%) ETS (41%) als maatregel met het grootste aandeel in de kosten.

Vanuit de AFIR komt de verplichting om in zeehavens die onderdeel uitmaken van het TEN-T-netwerk, walstroomaansluitingen beschikbaar te stellen vanaf 2030. De kosten per aansluiting kunnen sterk verschillen. Om toch een inschatting te kunnen maken, zijn we uitgegaan van gemiddelde kosten van 1 miljoen euro per MW. Afhankelijk van de aannames van de kadelengte die een walstroomaansluiting kan bedienen, ligt de totale geschatte investeringssom tussen 137 en 310 miljoen euro.

1 Introductie

Op 14 juli heeft de Europese Commissie het pakket aan maatregelen gepresenteerd dat moet leiden tot het realiseren van 55% reductie van broeikasgasuitstoot in 2030 ten opzichte van 1990. Dit maatregelenpakket, genaamd ‘Fit for 55’, raakt alle sectoren in Europa, ook de zeevaart. Voor elk van de voorstellen die zijn opgenomen in het pakket heeft de Europese Commissie een Effecteninschatting gepubliceerd waarin onder meer het effect op de kosten van zeevaart en havens staat of waaruit dat effect kan worden afgeleid. De Europese Commissie heeft echter geen transparant overzicht van de kosten van het totale pakket.

Het ministerie van I&W heeft behoefte aan een volledig beeld van de kosten en de effecten op de Nederlandse zeevaart en zeehavens. Daarom heeft zij CE Delft gevraagd in eerste instantie om een analyse te maken van de eerste-ordekosten van Fit for 55. Op basis van dit inzicht kan zij in overleg gaan met de sector om te bepalen wat de effecten van de kosten zijn op de bedrijfsvoering en concurrentiepositie van de Nederlandse zeevaart en zeehavens. Verwacht wordt dat er vervolgens aanvullend onderzoek nodig is om effecten nader te kwantificeren.

In dit rapport geven we een nadere introductie van het Fit for 55-pakket en de maatregelen die relevant zijn voor de Nederlandse zeevaart en zeehavens. Aansluitend lichten we toe welke berekeningen we hebben uitgevoerd om die eerste-ordekosten te bepalen. Vervolgens presenteren wij de uitkomsten van de uitgevoerde berekeningen. We gaan hierbij uitsluitend in op de kwantificering van de maatregelen en niet op de gevolgen van de maatregelen. Deze rapportage eindigt met een concluderend hoofdstuk.

2 Fit for 55

De EU heeft de ambitie om haar netto-uitstoot van broeikasgassen in 2030 met ten minste 55% te verminderen ten opzichte van 1990 en om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Om dat doel te bereiken heeft de Europese Commissie het *Fit for* 55-pakket gepresenteerd met voorstellen om de CO_2-reductiedoelstelling voor 2030 te halen. Het wil tevens de weg effenen om in 2050 ‘s werelds eerste klimaatneutrale continent te worden. Het Fit for 55-pakket is een omvangrijk wetgevingsvoorstel. Het betreft een groot aantal onderling samenhangende voorstellen tot herziening van verscheidene verordeningen en richtlijnen en een aantal nieuwe wetgevingsvoorstellen.

Voor de zeevaart en zeehavens zijn de volgende onderdelen uit het Fit for 55-pakket relevant:

- De herziening van de *EU ETS*-richtlijn bevat een voorstel om zeevaart op te nemen in het handelssysteem.
- *FuelEU Maritime* stelt voor om eisen te stellen aan de broeikasgasintensiteit van brandstoffen in de zeevaart en maakt het gebruik van walstroom voor bepaalde scheepstypen verplicht.
- De herziening van de Richtlijn *Energiebelasting* (ETD) stelt voor om brandstoffen voor intra-Europese zeevaart en binnenvaart te belasten.
- De Verordening Infrastructuur Alternatieve Brandstoffen (AFIR) stelt doelen voor het aanbod van walstroom in havens.
- De herziening van de Hernieuwbare Energierichtlijn (RED) stelt voor om het aandeel duurzame transportbrandstoffen te verhogen, en dit aandeel gaat worden berekend op basis van alle transportbrandstoffen, dus inclusief zee- en binnenvaart.

In de hiernavolgende analyse zijn alle vijf de genoemde onderdelen meegenomen. In eerste instantie is overwogen om de mogelijke kosten van de RED (Renewable Energy Directive) buiten beschouwing te laten. De reden hiervoor is dat het voorstel een verplichting oplegt aan de brandstofproducent/-leverancier om in 2030 minimaal 13% CO_2 te reduceren in de keten. Dit beleid richt zich op de aanbod kant, de andere maatregelen (FuelEU Maritime, ETS en ETD) richten zich op de vraagkant/verbruik en AFIR op infrastructuur voor distributie. Vooralsnog is het zeer lastig te bepalen wat het effect is van het scenario waarin de leveranciers de kosten zouden doorberekenen. Het zou kunnen leiden tot een sterke afname van de bunkermarkt in Rotterdam. Dat maakt het vervolgens makkelijker voor producenten om te voldoen aan de 13% doelstelling van de RED over de, in Nederland, geleverde brandstoffen. Het totale brandstofvolume wordt namelijk kleiner, maar dit levert minder milieubaten op.

Elementen die hierin meespelen zijn:

- Als leveranciers van scheepsbrandstoffen maar beperkt de mogelijkheid hebben om kosten door te berekenen die niet samenvallen met veranderingen in de olieprijs of andere wereldwijde ontwikkelingen, zoals bijvoorbeeld het zwavelgehalte, dan is de verwachting dat schepen uitwijken naar havens buiten Europa.

- Automobilisten en het wegtransport dragen momenteel de kosten van de leveranties van biobrandstoffen aan de zeevaart. Daaruit valt af te leiden dat bio-scheepvaartbrandstoffen goedkoper zijn dan biodiesel en bio-ethanol die niet in de scheepvaart gebruikt worden. We verwachten dat dit zo blijft, ook bij oplopende doelstellingen, omdat de kwaliteitseisen aan scheepsbrandstoffen lager zijn dan aan wegbrandstoffen.

— FuelEU Maritime gaat helpen om de vraag naar een deel van het verhoogde aanbod van duurzame brandstoffen te ontwikkelen, maar op voorhand is niet duidelijk hoe groot dat deel is. In elk geval zal het opnemen van zeevaart in de RED-verplichting leiden tot een toename van de hoeveelheid hernieuwbare brandstoffen in transport.

De genoemde punten zorgen ervoor dat de exacte uitvoering van de RED door de leveranciers onzeker is. De RED is echter wel meegenomen, omdat het een significant effect heeft op de totale kosten die voortvloeien uit de maatregelen.

3 Methode

In dit hoofdstuk lichten we de stappen toe die we hebben uitgevoerd om te komen tot de totale kosten van maatregelen zoals in Hoofdstuk 2 benoemd. We geven per onderdeel aan wat de belangrijkste uitgangspunten zijn voor het berekenen van de kosten.

3.1 Scope

Als basis gaan we uit van het gemiddelde brandstofverbruik en de gemiddelde CO_2-emissies, verdeeld naar scheepstypegrootteklasse over de jaren 2018, 2019 en 2020. Hierbij baseren we ons op de EU MRV (Monitoring, Reporting and Verification)-database[1]. Hierin worden de CO_2-emissies van maritiem transport in de EU gerapporteerd. In de EU MRV-database (EU, 2015) is het totale brandstofverbruik opgenomen van de zeeschepen en zijn de CO_2-emissies uitgesplitst naar de volgende categorieën[2]:

a Vaarten tussen EU-havens.
b Vaarten van EU-havens naar niet-EU-havens en vice versa.
c Tijdens het verblijf in EU-havens.

Het betreft alle zeeschepen vanaf 5.000 GT die dienen voor het vervoeren van passagiers of vracht voor commerciële doeleinden.

Voor de verdeling naar scheepstypegrootteklasse gaan we uit van de klassen zoals gedefinieerd in de Fourth IMO Greenhouse Gas Study (IMO, 2020).

In aanvulling hierop filteren we op de vloot die onder Nederlandse vlag en/of Nederlands management vaart. Deze informatie is ontvangen van het ministerie van I&W.

Voor alle maatregelen die hierna genoemd worden, berekenen we de kosten over de periodes 2025 t/m 2029 en 2030 t/m 2034. Per periode gaan we ervan uit dat het brandstofgebruik (aantal schepen dat de EU aandoet en dat binnen de EU vaart) gelijk blijft. In de gebruikte database is het type brandstof niet bekend. Voor de berekening van de kosten van het brandstofgebruik en de hoeveelheid bij te mengen brandstof onder FuelEU Maritime, nemen we aan dat alle schepen, met uitzondering van enkele LNG-schepen, varen op VLSFO. Het type brandstof is bepaald door de gemiddelde uitstoot (g CO_2/g brandstof) per scheepsklasse, te vergelijken met de emissiekentallen van brandstoffen[3].

In deze analyse zijn alleen de kosten in kaart gebracht die direct voortvloeien uit het brandstofverbruik en de CO_2-emissies. Administratieve kosten die ontstaan door bijvoorbeeld de verplichte registratie en opgave van het verbruik, zijn niet meegenomen.

---

1 De EU MRV-database is het resultaat van de MRV-regelgeving. De MRV-regelgeving is gericht op het inzicht verkrijgen in het brandstofverbruik en de CO_2-uitstoot van de scheepvaart, om vervolgens activiteiten binnen de EU vorm te geven die toekomstige GHG-registratie en vermindering van de uitstoot realiseren.

2 In de EU MRV-data over de periode 2018-2020 is het Verenigd Koninkrijk nog opgenomen als EU-land. Voor de invloed die dat heeft op de CO_2-emissies die gerealiseerd zijn binnen de genoemde categorieën, is niet gecorrigeerd.

3 Bij het grootste deel van de scheepsklassen ligt de gemiddelde CO_2-uitstoot tussen de 3,1 en 3,2 g CO_2/g brandstof. In de berekeningen zijn we uitgegaan van de brandstof VLSFO die vermengd wordt met de FAME-blend. Bij de LNG-schepen in de grootteklasse tot en met 100.000 cbm en bij gascarriers die groter zijn dan 100.000 cbm, ligt de gemiddelde CO_2-uitstoot rond de 2,8 (g CO_2/g brandstof). Voor deze schepen zijn we uitgegaan van LNG (otto dual medium speed), die vermengd wordt met biomethaan (uit wet manure/biowaste).

We brengen niet in kaart wat de opbrengsten zijn, noch de inkomsten voor de overheid, noch de lagere emissies.

3.2 Uitstoot CO_2-emissies

FuelEU Maritime (EC, 2021e) stelt voor om de uitstoot van broeikasgassen voor de energie die gebruikt wordt aan boord van schepen in de loop van de tijd te reduceren. Volgens artikel 4, lid 2 van de voorgestelde verordening, zouden de schepen moeten voldoen aan een GHG-intensiteitsdoelstelling die overeenkomt met een verlaging van de referentiewaarde van:

- 2% vanaf 1 januari 2025;
- 6% vanaf 1 januari 2030;
- 13% vanaf 1 januari 2035;
- en uiteindelijk 75% vanaf 1 januari 2050.

Voor elk scheepstypegrootteklasse hebben we bepaald hoeveel biobrandstof gemiddeld moet worden bijgemengd om aan de vereisten van FuelEU Maritime te voldoen. We gaan ervan uit dat de reders de verlaging realiseren binnen de categorieën zoals gedefinieerd door EU MRV, ondanks dat het reders vrijstaat dit ook op andere delen van de wereld te realiseren. We nemen aan dat reders de meest kosteneffectieve manier kiezen om aan de eisen te voldoen, en dat dit gebeurt door bijmenging van biodiesel (dat wil zeggen: FAME) of bio-LNG voor LNG-schepen (meer specifiek gaan we uit van LNG (duel otto medium speed) met biomethaan uit *wet manure/biowaste*). De percentages bijgemengde brandstoffen nemen toe vanaf 2030, en zijn berekend met behulp van de FuelEU Maritime-doelstellingen en de WTP CO_2-equivalenten van de brandstofmengsels. In Bijlage A zijn de gebruikte parameters opgenomen. We gaan ervan uit dat reders niet kiezen voor radicaal nieuwe brandstoffen, zoals waterstof en ammonia, vanwege de hogere kosten en de risico's die verbonden zijn aan het gebruik van nieuwe technologie.

Tabel 1 - Minimaal aandeel bijmenging onder FuelEU Maritime

Jaar	Minimaal aandeel bijmenging hernieuwbaar bij VLSFO	Minimaal aandeel bijmenging hernieuwbaar bij LNG
Vanaf 1 januari 2025	4,49%	4,43%
Vanaf 1 januari 2030	9,26%	9,41%

3.3 Gebruik hernieuwbare energie

Het amendement op de Renewable Energy Directive (EC, 2021c) legt de verplichting op aan de brandstofproducent/-leverancier om vanaf 2030 de broeikasgasintensiteit met minimaal 13% te reduceren in de keten. Dit percentage is hoger dan de verplichte reductie die is opgenomen in FuelEU Maritime. Het zorgt ervoor dat het percentage hernieuwbare brandstoffen dat wordt bijgemengd hoger ligt dan bij FuelEU Maritime (zie Tabel 2). Daarbij is rekening gehouden met het verplicht bijmengen van 2,6% *Renewable Fuels of Non-Biological Origin* (RFNBO). In aanvulling op de keuze voor FAME en biomethaan voor het bijmengen (zoals ook onder FuelEU Maritime), gaan we voor RFNBO's uit van e-diesel en e-methaan. De referentiewaarde (90,98 g CO_2-eq/MJ in 2019) die wordt gehanteerd voor het bepalen van het benodigde bijmengpercentage voor de RED is gelijk aan de referentiewaarde die gebruikt is voor FuelEU Maritime. De overige parameters die zijn gebruikt om tot de percentages te komen, zijn eveneens te vinden in Bijlage A.

Tabel 2 - Minimaal aandeel bijmenging onder RED

Jaar	Minimaal aandeel bijmenging hernieuwbaar bij VLSFO	Minimaal aandeel bijmenging hernieuwbaar bij LNG
Vanaf 1 januari 2030	14,49%	15,48%

In de analyse gaan we uit van de toepassing van FuelEU Maritime tot 2034. Dit vergelijken we met een tweede scenario waarbij de kosten van de RED vanaf 2030 de kosten van FuelEU Maritime vervangen vanwege het hogere bijmengpercentage. Daarbij gaan we ervan uit dat het reductiepercentage van 13% broeikasgasintensiteit tot en met 2034 constant blijft.

De verwachting is dat er in de aanloop naar 2030 ook een effect zal uitgaan van de RED, waardoor er een soort ingroeimodel ontstaat, om uiteindelijk op 13% reductie in 2030 uit te komen. Doordat het ingroeiscenario (nog) onduidelijk is, hebben we ervoor gekozen deze kosten niet mee te nemen in de analyse. Daarbij speelt mee dat de extra kosten die het met zich meebrengt, hoger zijn dan de kosten die voortvloeien uit de 2% vanuit FuelEU. Maar het verschil zal beperkt zijn, omdat de hogere kosten voor biobrandstoffen deels teniet worden gedaan doordat de kosten voor de emissierechten en energiebelasting lager zijn.

Binnen de RED is het mogelijk om de reductie ook te realiseren door leveringen in andere vervoerssectoren. We nemen echter aan dat dit niet gebeurt en dat de reductie volledig gerealiseerd wordt in de zeescheepvaart. Ten slotte gaan we ervan uit dat de brandstof-leverancier de extra kosten door gebruik van schonere brandstoffen volledig doorbelast aan de gebruiker.

3.4 Walstroom

FuelEU Maritime (EC, 2021e) schrijft voor dat vanaf 2030 alle passagiersschepen en containerschepen (inclusief Ro-Ro- en RoPax-schepen) vanaf 5000 GT gebruik dienen te maken van walstroom. Daarop is nog wel een aantal uitzonderingen van toepassing. Dat betreft schepen die niet langer dan twee uur aan de kade liggen, schepen die gebruik maken van zero-emissie technologieën of schepen die onverwacht een haven aandoen vanwege veiligheids- of reddingsdoeleinden. Twee andere uitzonderingen op de verplichting tot gebruik van walstroom betreffen niet-beschikbaarheid van walstroom of incompatibiliteit van de walstroominstallatie in de haven met de installatie aan boord.

Voor schepen die verplicht zijn om gebruik te maken van walstroom, wordt het brandstofverbruik in de zeehaven afgetrokken van het totaalverbruik en worden de kosten van het elektriciteitsverbruik (0,016 euro per MJ) toegevoegd. Hierbij is rekening gehouden met de vrijstelling van energiebelasting voor walstroom.

De EU MRV-database geeft het totale energieverbruik en de hoeveelheid CO_2-emissies van deze schepen aan de kade. Daaruit kunnen we de kosten van elektriciteit herleiden en afzetten tegen de kosten van energie die is opgewekt aan boord van het schip. We nemen aan dat voor zowel de containerschepen als de passagiersschepen die nu in de vaart zijn, een walstroomaansluiting gerealiseerd moet worden. We gaan daarbij uit van een benodigde investering van gemiddeld 1 miljoen euro (EAFO, lopend), annuïtaire afschrijving over 25 jaar met een WACC van 4,5% (Stern School of Business, 2021).

In aanvulling hierop specificeert AFIR (EC, 2021d) dat elke haven opgenomen in het *TEN-T core and comprehensive network* walstroomvoorzieningen moet installeren om de eerder genoemde schepen van walstroom te kunnen voorzien. We brengen in kaart hoeveel walstroomaansluitingen Nederlandse zeehavens moeten realiseren en wat de kosten daarvan zijn. De investeringskosten voor het realiseren van een walstroomaansluiting(en) bestaan grotendeels uit het centrale verdeelstation met de benodigde elektrische componenten voor het leveren van de gewenste frequentie en spanning, en het *Cable Management System* (CMS) om de verbinding met het schip tot stand te brengen.

Hoe groter de variatie in schepen en ligplaatspatronen, hoe complexer het CMS wordt. Voor een veerboot met een vast ligplaatspatroon kan het CMS volledig geautomatiseerd en relatief eenvoudig gehouden worden. Voor een deepsea containerterminal waar de schepen overal langs de gehele kadelengte kunnen aanleggen en een variabel stroomverbruik hebben, is het CMS-concept echter uitdagend en kan het aanzienlijk duurder worden.

Investeringskosten voor walstroomaansluitingen variëren sterk, grofweg 0,5 tot 2 miljoen euro per MW. Voor deze berekening gaan we uit van een gemiddelde prijs van 1 miljoen euro per MW. Waarbij de containerterminals die grote containerschepen ontvangen (dat wil zeggen: alle terminals op de Maasvlakte in Rotterdam) een installatie van 2 MW nodig hebben en de overige terminals uitkunnen met installaties van 1 MW. Voor cruiseterminals gaan we uit van 10 MW aansluitingen. Dit is lager dan de piekbelasting die in de praktijk kan optreden. Echter, walstroomaansluitingen realiseren op piekbelasting vraagt een grotere investering waar slechts in beperkte mate gebruik van wordt gemaakt. We nemen aan dat er niet op piekbelasting hoeft te worden geïnstalleerd en er op termijn *smart power management*systemen beschikbaar zijn die kunnen voorzien in de tijdelijke piekbelasting. De gemiddelde elektriciteitsvraag zoals hier opgenomen, is gebaseerd op de Fourth IMO Greenhouse Gas Study uit 2020.

De kosten die zijn opgenomen in de berekening betreffen de investering in het walstroomstation en CMS. De (jaarlijkse) kosten voor de netbeheerder (capaciteit en transport van stroom) en exploitatie en onderhoud van de walstroominstallatie zijn hierin niet meegenomen.

Voor containerterminals gaan we ervan uit dat er voor elke 250 meter kade een walstroominstallatie aanwezig moet zijn om de verschillende schepen te kunnen voorzien van walstroom. Daarnaast hebben we een tweede scenario doorgerekend waarbij voor de deepsea containerterminals op de Maasvlakte en de terminals in de Waal-/Eemhaven rekening moet worden gehouden met een grotere flexibiliteit en waarbij er op elke 85 meter kade een aansluiting beschikbaar moet zijn. Hierbij houden we geen rekening met mogelijke efficiencywinst als er één grotere aansluiting wordt gerealiseerd van waaruit op meerdere punten aan de kade afgetapt kan worden. We houden geen rekening met walstroomaansluitingen op wachtplaatsen.

3.5 Emissierechten

In het voorstel van de Europese Commissie is opgenomen dat vanaf 2023 zeevaart wordt meegenomen in het bestaande EU-ETS (EC, 2021b). Volgens het voorstel zou de sector geen specifieke emissierechten ontvangen, maar zou de EU-brede hoeveelheid emissierechten met 79 miljoen emissierechten worden verhoogd om rekening te houden met de opname van zeevervoer. Elk jaar zou een lineaire reductiefactor van 4,2% worden toegepast op de EU-brede hoeveelheid rechten om een geleidelijke verlaging van het emissieplafond mogelijk te maken, en dus van de totale emissies die onder het systeem vallen.

In tegenstelling tot voorheen opgenomen sectoren, zou de zeevaart geen gratis emissierechten ontvangen, maar in plaats daarvan een infasering van drie jaar hebben, waarin niet alle emissies door emissierechten hoeven te worden gedekt. Scheepvaartmaatschappijen zouden emissierechten moeten inleveren voor:

- 20% van de geverifieerde emissies gerapporteerd voor 2023;
- 45% van de geverifieerde emissies gerapporteerd voor 2024;
- 70% van de gerapporteerde geverifieerde emissies voor 2025;
- 100% van de geverifieerde emissies gerapporteerd voor 2026 en elk jaar daarna.

Op basis van het EU-ETS-voorstel bepalen we hoeveel emissierechten gemiddeld moeten worden ingeleverd, rekening houdend met de bijgemengde biobrandstoffen en het gebruik van walstroom. De emissierechten worden afgedragen over de fossiele CO_2-emissies van schepen. De prijzen van emissierechten zijn overgenomen van IEA, (2021b).

3.6 Energiebelasting

Ten slotte wordt berekend hoeveel energiebelasting moet worden betaald door de zeevaart binnen de EU. Hierbij gaan we uit van hetgeen is opgenomen in de ETD (EC, 2021a). Dit stelt een minimumtarief voor de verschillende type brandstoffen voor het intra-Europees vervoer. Het hoogste minimumtarief 0,9 €/GJ is voor HFO en het laagste 0,15 €/GJ voor RFNBO's. De overige tarieven zijn te vinden in Bijlage A. We berekenen de energiebelasting over het verbruik tussen EU-havens en in de EU-havens. Daarbij baseren we ons wederom op het gemiddelde afkomstig uit de EU MRV-database. Hierbij houden we tevens rekening met de bijgemengde brandstoffen (FuelEU Maritime en RED) en het gebruik van walstroom (AFIR).

4 Resultaten

4.1 Nederlandse zeevaart

In de EU MRV-database over de periode 2018-2020 komen 609 schepen voor die onder Nederlandse vlag of management varen. Dat is 49% van het totaal (1251) dat in 2020 als handelsvaart schip staat geregistreerd in de vlootdatabase van ministerie van I&W.

4.1.1 Totale kosten Fit for 55-maatregelen

In Tabel 3, Tabel 4 en Tabel 5 staan de totale kosten per scheepstype weergegeven. Het gaat over de totale Nederlandse vloot waarop de Fit for 55-voorstellen in de huidige vorm van toepassing zijn en waarover data beschikbaar is in de EU MRV-database: in totaal 609 schepen. Dit betekent dat we de kosten hebben berekend voor alle schepen boven 5.000 GT. Kosten voor schepen kleiner dat 5.000 GT, waarop de ETD wel van toepassing is, maar FuelEU en ETS niet, zijn niet meegenomen. De kosten zijn weergegeven per jaar. De tabellen in Bijlage B tonen een nadere uitsplitsing naar grootteklasse. De berekening is gebaseerd op het jaarlijks gemiddelde van het werkelijk verbruik in 2018, 2019 en 2020. Doordat de afstand die in Europa wordt gevaren per schip sterk kan verschillen, kunnen de kosten per schip ver uiteen liggen. Zo kan een schip bijvoorbeeld éénmaal per maand een Europese haven aandoen, terwijl andere schepen een groot deel van het jaar tussen Europese havens varen.

De tabellen tonen de minimale en maximale kosten over de periode 2025-2029 en 2030-2034. Deze range is het gevolg van de verwachte minimale en maximale prijs voor biobrandstoffen (Tabel 13, Bijlage A). Omdat de verwachte prijzen van deze brandstoffen sterk uiteenlopen, hebben we ervoor gekozen een bandbreedte van de totale kosten weer te geven.

Tabel 3 - Gemiddelde jaarlijkse kosten van de Fit for 55-maatregelen over de periode 2025-2029

Scheepstype	Aantal schepen	Bijmenging t.b.v. 2% GHG-reductie (min. prijs)	Bijmenging t.b.v. 2% GHG-reductie (max. prijs)	ETS '25-'29	ETD '25-'29
Bulk carrier	46	€ 785.001	€ 2.743.818	€ 9.323.309	€ 480.156
Chemical tanker	174	€ 5.718.902	€ 19.989.308	€ 64.353.085	€ 4.726.049
Combination carrier	2	€ 96.026	€ 335.642	€ 1.077.581	€ 81.583
Container ship	36	€ 3.374.918	€ 11.796.369	€ 38.431.656	€ 5.339.632
Container/Ro-Ro cargo ship	3	€ 429.809	€ 1.502.313	€ 5.412.679	€ 691.499
Gas carrier	27	€ 1.085.919	€ 3.795.617	€ 11.714.543	€ 1.526.149
General cargo ship	222	€ 8.050.869	€ 28.140.246	€ 90.846.350	€ 8.171.933
LNG carrier	4	€ 234.756	€ 674.442	€ 3.482.980	€ 85.325
Oil tanker	55	€ 1.976.094	€ 6.907.053	€ 24.543.404	€ 1.517.418
Other ship types	19	€ 2.259.155	€ 7.896.436	€ 26.554.614	€ 2.809.799
Passenger ship	4	€ 638.152	€ 2.230.537	€ 9.013.322	€ 944.327
Refrigerated cargo carrier	4	€ 121.712	€ 425.421	€ 1.360.386	€ 47.431
RoPax ship	7	€ 2.146.296	€ 7.501.959	€ 24.085.748	€ 3.656.339
Ro-Ro ship	5	€ 634.291	€ 2.217.042	€ 7.150.699	€ 1.005.150
Vehicle carrier	1	€ 23.859	€ 83.394	€ 409.683	€ 17.448
Totaal	**609**	**€ 27.575.760**	**€ 96.239.597**	**€ 317.760.039**	**€ 31.100.237**

Wanneer we uitgaan van de minimale verwachte prijs voor biobrandstoffen dan komen we uit op een gemiddelde totale kostenpost van 376 miljoen euro per jaar (op basis van minimale prijs van de bijmenging om te komen tot 2% reductie van GHG-emissies + ETS + ETD). Op basis van de maximaal verwachte prijs komt het totaal op 445 miljoen euro per jaar (bijmenging (maximumprijs) + ETS + ETD).

Ter vergelijking: de gemiddelde jaarlijkse kosten voor de totale vloot opgenomen in de EU MRV-database (bijna 12.000 schepen) gedurende de periode 2025-2029 komt neer op een bedrag van 8,6 miljard euro (op basis van de minimumprijs) tot 10,2 miljard euro (op basis van de maximumprijs).

Voor de periode 2030-2034 zijn de gemiddelde totale kosten weergegeven in Tabel 4. Op basis van de minimumprijs, komen de verwachte jaarlijkse kosten voor de totale Nederlandse vloot op 460 miljoen euro (bijmenging (minimumprijs) + ETS + ETD + walstroom). Uitgaande van de hoogste prijs voor biobrandstoffen komt het totaal op 667 miljoen euro (bijmenging (maximum prijs) + ETS + ETD + walstroom).

Tabel 4 - Gemiddelde jaarlijkse kosten van de Fit for 55-maatregelen over de periode 2030-2034

Scheepstype	Aantal schepen	Bijmenging t.b.v. 6% GHG-reductie (min. prijs)	Bijmenging t.b.v. 6% GHG-reductie (max. prijs)	ETS '30-'34	ETD '30-'34	Walstroom
Bulk carrier	46	€ 929.024	€ 6.981.994	€ 11.707.085	€ 468.453	€ -
Chemical tanker	174	€ 6.768.140	€ 50.865.342	€ 80.806.829	€ 4.610.862	€ -
Combination carrier	2	€ 113.644	€ 854.083	€ 1.353.096	€ 79.595	€ -
Container ship	36	€ 3.718.076	€ 27.942.861	€ 44.906.005	€ 4.820.284	€ 4.294.494
Container/Ro-Ro cargo ship	3	€ 508.665	€ 3.822.827	€ 6.796.589	€ 674.645	€ -
Gas carrier	27	€ 1.285.150	€ 9.658.432	€ 14.709.707	€ 1.488.952	€ -
General cargo ship	222	€ 9.527.950	€ 71.606.445	€ 114.073.871	€ 7.972.760	€ -
LNG carrier	4	€ 498.612	€ 1.432.486	€ 4.363.380	€ 103.793	€ -
Oil tanker	55	€ 2.338.645	€ 17.575.878	€ 30.818.642	€ 1.480.435	€ -
Other ship types	19	€ 2.673.639	€ 20.093.489	€ 33.344.077	€ 2.741.316	€ -
Passenger ship	4	€ 681.287	€ 5.120.150	€ 10.078.882	€ 815.524	€ 768.342
Refrigerated cargo carrier	4	€ 144.042	€ 1.082.538	€ 1.708.208	€ 46.275	€ -
RoPax ship	7	€ 2.301.687	€ 17.298.119	€ 27.408.539	€ 3.232.412	€ 2.079.407
Ro-Ro ship	5	€ 694.061	€ 5.216.155	€ 8.294.103	€ 901.247	€ 719.509
Vehicle carrier	1	€ 28.236	€ 212.206	€ 514.431	€ 17.023	€ -
Totaal	**609**	**€ 32.210.859**	**€ 239.763.006**	**€ 390.883.444**	**€ 29.453.576**	**€ 7.861.752**

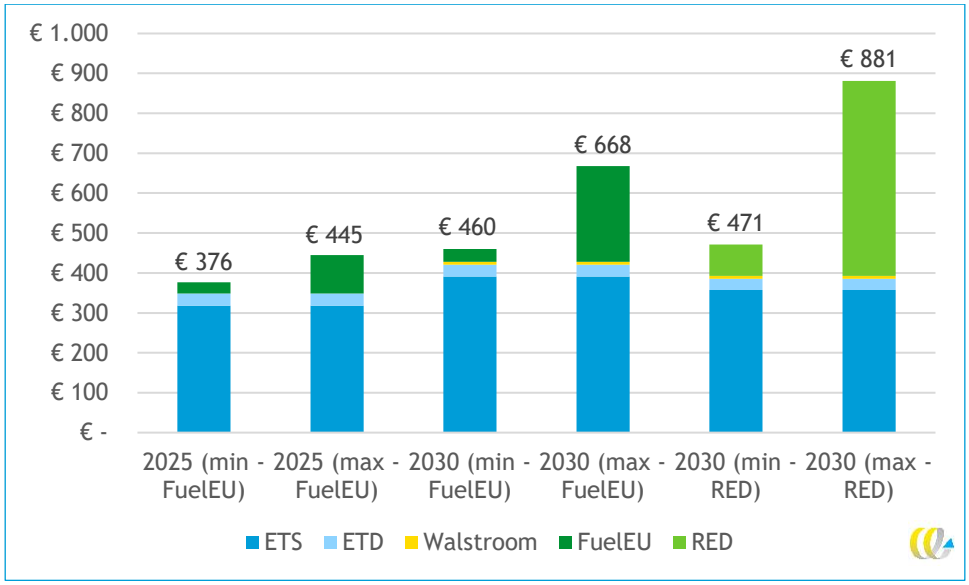
Wanneer we voor de periode 2030-2034 uitgaan van de RED met een hoger bijmengpercentage om te komen tot 13% GHG-reductie (zie Tabel 5), stijgen de minimaal verwachte jaarlijkse kosten voor de totale Nederlandse vloot met 11 miljoen euro tot 471 miljoen euro (bijmenging (minimumprijs) + ETS + ETD + walstroom). Walstroom heeft daar met bijna 8 miljoen euro aan extra kosten door een hogere elektriciteitsprijs ten opzichte van fossiele brandstoffen slechts een beperkt aandeel in. De kostenstijging op basis van de hoogste prijs voor biobrandstoffen zorgt voor een totaal van 881 miljoen euro (bijmenging (maximumprijs) + ETS + ETD + walstroom).

Tabel 5 - Gemiddelde jaarlijkse kosten van de Fit for 55-maatregelen over de periode 2030-2034 o.b.v. RED

Scheepstype	Aantal schepen	Bijmenging t.b.v. 13% GHG-reductie (min. prijs)	Bijmenging t.b.v. 13% GHG-reductie (max. prijs)	ETS '30-'34	ETD '30-'34	Walstroom
Bulk carrier	46	€ 2.227.974	€ 14.186.892	€ 10.697.429	€ 444.976	€ -
Chemical tanker	174	€ 16.231.273	€ 103.354.587	€ 73.837.793	€ 4.379.786	€ -
Combination carrier	2	€ 272.540	€ 1.735.433	€ 1.236.401	€ 75.606	€ -
Container ship	36	€ 8.916.645	€ 56.777.811	€ 41.033.169	€ 4.578.712	€ 4.294.494
Container/Ro-Ro cargo ship	3	€ 1.219.875	€ 7.767.700	€ 6.210.429	€ 640.835	€ -
Gas carrier	27	€ 3.082.033	€ 19.625.214	€ 13.441.096	€ 1.414.333	€ -
General cargo ship	222	€ 22.849.817	€ 145.498.963	€ 104.235.781	€ 7.573.201	€ -
LNG carrier	4	€ 2.393.994	€ 3.786.319	€ 3.945.547	€ 98.928	€ -
Oil tanker	55	€ 5.608.512	€ 35.712.876	€ 28.160.745	€ 1.406.242	€ -
Other ship types	19	€ 6.411.889	€ 40.828.473	€ 30.468.378	€ 2.603.934	€ -
Passenger ship	4	€ 1.633.854	€ 10.403.764	€ 9.209.648	€ 774.654	€ 768.342
Refrigerated cargo carrier	4	€ 345.441	€ 2.199.636	€ 1.560.887	€ 43.956	€ -
RoPax ship	7	€ 5.519.878	€ 35.148.488	€ 25.044.740	€ 3.070.417	€ 2.079.407
Ro-Ro ship	5	€ 1.664.490	€ 10.598.839	€ 7.578.794	€ 856.081	€ 719.509
Vehicle carrier	1	€ 67.715	€ 431.187	€ 470.065	€ 16.170	€ -
Totaal	**609**	**€ 78.445.930**	**€ 488.056.182**	**€ 357.130.901**	**€ 27.977.832**	**€ 7.861.752**

Figuur 1 toont een samenvatting van de zes verschillende uitkomsten.

Figuur 1 - Gemiddelde jaarlijkse kosten van Fit for 55 voor de Nederlandse zeevaart (in miljoen euro)



Wanneer we inzoomen op de gemiddelde kosten per schip, zien we een zeer sterke variatie in de gemiddelde kosten per jaar (zie Tabel 6 en Tabel 7). Dit komt door het eerder genoemde verschil in werkelijk afgelegde kilometers in EU-wateren. Over de periode 2025-2029 is de laagste jaarlijkse kostenpost op basis van de minimale prijs voor biobrandstoffen

230.000 euro. En de hoogste prijs op basis van de maximale prijs voor biobrandstoffen is 5 miljoen euro per jaar. Over de periode 2030-2034 is het minimumbedrag bijna 285.000 euro en het maximale bedrag 9 miljoen euro. Een nadere uitsplitsing naar scheepstype-grootteklasse is te vinden in Bijlage B.

Tabel 6 - Gemiddelde totale kosten per schip per jaar op basis van minimale prijs voor biobrandstoffen

Scheepstype	Aantal	2025-2029	2030-2034	2030-2034 (RED)
Bulk carrier	46	€ 230.184	€ 284.882	€ 290.660
Chemical tanker	174	€ 429.874	€ 529.804	€ 542.809
Combination carrier	2	€ 627.595	€ 773.168	€ 792.274
Container ship	36	€ 1.309.617	€ 1.603.857	€ 1.514.682
Container/Ro-Ro cargo ship	3	€ 2.177.996	€ 2.659.966	€ 2.690.380
Gas carrier	27	€ 530.615	€ 647.549	€ 664.350
General cargo ship	222	€ 482.293	€ 592.678	€ 606.571
LNG carrier	4	€ 950.765	€ 1.246.331	€ 1.614.035
Oil tanker	55	€ 509.762	€ 629.777	€ 639.555
Other ship types	19	€ 1.664.398	€ 2.039.949	€ 2.078.116
Passenger ship	4	€ 2.648.950	€ 3.086.009	€ 2.904.540
Refrigerated cargo carrier	4	€ 382.382	€ 474.631	€ 487.571
RoPax ship	7	€ 4.269.769	€ 5.003.149	€ 4.805.006
Ro-Ro ship	5	€ 1.758.028	€ 2.121.784	€ 2.019.873
Vehicle carrier	1	€ 450.990	€ 559.690	€ 553.950

Tabel 7 - Gemiddelde totale kosten per schip per jaar op basis van maximale prijs voor biobrandstoffen

Scheepstype	Aantal	2025-2029	2030-2034	2030-2034 (RED)
Bulk carrier	46	€ 272.767	€ 416.468	€ 550.637
Chemical tanker	174	€ 511.888	€ 783.236	€ 1.043.518
Combination carrier	2	€ 747.403	€ 1.143.387	€ 1.523.720
Container ship	36	€ 1.543.546	€ 2.276.768	€ 2.844.158
Container/Ro-Ro cargo ship	3	€ 2.535.497	€ 3.764.687	€ 4.872.988
Gas carrier	27	€ 630.974	€ 957.670	€ 1.277.061
General cargo ship	222	€ 572.786	€ 872.311	€ 1.159.045
LNG carrier	4	€ 1.060.687	€ 1.479.800	€ 1.962.116
Oil tanker	55	€ 599.416	€ 906.817	€ 1.186.907
Other ship types	19	€ 1.961.097	€ 2.956.783	€ 3.889.515
Passenger ship	4	€ 3.047.046	€ 4.195.725	€ 5.097.017
Refrigerated cargo carrier	4	€ 458.309	€ 709.255	€ 951.120
RoPax ship	7	€ 5.034.864	€ 7.145.497	€ 9.037.665
Ro-Ro ship	5	€ 2.074.578	€ 3.026.203	€ 3.806.743
Vehicle carrier	1	€ 510.525	€ 743.660	€ 917.421

4.1.2 Gemiddelde stijging van de brandstofkosten door Fit for 55-maatregelen

Wanneer we het jaarlijkse gemiddelde verbruik in de EU van de 609 schepen in de Nederlandse vloot (op basis van de EU MRV-database over 2018, 2019 en 2020) vermenigvuldigen met de huidige brandstofkosten (waarbij we uitgaan van een halfjaarlijks gemiddelde, bunkerlocatie Rotterdam en brandstof VLFSO en LNG) dan komen we op een kostenpost van 612 miljoen euro. Dit zijn de jaarlijkse totale brandstofkosten. Als de eerder berekende kosten van de Fit for 55-maatregelen daarbij komen, resulteert dat, afgezet tegen de jaarlijkse brandstofkosten, in een kostenstijging in de periode 2025-2029 van 61% (uitgaande van de laagste prijs voor biobrandstoffen) en 73% (uitgaande van de hoogste prijs voor biobrandstoffen).

Om de kosten van de Fit for 55-maatregelen verder in perspectief te plaatsen, kunnen we de extra kosten ook afzetten tegen de charterprijzen van de schepen. Als voorbeeld geven we de charterprijzen van drie scheepstypen:
- 900-1.200 TEU-schip uitgerust met kranen: 22.250 euro per dag;
- 1600-1.800 TEU-schip uitgerust met kranen: 44.500 euro per dag;
- 19.999 dwt stainless steel chemical tanker: 13.000 euro per dag.

Hierbij moet opgemerkt worden dat deze prijzen van de containerschepen substantieel hoger liggen dan de afgelopen tien jaar (toen de charterprijzen voor beide grootteklassen rond 9.000 euro per dag lagen). De verwachting is dat de hogere prijzen de komende jaren zullen dalen en zich boven het niveau van de afgelopen tien jaar zullen stabiliseren.

Wanneer we voor deze twee schepen de gemiddelde extra kosten per grootteklasse op basis van de voorgestelde Fit for 55-maatregelen delen door de totale jaarlijkse kosten (charter, brandstof en Fit for 55) dan resulteert dit in een verhoging van de kosten van 6,5% tot 14% (zie Tabel 8). Gezien de verwachte daling van de charterprijzen voor met name de containerschepen, zal het aandeel van de kosten van Fit for 55 voor dit type schepen verder toenemen. De hier gebruikte cijfers dienen ter illustratie en zijn niet per definitie representatief voor de andere scheepstypegrootteklasse, aangezien de kosten voortkomend uit Fit for 55, brandstofverbruik en charterprijzen kunnen verschillen.

Tabel 8 - Gemiddelde jaarlijkse kosten (in miljoen euro) voor de drie typen schepen

	Grootteklasse	Charterkosten	Brandstofkosten	Kosten FF55	Totaal
Op basis van minimumbrandstofprijzen	900-1.200 TEU	8 (67%)	2,4 (20%)	1,5 (13%)	11,9 (100%)
	1.600-1.800 TEU	16 (81%)	2,3 (12%)	1,4 (7,1%)	19,7 (100%)
	19.999 dwt	4,8 (77%)	1,0 (16%)	0,4 (6,5%)	6,2 (100%)
Op basis van maximumbrandstofprijzen	900-1.200 TEU	8 (66%)	2,4 (20%)	1,7 (14%)	12,1 (100%)
	1.600-1.800 TEU	16 (80%)	2,3 (12%)	1,6 (8%)	19,9 (100%)
	19.999 dwt	4,8 (76%)	1,0 (16%)	0,5 (7,9%)	6,3 (100%)

4.2 Havens

Vier Nederlandse zeehavens zijn onderdeel van het TEN-T-corenetwerk: Amsterdam, Moerdijk, Rotterdam en Vlissingen. Daarnaast maken de volgende zeehavens onderdeel uit van het TEN-T-comprehensive network: Beverwijk, Delfzijl, Den Helder, Dordrecht, Eemshaven, Harlingen, IJmuiden, Vlaardingen en Vlissingen/Terneuzen. Dit zorgt ervoor dat ook IJmuiden (met een ferrydienst en cruiseterminal) en Harlingen (met een containerterminal) verplicht zijn om walstroomvoorzieningen te realiseren. Tabel 9 geeft een overzicht van het aantal container-, cruise- en ferryterminals in deze havens. Voor deze terminals zullen walstroomaansluitingen gerealiseerd moeten worden, omdat containerschepen en cruiseschepen vanaf 2030 verplicht zijn om walstroom te gebruiken.

Tabel 9 - Investeringskosten voor walstroomaansluiting voor elke 250 meter kade/ligplaats

Containerterminals	Kadelengte (m)	Power demand	Aansluitingen	Totale investeringskosten
Rotterdam - APMT 1	1.600	2 MW	6	€ 12.000.000
Rotterdam - APMT 2	1.000	2 MW	4	€ 8.000.000
Rotterdam - Broekman	600	1 MW	2	€ 2.000.000
Rotterdam - ECT DBF	890	2 MW	3	€ 6.000.000
Rotterdam - ECT Delta	3.600	2 MW	14	€ 28.000.000
Rotterdam - Euromax	1.500	2 MW	6	€ 12.000.000
Rotterdam - Matrans	1.180	1 MW	4	€ 4.000.000
Rotterdam - RST	1.800	1 MW	7	€ 7.000.000
Rotterdam - RWG	1.200	2 MW	4	€ 8.000.000
Amsterdam - USA	550	1 MW	2	€ 4.000.000
Moerdijk - CCT	600	1 MW	2	€ 2.000.000
Vlissingen - Kloosterboer	500	1 MW	2	€ 2.000.000
Harlingen - HOV	450	1 MW	2	€ 2.000.000
			Totaal containerterminals	**€ 97.000.000**

Cruiseterminals	Ligplaatsen	Power demand	Aansluitingen	Totale investeringskosten
Amsterdam	1	10 MW	1	€ 10.000.000
Rotterdam	1	10 MW	1	€ 10.000.000
IJmuiden	1	10 MW	1	€ 10.000.000
			Totaal cruiseterminals	**€ 30.000.000**

Ferryterminals	Ligplaatsen	Power demand	Aansluitingen	Totale investeringskosten
Rotterdam - P&O	2	1 MW	2	€ 2.000.000
Rotterdam - Stena line	2	1 MW	2	€ 2.000.000
Rotterdam - CLdN	3	1 MW	3	€ 3.000.000
Vlaardingen - DFDS	2	1 MW	2	€ 2.000.000
IJmuiden - DFDS	1	1 MW	1	€ 1.000.000
			Totaal ferryterminals	**€ 10.000.000**
			Totaal Nederlandse zeehavens	**€ 137.000.000**

Wanneer we uitgaan van een walstroomaansluiting per 85 meter kade voor de terminals op de Maasvlakte en in de Waal-/Eemhaven (beide Rotterdam), stijgt de totaal benodigde investering met 173 miljoen euro tot een bedrag van 310 miljoen euro (zie Tabel 10).

Tabel 10 - Investeringskosten voor walstroomaansluiting voor elke 85 meter kade/ligplaats

Containerterminals	Kadelengte (m)	Power demand	Aansluitingen	Totale investeringskosten
Rotterdam - APMT 1	1.600	2 MW	18	€ 36.000.000
Rotterdam - APMT 2	1.000	2 MW	11	€ 22.000.000
Rotterdam - Broekman	600	1 MW	2	€ 2.000.000
Rotterdam - ECT DBF	890	2 MW	10	€ 20.000.000
Rotterdam - ECT Delta	3.600	2 MW	42	€ 84.000.000
Rotterdam - Euromax	1.500	2 MW	17	€ 34.000.000
Rotterdam - Matrans	1.180	1 MW	13	€ 13.000.000
Rotterdam - RST	1.800	1 MW	21	€ 21.000.000
Rotterdam - RWG	1.200	2 MW	14	€ 28.000.000
Amsterdam - USA	550	1 MW	2	€ 4.000.000
Moerdijk - CCT	600	1 MW	2	€ 2.000.000
Vlissingen - Kloosterboer	500	1 MW	2	€ 2.000.000
Harlingen - HOV	450	1 MW	2	€ 2.000.000
			Totaal containerterminals	**€ 270.000.000**

Cruiseterminals	Ligplaatsen	Power demand	Aansluitingen	Totale investeringskosten
Amsterdam	1	10 MW	1	€ 10.000.000
Rotterdam	1	10 MW	1	€ 10.000.000
IJmuiden	1	10 MW	1	€ 10.000.000
			Totaal cruiseterminals	**€ 30.000.000**

Ferryterminals	Ligplaatsen	Power demand	Aansluitingen	Totale investeringskosten
Rotterdam - P&O	2	1 MW	2	€ 2.000.000
Rotterdam - Stena line	2	1 MW	2	€ 2.000.000
Rotterdam - CLdN	3	1 MW	3	€ 3.000.000
Vlaardingen - DFDS	2	1 MW	2	€ 2.000.000
IJmuiden - DFDS	1	1 MW	1	€ 1.000.000
			Totaal ferryterminals	**€ 10.000.000**
			Totaal Nederlandse zeehavens	**€ 310.000.000**

5 Conclusie

In deze rapportage zijn de uitkomsten gepresenteerd van de doorrekening van vijf onderdelen uit het Fit for 55-pakket dat in de zomer van 2021 is gepresenteerd door de Europese Commissie. Daarbij hebben wij ons specifiek gericht op de kosten voor de Nederlandse zeescheepvaart (dat wil zeggen: de schepen die onder Nederlandse vlag en onder Nederlands management varen). De kosten die voortvloeien uit de EU-ETS, FuelEU Maritime, ETD, RED en AFIR zorgen voor een significante kostenstijging voor de Nederlandse zeescheepvaart: vanaf 2025 jaarlijks gemiddeld minimaal 376 miljoen euro tot en met 2029, dat kan oplopen tot gemiddeld 873 miljoen euro op jaarbasis in 2034. Daarnaast zijn vanaf 2030 cruise- en containerschepen verplicht om gebruik te maken van walstroom. De elektriciteitskosten die in plaats komen van fossiele brandstof zorgen voor een stijging van de kosten met 8 miljoen euro. Afhankelijk van de aannames, is een geschatte investering in de Nederlandse zeehavens om de benodigde walstroomaansluitingen te realiseren tussen 137 en 310 miljoen euro.

Bronnen

CE Delft, 2021 (nog niet gepubliceerd). FuelEU Maritime and EU ETS - Sound incentives for the fuel choice? Delft, CE Delft.

CE Delft & Ecorys, 2021. Assessment of impacts from accelerating the uptake of sustainable alternative fuels in maritime transport. Brussels, European Commission.

EAFO lopend. *What is Onshore Power Supply (OPS)?* [Online]. European Alternatieve Fuels Observatory (EAFO). Available: https://www.eafo.eu/shipping-transport/port-infrastructure/ops/technology [Accessed 2021].

EC 2021a. *Proposal for a Council Directive restructuring the Union framework for the taxation of energy products and electricity (recast) COM(2021) 563 final* [Online]. Brussels: European Commission (EC). Available: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1b01af2a-e558-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF [Accessed November 2021].

EC 2021b. *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and peration of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757, COM(2021)551 final* [Online]. Brussels: European Commission (EC). Available: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/revision-eu-ets_with-annex_en_0.pdf [Accessed].

EC 2021c. *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council, Regulation (EU) 2018/1999 of the European Parliament and of the Council and Directive 98/70/EC of the European Parliament and of the Council as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council Directive (EU) 2015/652, COM/2021/557 final* [Online]. Brussels: European Commission (EC). Available: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:dbb7eb9c-e575-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF [Accessed November 2021].

EC, 2021d. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the deployment of alternative fuels infrastructure, and repealing Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council COM/2021/559 final. Brussels, European Commission (EC).

EC, 2021e. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the use of renewable and low-carbon fuels in maritime transport and amending Directive 2009/16/EC, COM(2021) 562 final. Brussels, European Commission (EC).

EC 2021f. *Revision of the Energy Taxation Directive* [Online]. European Commission (EC). Available: https://ec.europa.eu/taxation_customs/green-taxation-0/revision-energy-taxation-directive_nl [Accessed 2021].

EC lopend. *Allocation to Aviation : Cap on total allowances* [Online]. European Commission (EC). Available: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/free-allocation/allocation-aviation_en [Accessed 2021].

EU, 2015. Regulation (EU) 2015/757 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2015 on the monitoring, reporting and verification of carbon dioxide emissions from maritime transport, and amending Directive 2009/16/EC (Text with EEA relevance). *Official Journal of the European Union,* L123, 55-76.

IEA 2021a. Fossil Fuel Prices. *World Energy Model Documentation* International Energy Agency (IEA).

IEA, 2021b. Net Zero by 2050: A roadmap for the global energy sector. Paris International Energy Agency (IEA).

IMO, 2020. Fourth IMO GHG Study 2020. London, International Maritime Organization (IMO).
Moningstar 2021. *Morningstar voor valuta en Coinbase voor cryptocurrency (25-11-2021)* [Online]. Available: https://www.morningstar.com/ [Accessed 25-11-2021].
PBL, 2021a. Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2021. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
PBL, 2021b. Nederland Fit for 55? : Mogelijke gevolgen van het voorgestelde EU-klimaatbeleid. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
Stern School of Business 2021. *Datafile* [Online]. New York. Available: https://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/wacc.htm [Accessed 2021].

A Brandstofparameters

Deze bijlage bevat de belangrijkste parameters en kentallen die gebruikt zijn bij de berekening van de resultaten.

Tabel 11 - Bijmengpercentages onder FuelEU Maritime (berekend op basis van limieten CO_2-intensiteit en CO_2-eq. WTP-emissies (bovenste rij Tabel 3)

Datum	Limiet CO_2-intensiteit (g CO_2-eq./MJ)	Bijmengpercentage biobrandstof bij VLSFO/FAME-mengsel	Bijmengpercentage biobrandstof bij LNG/biomethaanmengsel
Referentiewaarde 2019	90,98	-	-
Vanaf 1 januari 2025	89,16	4,49%	4,43%
Vanaf 1 januari 22030	85,52	9,26%	9,41%

Tabel 12 - Energiedichtheid en emissiefactoren brandstoffen

Parameter	VLSFO	FAME	RFNBO's	LNG (otto dual fuel medium speed)	Biomethaan (uit wet manure/biowaste)
CO_2-eq. WTP (g CO_2-eq./MJ)	92,595	16,220	1,15	92,4	19,3
Energiedichtheid (MJ/g)	0,041	0,0372	-	0,0491	0,0491
CO_2-emissies (g CO_2/g fuel)	3,206	0	0	2,755	0

Tabel 13 - Brandstofprijzen (weergegeven in €/MJ)

Periode	2025-2029	2030-2034	Bron
VLSFO	0,011	0,011	Halfjaarlijks gemiddelde in Rotterdam (27-4-2021 - 26-10-2021)
FAME min.	0,023[4]	0,018	(CE Delft & Ecorys, 2021)
FAME max.	0,052[3]	0,061	(CE Delft & Ecorys, 2021)
LNG min.	0,0041	0,0041	(CE Delft, 2021 (nog niet gepubliceerd))
LNG max.	0,0124	0,0124	(CE Delft, 2021 (nog niet gepubliceerd))
Biomethaan min.	0,012	0,012	(CE Delft, 2021 (nog niet gepubliceerd))
Biomethaan max.	0,035	0,035	(CE Delft, 2021 (nog niet gepubliceerd))
E-diesel & e-methaan min.		0,031	(CE Delft & Ecorys, 2021)
E-diesel & e-methaan max.		0,094	(CE Delft & Ecorys, 2021)

Tabel 14 - Conversiefactoren

Conversiefactoren		Bron
1 USD	0,89 euro	Moningstar, (2021) 25-11-2021

[4] Geïnterpoleerd tussen huidige prijs en prijzen in 2030. Bron huidige prijs: Neste, halfjaarlijks (27-4-2021-26-10-2021) gemiddelde FAME-prijs: 1.500 $/ton, geeft omgerekend een prijs van 0,033 €/MJ.

Tabel 15 - Gebruikte parameters ETD

ETD	Waarde	Eenheid	Bron
Proposed tax rate HFO	0,9	Euro/GJ	*Revision of the energy tax directive (heavy fuel oil) (EC, 2021f)*
Energy density HFO	41.600	kJ/kg	
Tax rate per kilogram HFO	0,03744	Euro/kg	
LPG 2023	0,6	Euro/GJ	*Revision of the energy tax directive (EC, 2021f)*
LPG 2033	0,9	Euro/GJ	*Revision of the energy tax directive (EC, 2021f)*
Energy density LPG propane	49600	kJ/kg	
Tax rate per kilogram LNG 2023	0,02976	Euro/kg	
Tax rate per kilogram LNG 2033	0,04464	Euro/kg	
Proposed tax rate FAME 2023-2033	0,45	Euro/GJ	*Revision of the energy tax directive (sustainable biofuels) (EC, 2021f)*
Proposed tax rate RFNBO	0,15	Euro/GJ	*Revision of the energy tax directive (Renewable Fuels of Non-Biological Origin)(EC, 2021f)*

Tabel 16 - EU ETS phase-in requirements en prognose ETS-prijzen

Jaar	% Verified emissions	Ondergrens ETS-prijs (€/ton CO_2)	Bovengrens ETS-prijs (€/ton CO_2)	Bron
Huidig		75	75	*EEX Market Data : Environmental Markets , Auction Market*
2025	70%	68,5	95	*Phase-in uit (EC, 2021b) (article 3ga) en ETS-prijzen lopen lineair naar prognoses 2030*
2026	100%	67,2	99	
2027	100%	65,9	103	
2028	100%	64,6	107	
2029	100%	63,3	111	
2030	100%	62	115	*Ondergrens KEV2021 (PBL, 2021a); bovengrens IEA 'Net Zero by 2050'-scenario (IEA, 2021a, IEA, 2021b)*
2031	100%	67,8245342	125,8035714	*KEV doorontwikkeld volgens IEA-trend*
2032	100%	73,6490683	136,6071429	
2033	100%	79,4736025	147,4107143	
2034	100%	85,2981366	158,2142857	
2035	100%	91,1226708	169,0178571	
2040	100%		183,0357143	*(IEA, 2021a)*
Lineaire reductiefactor ETS (LRF)	4,20%			*(PBL, 2021b)*
Percentage gratis rechten	0,00%			*(EC, lopend)*

B Kosten per scheeptypegrootteklasse

Tabel 17 - Uitsplitsing jaarlijkse kosten maatregelen Fit for 55 voor Nederlandse vloot, uitgesplitst naar scheepstypegrootteklasse voor de periode 2025-2029

Scheepstype	Grootteklasse	Eenheid	Aantal schepen	Bijmenging t.b.v. 2% GHG-reductie (min. prijs)	Bijmenging t.b.v. 2% GHG-reductie (max. prijs)	ETS '25-'29	ETD 25-'29	Totale kosten - max. prijs	Gemiddelde kosten per schip - min. prijs	Gemiddelde kosten per schip - max. prijs
Bulk carrier	10000-34999	dwt	21	€ 359.048	€ 1.254.982	€ 4.040.147	€ 286.264	€ 5.581.393	€ 223.117	€ 265.781
Bulk carrier	35000-59999	dwt	15	€ 214.236	€ 748.820	€ 2.429.650	€ 95.847	€ 3.274.317	€ 182.649	€ 218.288
Bulk carrier	60000-99999	dwt	8	€ 106.613	€ 372.644	€ 1.205.549	€ 27.031	€ 1.605.224	€ 167.399	€ 200.653
Bulk carrier	100000-199999	dwt	1	€ 82.799	€ 289.406	€ 1.394.289	€ 33.723	€ 1.717.418	€ 1.510.810	€ 1.717.418
Bulk carrier	onbekend	dwt	1	€ 22.306	€ 77.966	€ 253.674	€ 37.291	€ 368.931	€ 313.271	€ 368.931
Chemical tanker	5000-9999	dwt	6	€ 289.003	€ 1.010.154	€ 3.283.894	€ 429.066	€ 4.723.114	€ 666.994	€ 787.186
Chemical tanker	10000-19999	dwt	82	€ 2.494.586	€ 8.719.338	€ 27.535.054	€ 2.581.647	€ 38.836.039	€ 397.699	€ 473.610
Chemical tanker	20000-39999	dwt	58	€ 2.118.787	€ 7.405.806	€ 23.824.579	€ 1.314.990	€ 32.545.374	€ 469.972	€ 561.127
Chemical tanker	40000-+	dwt	26	€ 793.664	€ 2.774.098	€ 8.939.477	€ 391.317	€ 12.104.892	€ 389.402	€ 465.573
Chemical tanker	onbekend	dwt	2	€ 22.862	€ 79.911	€ 770.081	€ 9.029	€ 859.021	€ 400.986	€ 429.511
Combination carrier	5000-9999	dwt	2	€ 96.026	€ 335.642	€ 1.077.581	€ 81.583	€ 1.494.806	€ 627.595	€ 747.403
Container	0-999	TEU	18	€ 1.882.792	€ 6.580.932	€ 21.257.147	€ 3.035.956	€ 30.874.036	€ 1.454.216	€ 1.715.224
Container	1000-1999	TEU	12	€ 1.168.058	€ 4.082.719	€ 13.225.073	€ 1.874.885	€ 19.182.678	€ 1.355.66	€ 1.598.557
Container	3000-4999	TEU	1	€ 12.707	€ 44.416	€ 427.855	€ 7.721	€ 479.992	€ 448.283	€ 479.992
Container	5000-7999	TEU	1	€ 12.130	€ 42.398	€ 139.637	€ 7.425	€ 189.460	€ 159.192	€ 189.460
Container	onbekend	TEU	4	€ 299.231	€ 1.045.904	€ 3.381.943	€ 413.644	€ 4.841.491	€ 1.023.705	€ 1.210.373
Container/Ro-Ro cargo ship	10000-19999	dwt	2	€ 403.644	€ 1.410.859	€ 4.525.155	€ 680.036	€ 6.616.050	€ 2.804.417	€ 3.308.025
Container/Ro-Ro cargo ship	20000+	dwt	1	€ 26.165	€ 91.454	€ 887.525	€ 11.463	€ 990.441	€ 925.152	€ 990.441
Gas carrier	5000-49999	cbm	24	€ 1.061.344	€ 3.709.722	€ 11.294.290	€ 1.518.443	€ 16.522.454	€ 578.087	€ 688.436
Gas carrier	50000-99999	cbm	3	€ 24.575	€ 85.896	€ 420.253	€ 7.706	€ 513.854	€ 150.844	€ 171.285
General cargo	0-4999	dwt	7	€ 213.111	€ 744.888	€ 2.322.581	€ 275.821	€ 3.343.290	€ 401.645	€ 477.613
General cargo	5000-9999	dwt	77	€ 2.474.889	€ 8.650.493	€ 28.088.538	€ 3.124.983	€ 39.864.014	€ 437.512	€ 517.714

Scheepstype	Grootteklasse	Een-heid	Aantal schepen	Bijmenging t.b.v. 2% GHG-reductie (min. prijs)	Bijmenging t.b.v. 2% GHG-reductie (max. prijs)	ETS '25-'29	ETD 25-'29	Totale kosten - max. prijs	Gemiddelde kosten per schip - min. prijs	Gemiddelde kosten per schip - max. prijs
General cargo	10000-19999	dwt	104	€ 3.577.308	€ 12.503.785	€ 40.374.308	€ 3.486.302	€ 56.364.395	€ 456.134	€ 541.965
General cargo	20000-+	dwt	28	€ 1.576.018	€ 5.508.664	€ 17.692.399	€ 1.103.801	€ 24.304.864	€ 727.579	€ 868.031
General cargo	onbekend	dwt	6	€ 209.543	€ 732.416	€ 2.368.524	€ 181.026	€ 3.281.966	€ 459.849	€ 546.994
LNG carrier	5000-49999	cbm	1	€ 39.433	€ 113.288	€ 584.996	€ 66.937	€ 765.222	€ 691.366	€ 765.222
LNG carrier	100000-199999	cbm	3	€ 195.323	€ 561.153	€ 2.897.984	€ 18.388	€ 3.477.525	€ 1.037.232	€ 1.159.175
Oil tanker	5000-9999	dwt	14	€ 441.414	€ 1.542.878	€ 5.010.972	€ 565.437	€ 7.119.287	€ 29.845	€ 508.521
Oil tanker	10000-19999	dwt	1	€ 49.743	€ 173.866	€ 831.701	€ 62.614	€ 1.068.180	€ 944.057	€ 1.068.180
Oil tanker	20000-59999	dwt	13	€ 450.245	€ 1.573.745	€ 5.072.683	€ 409.629	€ 7.056.057	€ 456.351	€ 542.774
Oil tanker	60000-79999	dwt	2	€ 32.671	€ 114.196	€ 372.884	€ 10.338	€ 497.419	€ 207.947	€ 248.709
Oil tanker	80000-119999	dwt	17	€ 813.255	€ 2.842.575	€ 9.124.618	€ 414.397	€ 12.381.590	€ 608.957	€ 728.329
Oil tanker	120000-199999	dwt	4	€ 98.860	€ 345.545	€ 1.110.677	€ 47.314	€ 1.503.537	€ 314.213	€ 375.884
Oil tanker	200000-+	dwt	4	€ 89.906	€ 314.249	€ 3.019.870	€ 7.689	€ 3.341.807	€ 779.366	€ 835.452
Other ship types	5000-9999	GT	4	€ 161.957	€ 566.089	€ 2.304.338	€ 150.205	€ 3.020.631	€ 654.125	€ 755.158
Other ship types	10000-14999	GT	1	€ 9.784	€ 34.199	€ 111.049	€ 2.005	€ 147.253	€ 122.839	€ 147.253
Other ship types	15000+	GT	9	€ 1.623.263	€ 5.673.800	€ 18.936.273	€ 2.451.613	€ 27.061.686	€ 2.556.794	€ 3.006.854
Other ship types	onbekend	GT	5	€ 464.151	€ 1.622.348	€ 5.202.954	€ 205.976	€ 7.031.279	€ 1.174.616	€ 1.406.256
Cruise	10000-59999	GT	1	€ 116.970	€ 408.845	€ 2.229.425	€ 174.058	€ 2.812.329	€ 2.520.453	€ 2.812.329
Cruise	60000-99999	GT	3	€ 521.182	€ 1.821.692	€ 6.783.896	€ 770.269	€ 9.375.856	€ 2.691.782	€ 3.125.285
Refrigerated bulk	2000-5999	dwt	3	€ 12.751	€ 44.570	€ 142.925	€ 4.254	€ 191.749	€ 53.310	€ 63.916
Refrigerated bulk	6000-9999	dwt	1	€ 108.961	€ 380.851	€ 1.217.461	€ 43.177	€ 1.641.488	€ 1.369.598	€ 1.641.488
Ferry-RoPax	10000-19999	GT	1	€ 233.021	€ 814.480	€ 2.611.372	€ 396.998	€ 3.822.850	€ 3.241.391	€ 3.822.850
Ferry-RoPax	20000-+	GT	6	€ 1.913.275	€ 6.687.479	€ 21.474.376	€ 3.259.341	€ 31.421.196	€ 4.441.165	€ 5.236.866
Ro-Ro	5000-9999	dwt	2	€ 259.744	€ 907.885	€ 2.912.571	€ 442.525	€ 4.262.981	€ 1.807.420	€ 2.131.490
Ro-Ro	10000-14999	dwt	2	€ 304.368	€ 1.063.861	€ 3.444.788	€ 518.552	€ 5.027.201	€ 2.133.855	€ 2.513.601
Ro-Ro	15000-+	dwt	1	€ 70.179	€ 245.297	€ 793.340	€ 44.072	€ 1.082.709	€ 907.591	€ 1.082.709
Vehicle	0-29999	GT	1	€ 23.859	€ 83.394	€ 409.683	€ 17.448	€ 510.525	€ 450.990	€ 510.525

Tabel 18 - Uitsplitsing jaarlijkse kosten maatregelen Fit for 55 voor Nederlandse vloot uitgesplitst naar scheepstypegrootteklasse voor de periode 2030-2034

Scheepstype	Grootteklasse	Eenheid	Aantal schepen	Bijmenging t.b.v. 6% GHG-reductie (min. prijs)	Bijmenging t.b.v. 6% GHG-reductie (max. prijs)	ETS '30-'34	ETD '30-'34	Totale kosten - min. prijs	Totale kosten - max. prijs	Gemiddelde kosten per schip - min. prijs	Gemiddelde kosten per schip - max. prijs
Bulk carrier	10000-34999	dwt	21	€ 424.922	€ 3.193.461	€ 5.073.129	€ 279.287	€ 5.777.338	€ 8.545.877	€ 275.111	€ 406.947
Bulk carrier	35000-59999	dwt	15	€ 253.541	€ 1.905.467	€ 3.050.861	€ 93.511	€ 3.397.913	€ 5.049.840	€ 226.528	€ 336.656
Bulk carrier	60000-99999	dwt	8	€ 126.173	€ 948.240	€ 1.513.783	€ 26.372	€ 1.666.327	€ 2.488.395	€ 208.291	€ 311.049
Bulk carrier	100000-199999	dwt	1	€ 97.990	€ 736.432	€ 1.750.779	€ 32.901	€ 1.881.670	€ 2.520.112	€ 1.881.670	€ 2.520.112
Bulk carrier	onbekend	dwt	1	€ 26.398	€ 198.394	€ 318.534	€ 36.382	€ 381.314	€ 553.309	€ 381.314	€ 553.309
Chemical tanker	5000-9999	dwt	6	€ 342.026	€ 2.570.466	€ 4.123.517	€ 418.609	€ 4.884.152	€ 7.112.592	€ 814.025	€ 1.185.432
Chemical tanker	10000-19999	dwt	82	€ 2.952.263	€ 22.187.467	€ 34.575.194	€ 2.518.725	€ 40.046.183	€ 59.281.387	€ 488.368	€ 722.944
Chemical tanker	20000-39999	dwt	58	€ 2.507.517	€ 18.845.018	€ 29.916.028	€ 1.282.940	€ 33.706.485	€ 50.043.985	€ 581.146	€ 862.827
Chemical tanker	40000-+	dwt	26	€ 939.276	€ 7.059.046	€ 11.225.116	€ 381.779	€ 12.546.171	€ 18.665.941	€ 482.545	€ 717.921
Chemical tanker	onbekend	dwt	2	€ 27.057	€ 203.345	€ 966.975	€ 8.809	€ 1.002.841	€ 1.179.128	€ 501.420	€ 589.564
Combination carrier	5000-9999	dwt	2	€ 113.644	€ 854.083	€ 1.353.096	€ 79.595	€ 1.546.335	€ 2.286.774	€ 773.168	€ 1.143.387
Container	0-999	TEU	18	€ 2.102.579	€ 15.801.742	€ 25.190.743	€ 2.785.517	€ 32.139.919	€ 43.095.081	€ 1.785.551	€ 2.394.171
Container	1000-1999	TEU	12	€ 1.266.625	€ 9.519.207	€ 15.230.186	€ 1.666.745	€ 19.753.172	€ 26.016.031	€ 1.646.098	€ 2.168.003
Container	3000-4999	TEU	1	€ 14.221	€ 106.878	€ 478.826	€ 5.555	€ 577.068	€ 599.926	€ 577.068	€ 599.926
Container	5000-7999	TEU	1	€ 9.740	€ 73.204	€ 112.338	€ -	€ 220.634	€ 195.283	€ 220.634	€ 195.283
Container	onbekend	TEU	4	€ 324.910	€ 2.441.831	€ 3.893.912	€ 362.467	€ 5.048.066	€ 6.660.656	€ 1.262.016	€ 1.665.164
Container/Ro-Ro cargo ship	10000-19999	dwt	2	€ 477.700	€ 3.590.111	€ 5.682.142	€ 663.462	€ 6.823.304	€ 9.935.715	€ 3.411.652	€ 4.967.857
Container/Ro-Ro cargo ship	20000+	dwt	1	€ 30.965	€ 232.716	€ 1.114.446	€ 11.183	€ 1.156.595	€ 1.358.346	€ 1.156.595	€ 1.358.346
Gas carrier	5000-49999	cbm	24	€ 1.256.067	€ 9.439.860	€ 14.182.005	€ 1.481.434	€ 16.919.506	€ 25.103.299	€ 704.979	€ 1.045.971
Gas carrier	50000-99999	cbm	3	€ 29.083	€ 218.572	€ 527.703	€ 7.518	€ 564.304	€ 753.793	€ 188.101	€ 251.264
General cargo	0-4999	dwt	7	€ 252.210	€ 1.895.463	€ 2.916.417	€ 269.098	€ 3.437.725	€ 5.080.978	€ 491.104	€ 725.854
General cargo	5000-9999	dwt	77	€ 2.928.953	€ 22.012.283	€ 35.270.192	€ 3.048.819	€ 41.247.965	€ 60.331.294	€ 535.688	€ 783.523
General cargo	10000-19999	dwt	104	€ 4.233.632	€ 31.817.474	€ 50.697.179	€ 3.401.331	€ 58.332.142	€ 85.915.985	€ 560.886	€ 826.115
General cargo	20000-+	dwt	28	€ 1.865.168	€ 14.017.499	€ 22.215.977	€ 1.076.898	€ 25.158.043	€ 37.310.374	€ 898.502	€ 1.332.513
General cargo	onbekend	dwt	6	€ 247.987	€ 1.863.726	€ 2.974.107	€ 176.614	€ 3.398.707	€ 5.014.446	€ 566.451	€ 835.741
LNG carrier	5000-49999	cbm	1	€ 83.754	€ 240.620	€ 732.867	€ 81.425	€ 913.375	€ 1.070.241	€ 913.375	€ 1.070.241

Scheepstype	Grootteklasse	Eenheid	Aantal schepen	Bijmenging t.b.v. 6% GHG-reductie (min. prijs)	Bijmenging t.b.v. 6% GHG-reductie (max. prijs)	ETS '30-'34	ETD '30-'34	Totale kosten - min. prijs	Totale kosten - max. prijs	Gemiddelde kosten per schip - min. prijs	Gemiddelde kosten per schip - max. prijs
LNG carrier	100000-199999	cbm	3	€ 414.858	€ 1.191.866	€ 3.630.513	€ 22.368	€ 4.071.950	€ 4.848.958	€ 1.357.317	€ 1.616.319
Oil tanker	5000-9999	dwt	14	€ 522.400	€ 3.926.050	€ 6.292.173	€ 551.656	€ 7.366.229	€ 10.769.879	€ 526.159	€ 769.277
Oil tanker	10000-19999	dwt	1	€ 58.869	€ 442.423	€ 1.044.349	€ 61.088	€ 1.164.306	€ 1.547.860	€ 1.164.306	€ 1.547.860
Oil tanker	20000-59999	dwt	13	€ 532.851	€ 4.004.594	€ 6.369.662	€ 399.646	€ 7.302.159	€ 10.773.902	€ 561.705	€ 828.762
Oil tanker	60000-79999	dwt	2	€ 38.665	€ 290.587	€ 468.223	€ 10.086	€ 516.975	€ 768.896	€ 258.487	€ 384.448
Oil tanker	80000-119999	dwt	17	€ 962.462	€ 7.233.294	€ 11.457.593	€ 404.297	€ 12.824.352	€ 19.095.184	€ 754.374	€ 1.123.246
Oil tanker	120000-199999	dwt	4	€ 116.998	€ 879.284	€ 1.394.654	€ 46.161	€ 1.557.813	€ 2.320.099	€ 389.453	€ 580.025
Oil tanker	200000-+	dwt	4	€ 106.401	€ 799.646	€ 3.791.987	€ 7.501	€ 3.905.889	€ 4.599.134	€ 976.472	€ 1.149.784
Other ship types	5000-9999	GT	4	€ 191.671	€ 1.440.485	€ 2.893.509	€ 146.544	€ 3.231.724	€ 4.480.538	€ 807.931	€ 1.120.134
Other ship types	10000-14999	GT	1	€ 11.579	€ 87.024	€ 139.442	€ 1.956	€ 152.978	€ 228.422	€ 152.978	€ 228.422
Other ship types	15000+	GT	9	€ 1.921.081	€ 14.437.708	€ 23.777.884	€ 2.391.860	€ 28.090.825	€ 40.607.453	€ 3.121.203	€ 4.511.939
Other ship types	onbekend	GT	5	€ 549.308	€ 4.128.272	€ 6.533.241	€ 200.956	€ 7.283.505	€ 10.862.470	€ 1.456.701	€ 2.172.494
Cruise	10000-59999	GT	1	€ 126.782	€ 952.816	€ 2.519.146	€ 153.019	€ 2.944.925	€ 3.598.744	€ 2.944.925	€ 3.598.744
Cruise	60000-99999	GT	3	€ 554.505	€ 4.167.334	€ 7.559.737	€ 662.506	€ 9.399.110	€ 12.281.579	€ 3.133.037	€ 4.093.860
Refrigerated bulk	2000-5999	dwt	3	€ 15.091	€ 113.414	€ 179.468	€ 4.150	€ 198.709	€ 297.032	€ 66.236	€ 99.011
Refrigerated bulk	6000-9999	dwt	1	€ 128.952	€ 969.124	€ 1.528.740	€ 42.125	€ 1.699.816	€ 2.539.988	€ 1.699.816	€ 2.539.988
Ferry-RoPax	10000-19999	GT	1	€ 256.841	€ 1.930.265	€ 3.052.758	€ 360.732	€ 3.865.422	€ 5.239.865	€ 3.865.422	€ 5.239.865
Ferry-RoPax	20000-+	GT	6	€ 2.044.846	€ 15.367.854	€ 24.355.781	€ 2.871.680	€ 31.156.623	€ 41.768.486	€ 5.192.770	€ 6.961.414
Ro-Ro	5000-9999	dwt	2	€ 292.562	€ 2.198.724	€ 3.481.046	€ 410.902	€ 4.419.426	€ 5.972.334	€ 2.209.713	€ 2.986.167
Ro-Ro	10000-14999	dwt	2	€ 324.717	€ 2.440.381	€ 3.890.936	€ 456.063	€ 5.046.582	€ 6.656.036	€ 2.523.291	€ 3.328.018
Ro-Ro	15000-+	dwt	1	€ 76.782	€ 577.051	€ 922.121	€ 34.282	€ 1.142.912	€ 1.575.955	€ 1.142.912	€ 1.575.955
Vehicle	0-29999	GT	1	€ 28.236	€ 212.206	€ 514.431	€ 17.023	€ 559.690	€ 743.660	€ 559.690	€ 743.660

Noot: De kosten van walstroom zijn niet getoond om de leesbaarheid te bevorderen.

Tabel 19 - Uitsplitsing jaarlijkse kosten maatregelen Fit for 55 voor Nederlandse vloot uitgesplitst naar scheepstypegrootteklasse voor de periode 2030-2034 o.b.v. RED

Scheepstype	Grootteklasse	Eenheid	Aantal schepen	Bijmenging tbv 13% GHG-reductie (min. prijs)	Bijmenging tbv 13% GHG-reductie (max. prijs)	ETS '30-'34	ETD '30-'34	Totale kosten - min. prijs	Totale kosten - max. prijs	Gemiddelde kosten per schip - min. prijs	Gemiddelde kosten per schip - max. prijs
Bulk carrier	10000-34999	dwt	21	1.019.042	6.488.875	€ 4.635.606	€ 265.290	€ 5.919.939	€ 11.389.772	€ 281.902	€ 542.370
Bulk carrier	35000-59999	dwt	15	608.040	3.871.768	€ 2.787.745	€ 88.825	€ 3.484.610	€ 6.748.338	€ 232.307	€ 449.889
Bulk carrier	60000-99999	dwt	8	302.586	1.926.753	€ 1.383.229	€ 25.050	€ 1.710.866	€ 3.335.032	€ 213.858	€ 416.879
Bulk carrier	100000-199999	dwt	1	234.997	1.496.374	€ 1.599.786	€ 31.252	€ 1.866.036	€ 3.127.413	€ 1.866.036	€ 3.127.413
Bulk carrier	onbekend	dwt	1	63.308	403.121	€ 291.062	€ 34.559	€ 388.929	€ 728.742	€ 388.929	€ 728.742
Chemical tanker	5000-9999	dwt	6	820.243	5.222.996	€ 3.767.892	€ 397.630	€ 4.985.765	€ 9.388.518	€ 830.961	€ 1.564.753
Chemical tanker	10000-19999	dwt	82	7.080.083	45.083.281	€ 31.593.320	€ 2.392.498	€ 41.065.901	€ 79.069.099	€ 500.804	€ 964.257
Chemical tanker	20000-39999	dwt	58	6.013.498	38.291.672	€ 27.335.975	€ 1.218.645	€ 34.568.118	€ 66.846.292	€ 596.002	€ 1.152.522
Chemical tanker	40000-+	dwt	26	2.252.561	14.343.456	€ 10.257.026	€ 362.646	€ 12.872.234	€ 24.963.129	€ 495.086	€ 960.120
Chemical tanker	onbekend	dwt	2	64.888	413.181	€ 883.580	€ 8.367	€ 956.835	€ 1.305.129	€ 478.418	€ 652.564
Combination carrier	5000-9999	dwt	2	272.540	1.735.433	€ 1.236.401	€ 75.606	€ 1.584.547	€ 3.047.440	€ 792.274	€ 1.523.720
Container	0-999	TEU	18	5.042.380	32.107.962	€ 23.018.214	€ 2.645.920	€ 30.706.518	€ 57.772.099	€ 1.705.918	€ 3.209.561
Container	1000-1999	TEU	12	3.037.606	19.342.320	€ 13.916.687	€ 1.583.215	€ 18.537.511	€ 34.842.225	€ 1.544.793	€ 2.903.519
Container	3000-4999	TEU	1	34.105	217.168	€ 437.530	€ 5.277	€ 476.912	€ 659.975	€ 476.912	€ 659.975
Container	5000-7999	TEU	1	23.359	148.744	€ 102.650	€ -	€ 126.009	€ 251.394	€ 126.009	€ 251.394
Container	onbekend	TEU	4	779.195	4.961.618	€ 3.558.089	€ 344.301	€ 4.681.586	€ 8.864.009	€ 1.170.397	€ 2.216.002
Container/Ro-Ro cargo ship	10000-19999	dwt	2	1.145.614	7.294.837	€ 5.192.097	€ 630.212	€ 6.967.923	€ 13.117.146	€ 3.483.961	€ 6.558.573
Container/Ro-Ro cargo ship	20000+	dwt	1	74.260	472.862	€ 1.018.333	€ 10.623	€ 1.103.216	€ 1.501.818	€ 1.103.216	€ 1.501.818
Gas carrier	5000-49999	cbm	24	3.012.286	19.181.092	€ 12.958.904	€ 1.407.191	€ 17.378.381	€ 33.547.187	€ 724.099	€ 1.397.799
Gas carrier	50000-99999	cbm	3	69.747	444.123	€ 482.192	€ 7.141	€ 559.080	€ 933.456	€ 186.360	€ 311.152
General cargo	0-4999	dwt	7	604.848	3.851.440	€ 2.664.896	€ 255.612	€ 3.525.356	€ 6.771.948	€ 503.622	€ 967.421
General cargo	5000-9999	dwt	77	7.024.181	44.727.319	€ 32.228.380	€ 2.896.026	€ 42.148.586	€ 79.851.724	€ 547.384	€ 1.037.035
General cargo	10000-19999	dwt	104	10.153.045	64.650.738	€ 46.324.894	€ 3.230.872	€ 59.708.811	€ 114.206.504	€ 574.123	€ 1.098.139
General cargo	20000-+	dwt	28	4.473.023	28.482.513	€ 20.300.001	€ 1.022.929	€ 25.795.953	€ 49.805.443	€ 921.284	€ 1.778.766
General cargo	onbekend	dwt	6	594.720	3.786.953	€ 2.717.610	€ 167.762	€ 3.480.093	€ 6.672.325	€ 580.015	€ 1.112.054
LNG carrier	5000-49999	cbm	1	402.128	636.002	€ 662.688	€ 77.609	€ 1.156.287	€ 1.390.161	€ 1.156.287	€ 1.390.161

LNG carrier	100000-199999	cbm	3	1.991.866	3.150.317	€ 3.282.859	€ 21.320	€ 5.299.853	€ 6.458.304	€ 1.766.618	€ 2.152.768
Oil tanker	5000-9999	dwt	14	1.252.814	7.977.441	€ 5.749.516	€ 524.010	€ 7.526.339	€ 14.250.967	€ 537.596	€ 1.017.926
Oil tanker	10000-19999	dwt	1	141.178	898.971	€ 954.281	€ 58.026	€ 1.153.486	€ 1.911.278	€ 1.153.486	€ 1.911.278
Oil tanker	20000-59999	dwt	13	1.277.877	8.137.037	€ 5.820.323	€ 379.617	€ 7.477.817	€ 14.336.977	€ 575.217	€ 1.102.844
Oil tanker	60000-79999	dwt	2	92.727	590.451	€ 427.842	€ 9.581	€ 530.150	€ 1.027.874	€ 265.075	€ 513.937
Oil tanker	80000-119999	dwt	17	2.308.164	14.697.515	€ 10.469.454	€ 384.035	€ 13.161.654	€ 25.551.004	€ 774.215	€ 1.503.000
Oil tanker	120000-199999	dwt	4	280.582	1.786.640	€ 1.274.375	€ 43.848	€ 1.598.804	€ 3.104.862	€ 399.701	€ 776.216
Oil tanker	200000-+	dwt	4	255.169	1.624.821	€ 3.464.954	€ 7.125	€ 3.727.249	€ 5.096.901	€ 931.812	€ 1.274.225
Other ship types	5000-9999	GT	4	459.663	2.926.959	€ 2.643.964	€ 139.200	€ 3.242.826	€ 5.710.122	€ 810.707	€ 1.427.530
Other ship types	10000-14999	GT	1	27.770	176.826	€ 127.416	€ 1.858	€ 157.044	€ 306.100	€ 157.044	€ 306.100
Other ship types	15000+	GT	9	4.607.113	29.336.347	€ 21.727.205	€ 2.271.991	€ 28.606.309	€ 53.335.542	€ 3.178.479	€ 5.926.171
Other ship types	onbekend	GT	5	1.317.343	8.388.342	€ 5.969.794	€ 190.885	€ 7.478.022	€ 14.549.021	€ 1.495.604	€ 2.909.804
Cruise	10000-59999	GT	1	304.046	1.936.051	€ 2.301.886	€ 145.350	€ 2.751.283	€ 4.383.288	€ 2.751.283	€ 4.383.288
Cruise	60000-99999	GT	3	1.329.808	8.467.713	€ 6.907.761	€ 629.304	€ 8.866.875	€ 16.004.780	€ 2.955.625	€ 5.334.927
Refrigerated bulk	2000-5999	dwt	3	36.191	230.449	€ 163.990	€ 3.942	€ 204.123	€ 398.381	€ 68.041	€ 132.794
Refrigerated bulk	6000-9999	dwt	1	309.250	1.969.187	€ 1.396.897	€ 40.014	€ 1.746.160	€ 3.406.097	€ 1.746.160	€ 3.406.097
Ferry-RoPax	10000-19999	GT	1	615.953	3.922.154	€ 2.789.479	€ 342.653	€ 3.748.085	€ 7.054.287	€ 3.748.085	€ 7.054.287
Ferry-RoPax	20000-+	GT	6	4.903.925	31.226.335	€ 22.255.261	€ 2.727.764	€ 29.886.956	€ 56.209.366	€ 4.981.159	€ 9.368.228
Ro-Ro	5000-9999	dwt	2	701.619	4.467.643	€ 3.180.830	€ 390.309	€ 4.272.759	€ 8.038.783	€ 2.136.379	€ 4.019.391
Ro-Ro	10000-14999	dwt	2	778.732	4.958.672	€ 3.555.369	€ 433.207	€ 4.767.310	€ 8.947.250	€ 2.383.655	€ 4.473.625
Ro-Ro	15000-+	dwt	1	184.138	1.172.524	€ 842.594	€ 32.564	€ 1.059.297	€ 2.047.682	€ 1.059.297	€ 2.047.682
Vehicle	0-29999	GT	1	67.715	431.187	€ 470.065	€ 16.170	€ 553.950	€ 917.421	€ 553.950	€ 917.421

Noot: De kosten van walstroom zijn hierin niet getoond om de leesbaarheid te bevorderen.

C Verslag bijeenkomst belanghebbenden

C.1 Inleiding

De eerste voorlopige inschattingen van de kosten van Fit for 55 voor de Nederlandse zeevaart zijn gepresenteerd aan belanghebbenden in een online bijeenkomst op 9 december 2021. Aan de bijeenkomst, die een interactief karakter had, namen vertegenwoordigers van havens, brandstofleveranciers, reders en medewerkers van ministeries deel.

Het programma van de bijeenkomst was als volgt:
- introductie Fit for 55-pakket voor de zeevaart;
- uitgangspunten en voorlopige uitkomsten van de berekeningen;
- discussie aan de hand van de volgende stellingen:

1. De kosten vanuit Fit for 55 zorgen ervoor dat ik versneld ga investeren in het verduurzamen van mijn operatie.
2. De kosten vanuit Fit for 55 hebben een effect op de concurrentiepositie van Nederlandse zeeschepen.
3. Aanbieders van brandstoffen gaan de kosten als gevolg van Fit for 55 doorberekenen aan afnemers.
4. De kosten vanuit Fit for 55 hebben een effect op de concurrentiepositie van Nederlandse zeehavens.
5. Ik zal mijn operatie aanpassen om kosten van Fit for 55 zoveel mogelijk te omzeilen.

C.2 Reacties op berekeningen

De reacties op de berekeningen spitsten zich toe op de aannames over walstroom. Dit heeft geleid tot een aanpassing van deze berekeningen.

Daarnaast werd gevraagd of ook de kosten voor schepen onder 5.000 GT in kaart zullen worden gebracht. Dit is niet opgenomen in het rapport omdat er geen data over schepen is onder 5.000 GT.

C.3 Reacties op stellingen

C.3.1 De kosten vanuit Fit for 55 zorgen ervoor dat ik versneld ga investeren in het verduurzamen van mijn operatie

Veel deelnemers gaven aan dat de onzekerheid over de beschikbaarheid (zowel in Europa als wereldwijd) en de kosten van brandstoffen met lagere emissies op dit moment te groot is om investeringsbeslissingen te onderbouwen. Naast beschikbaarheid en kosten speelt ook de onzekerheid over welke type brandstof en de bijpassende technieken mainstream worden én als duurzaam worden opgenomen in de regelgeving. Omdat het veelal om investeringen voor meer dan twintig jaar gaat, is meer zekerheid gewenst.

Sommige deelnemers gaven aan dat het belangrijk is om groene productieketens op te zetten. De brandstoffen waarover gesproken wordt, zijn vaak ook basischemicaliën in de industrie. Daardoor hoeft de zeevaart niet alléén de vergroening op gang te brengen.

Andere deelnemers spraken de verwachting uit dat als eerste biobrandstoffen gebruikt zullen worden, en dan vooral biobrandstoffen die mengbaar zijn met conventionele brandstoffen. Daardoor zullen de investeringen aanvankelijk vooral bij de brandstof-producenten liggen.

C.3.2 De kosten vanuit Fit for 55 hebben een effect op de concurrentiepositie van Nederlandse zeeschepen

De meeste deelnemers waren van mening dat kostenverhogingen kunnen worden door-berekend zolang ze voor alle concurrenten in gelijke mate gelden.

In de discussie werden drie mogelijkheden genoemd die zouden kunnen leiden tot marktverstoring en daardoor tot een verandering van de concurrentiepositie:

- Schepen onder de 5.000 GT zijn vrijgesteld van een aantal regelingen (EU ETS, FuelEU). Dit leidt tot een marktverstoring tussen schepen net onder en net boven 5.000 GT. De Nederlandse vloot heeft relatief veel schepen in beide segmenten. Een deel van de vloot kan van deze marktverstoring profiteren, een ander deel heeft er last van.
- Sommige deelnemers hadden de indruk dat de kosten van het wegtransport meer stijgen dan de kosten van de zeevaart door onder meer EU ETS, ETD en de RED. Daar zou de kustvaart van kunnen profiteren.
- Lading, en dan met name overslag van containers, kan zich verplaatsen naar havens net buiten de EU.

C.3.3 Aanbieders van brandstoffen gaan de kosten als gevolg van Fit for 55 doorberekenen aan afnemers

De deelnemers gaven aan dat de bunkermarkt met kleine marges werkt, dus dat aanbieders geen andere keuze hebben dan kosten door te berekenen aan afnemers. Omdat de bunker-markt ook transparant is, is er een groot risico op een afname van bunkering in de EU en een toename elders.

C.3.4 De kosten vanuit Fit for 55 hebben een effect op de concurrentiepositie van Nederlandse zeehavens

De deelnemers gaven aan dat de concurrentiepositie van Nederlandse zeehavens beïnvloed kan worden als andere lidstaten richtlijnen op een andere manier implementeren. Wanneer sommige lidstaten walstroomaansluitingen bijvoorbeeld wel, en andere lidstaten niet subsidiëren, beïnvloedt dat de concurrentiepositie. Daarnaast speelt binnen de container-sector dat transhipment van containers niet gebonden is aan een specifieke haven waardoor deze activiteit relatief eenvoudig verlegd kan worden naar een andere haven. De kans wordt reëel geacht dat deze lading dan wordt overgeslagen in een niet-EU-haven.

C.3.5 Ik zal mijn operatie aanpassen om kosten van Fit for 55 zoveel mogelijk te omzeilen

De deelnemers gaven aan te verwachten dat de kostenstijgingen tot gedragsveranderingen gaan leiden. Een deel van de gedragsveranderingen resulteert in een lagere uitstoot, en is daarom gewenst. Een deel leidt tot verplaatsing of toename van emissies en is daarom niet gewenst. Of reders hun gedrag zullen veranderen, hangt in hoge mate af van de verladers.

De vraag werd gesteld of de Europese Unie de regelgeving snel genoeg kan aanpassen wanneer zou blijken dat deze ongewenste gevolgen heeft.

Assessment kosteneffecten Fit for 55 voorstellen op Binnenvaart

Notitie voor Ministerie Infrastructuur en Waterstaat

Definitieve versie
14 December 2021

Expertise Innovatie Centrum Binnenvaart

Expertise- en InnovatieCentrum Binnenvaart
EICB

Inhoudsopgave

Samenvatting Assessment kosteneffecten Fit for 55 voorstellen op Binnenvaart..... 3

1. Inleiding..... 5
2. AFIR 6
3. ETD 7
4. FQD en RED 11

Invalshoek 1: extrapolatie NEA berekening van 6% naar 13%, HBE aankoop..... 13

Invalshoek 2a: fysiek bijmengen met direct gebruik CO2 reductie waarde..... 14

Invalshoek 2b: fysiek bijmengen, HBE generatie door bijmengen 16

Samenvatting
Assessment kosteneffecten Fit for 55 voorstellen op Binnenvaart

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft het Expertise- en InnovatieCentrum Binnenvaart (EICB) gevraagd een analyse te maken van de effecten van voorgestelde maatregelen in het Fit for 55 pakket, op de kosten voor de Nederlandse binnenvaart. Het gaat hierbij vooral om de onderdelen:

- **ETD**: Revision of the **E**nergy **T**ax **D**irective
- **RED**: Amendment to the **R**enewable **E**nergy **D**irective to implement the ambition of the new 2030 climate target

Voor wat betreft het voorstel voor de **aanpassing van de ETD** gaat het om invoering van minimale belastingtarieven op brandstoffen voor de binnenvaart. Het invoeren van het minimale tarief voor fossiele gasolie betreft een bedrag van 0,9 euro per GJ. Dit minimale tarief leidt tot een verhoging van de brandstofkosten per 1 januari 2023 met 3,2 eurocent per liter gasolie. Omgerekend naar 1 m3 gasolie is dit 32 euro. Aan Nederlandse binnenvaartondernemers wordt in Nederland 900.000 m3 gasolie verkocht. Bij dit volume komen de kosten uit op 29 miljoen euro per jaar. Hierbij wordt opgemerkt dat er voor brandstoffen met een lagere CO2 footprint een lager minimum belastingtarief van toepassing is. Daarbij is op duurzame hernieuwbare brandstoffen tot het jaar 2033 een nultarief mogelijk. Als gevolg hiervan zal, bij een groeiend aandeel hernieuwbare energie die fysiek geleverd wordt aan binnenvaart, een lager gemiddeld belastingtarief mogelijk zijn. De hernieuwbare energie heeft momenteel echter een (veel) hogere kostprijs dan fossiele gasolie waardoor de totale meerkosten voor de sector waarschijnlijk hoger zijn.

Wat betreft het voorstel voor de **aanpassing van de RED** is het kosteneffect veel groter dan voor de ETD. Er zijn drie varianten doorberekend om te voldoen aan de voorgestelde reductieverplichting van RED voor transport van 13% broeikasgas intensiteit ten opzichte van de gemiddelde waarde van 2010 (94 gram CO2 eq per MJ). Twee van deze doorgerekende varianten zijn gebaseerd op de systematiek die nu gebruik wordt voor de reductieverplichting uit de Fuel Quality Directive (FQD).

Het gaat bij de FQD om een reductieverplichting van 6% ten opzichte van het jaar 2010. De Europese Commissie heeft benadrukt dat de binnenvaartlanden deze maatregel moeten invoeren, ook voor binnenvaart. Het voorstel voor de aanpassing van de RED trekt dit reductiepercentage door naar 13% in het jaar 2030. In Nederland wordt de HBE systematiek toegepast voor de FQD verplichting en de RED jaarverplichting inzake het aandeel hernieuwbare energie voor wegvervoer. Invoering van de FQD reductieverplichting van 6% voor de binnenvaart leidt tot een benodigde hoeveelheid HBEs. Volgens NEa moet er voor het jaar 2021 een factor van 38 kg CO2 eq. worden gehanteerd per HBE. Er kan **administratief worden voldaan** aan de reductieverplichting door middel van aankoop van HBEs. Er kan ook worden voldaan aan de reductieverplichting door middel van **generatie van HBEs middels fysiek bijmengen** van hernieuwbare energie. Bij het fysiek bijmengen is uitgegaan van een scenario waarbij eerst FAME wordt bijgemengd tot een aandeel van 7% waarna het restant wordt gerealiseerd middels HVO, waarbij is uitgegaan van een dubbeltellende waarde van FAME en HVO op de HBE.

Een derde variant is gebaseerd op de **directe CO2 reductie bij fysiek van FAME respectievelijk HVO** (dus niet via HBE generatie en de bijbehorende waarde).

De volgende tabel geeft een overzicht van de extra kosten per m3 brandstof:

Variant	Naar 6% conform **FQD** verplichting	Van 6% (FQD) naar 13% (**RED revisie**)	**Totaal** (van 0% naar 13%)
1. Aankoop HBE	€ 69 - € 92	€ 81 - € 108	€ 150 - € 200
2. Generatie HBE fysiek bijmengen	€ 68	€ 95	€ 163
3. Directe CO2 reductie fysiek bijmengen	€ 68	€ 76	€ 144

De voorgestelde revisie van RED (inclusief FQD) opgeteld **met ETD** (32 euro per m3) betekent dus **een kostenstijging van circa € 176 tot € 232 per m3**. Uitgaande van een referentie prijs van fossiele gasolie van € 422 per m3, betekent dit dus een stijging van brandstofkosten van 42% tot 55%.

Ondanks deze forse stijging kan en mag hieruit nog **niet worden geconcludeerd dat de concurrentiepositie van binnenvaart verslechtert**. Andere modaliteiten krijgen ook te maken met aangescherpte maatregelen, zoals introductie van een specifieke ETS voor het wegvervoer. Alleen de ETS zal, bij een prijsniveau van 60 euro per ton CO2, al leiden bij de TTW emissie tot een extra kosteneffect van € 156 euro per m3 diesel.

Het wordt dus aangeraden om de kostenstijgingen door Fit for 55 voor de diverse modaliteiten met elkaar te vergelijken en pas daarna conclusies te trekken over de betaalbaarheid, concurrentiepositie en eventuele effecten op de modal split.

Het effect van de Effort Sharing Regulation (ESR), waaronder ook transport valt en daarmee ook de binnenvaart, is nog niet te berekenen. Voor Nederland ligt vanuit ESR de opgave om de emissies van de “ESR Sectoren” verder te reduceren van 36% (eerdere doelstelling) naar een reductie van 48% (FF55 reductie). De kosteneffect berekening van ESR op de binnenvaart is pas mogelijk te maken wanneer een verdeelsleutel voor Nederland vastgesteld is voor de “ESR sectoren”. In het kosteneffect van ERS zullen dan de kosteneffecten van RED revisie worden inbegrepen. In het huidig geldende Nederlandse klimaatakkoord is voor de binnenvaart uitgegaan van minimaal 5PJ aan hernieuwbare brandstoffen wordt ingezet in 2030. Dit komt ongeveer overeen met de invoering van de FQD voor binnenvaart.

Tot slot **moet worden opgemerkt dat er grote onzekerheden zijn**. Zo zijn er grote bandbreedtes in de prijsscenario’s van fossiele diesel, FAME en HVO. Ook is onduidelijk hoe de marktprijs en de CO2 waarde van een HBE zal ontwikkelen. Dit als gevolg van de uitbreiding van de scope en het grote volume hernieuwbare energie dat conform RED revisie voorstel ook geleverd moet gaan worden aan de zeevaart en de caps op soorten feedstock.

Verder is het ook nog onduidelijk hoe NL de EU richtlijnen gaat implementeren, ook in relatie tot andere landen. In hoeverre zal er een verstoring ontstaan in het level playing field en wordt daarop eventueel geanticipeerd? Tot slot ligt het Fit for 55 pakket voor ter onderhandeling en kunnen er dus nog wijzigingen komen in het maatregelenpakket dat uiteindelijk aangenomen wordt om de algemene 55% reductiedoelstelling te behalen.

1. Inleiding

Ministerie IenW heeft EICB gevraagd een analyse te maken van de effecten van voorgestelde maatregelen in Fit for 55 op kosten voor de Nederlandse binnenvaart.

Europese Commissie heeft met “Fit for 55” op 14 juli 2021 een breed pakket aan maatregelen voorgesteld voor diverse sectoren en onderdelen van de maatschappij in de Europese Unie[1].

Na een eerste verkenning is geconstateerd dat drie onderdelen relevant zijn voor binnenvaart:

- **AFIR/D**: Revision of the Directive on deployment of the alternative fuels infrastructure[2]
- **ETD**: Revision of the Energy Tax Directive[3]
- **RED**: Amendment to the Renewable Energy Directive to implement the ambition of the new 2030 climate target[4]

Per onderdeel wordt in dit document de impact op kosten gegeven voor de binnenvaart. Voor de ETD en de RED is daarbij ook de implementatie van de Fuel Quality Directive relevant en de effecten van de FQD zijn daarom ook gekwantificeerd.

Opgemerkt wordt dat het effect van de Effort Sharing Regulation (ESR), waaronder ook transport valt en daarmee ook de binnenvaart, nog niet te berekenen is. Voor Nederland ligt vanuit ESR de opgave om de emissies van de “ESR Sectoren” verder te reduceren van 36% (eerdere doelstelling) naar een reductie van 48% in 2030 (FF55 reductie). De kosteneffect berekening van ESR op de binnenvaart is pas mogelijk te maken wanneer een verdeelsleutel voor Nederland vastgesteld is voor de “ESR sectoren”. In het kosteneffect van ERS zullen dan de kosteneffecten van RED revisie worden inbegrepen. In het huidig geldende Nederlandse klimaatakkoord[5] is voor de binnenvaart ervan uitgegaan dat minimaal 5PJ aan hernieuwbare brandstoffen wordt ingezet in het jaar 2030.

[1] Delivering the European Green Deal | European Commission (europa.eu)
[2] EUR-Lex - 52021PC0559 - EN - EUR-Lex (europa.eu): Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the deployment of alternative fuels infrastructure, and repealing Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council. COM/2021/559 final
[3] EUR-Lex - 52021PC0563 - EN - EUR-Lex (europa.eu): Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE restructuring the Union framework for the taxation of energy products and electricity (recast). COM/2021/563 final
[4] EUR-Lex - 52021PC0557 - EN - EUR-Lex (europa.eu): Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council, Regulation (EU) 2018/1999 of the European Parliament and of the Council and Directive 98/70/EC of the European Parliament and of the Council as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council Directive (EU) 2015/652. COM/2021/557 final
[5] Bron: https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2021

2. AFIR

In dit voorstel is artikel 10 relevant voor binnenvaart:

> *Article 10*
>
> *Targets for shore-side electricity supply in inland waterway ports*
>
> Member States shall ensure that:
>
> (a) at least one installation providing shore-side electricity supply to inland waterway vessels is deployed at all TEN-T core inland waterway ports by 1 January 2025;
>
> (b) at least one installation providing shore-side electricity supply to inland waterway vessels is deployed at all TEN-T comprehensive inland waterway ports by 1 January 2030.

Dit betekent dat de havens die tot het TEN-T netwerk behoren allemaal minimaal 1 walstroom aansluiting hebben per 2025 of 2030. Dit heeft naar verwachting echter geen significante impact, aangezien de havens nu reeds grotendeels hieraan voldoen en het netwerk van walstroompunten zich steeds verder uitbreid. Naar verwachting zijn van de 2.500 – 3.250 openbare ligplaatsen in Nederland voor binnenvaartschepen er 1000 voorzien van walstroom[6]. Momenteel loopt er een studie door RHDHV om het aantal walstroom punten na te gaan per TEN-T haven.

Daarnaast wordt in artikel 13 aandacht gegeven aan “National policy frameworks” waarbij lidstaten uiterlijk per 1 januari 2024 een concept nationaal beleidskader moeten overleggen voor het ontwikkelen van de markt voor alternatieven brandstoffen in de transport sector en de bijbehorende infrastructuur. Voor specifiek binnenvaart gaat het om het volgende onderdeel:

> *(o) a deployment plan for alternative fuels in inland waterway transport, in particular for both hydrogen and electricity;*

Op uiterlijk 1 januari 2025 zullen lidstaten de Europese Commissie informeren over de definitieve beleidskaders hieromtrent.

Vervolgens zullen er rapportages geleverd moeten worden over de voortgang en faciliteiten. Voor binnenvaart gaat het dan om de volgende zaken:

> *(c) the infrastructure for shore-side electricity supply in maritime and inland ports of the TEN-T core network and the TEN-T comprehensive network;*
>
> *(e) the number of refuelling points for LNG at maritime and inland ports of the TEN-T core network and the TEN-T comprehensive network;*
>
> *(h) refuelling and recharging points for other alternative fuels at TEN-T core and comprehensive maritime and inland ports;*

[6] Voor de inventarisatie van bestaande walstroompunten zijn private overzichten te raadplegen bij de twee grootste aanbieders van walstroom Involtum en Parkline. Het is onduidelijk of dit een volledig en juist beeld geeft van de werkelijke aantallen walstroompunten: https://walstroom.eu/en/locations/ en https://en.parklineaqua.nl/ (Bron: Thema Schone Havens en binnenvaart Van het Schone Lucht Akkoord, Kennisdocument Schone Havens en Binnenvaart – Fase 1, Definitieve Versie | 15 oktober 2021)

3. ETD

Dit wijzigingsvoorstel in Fit for 55 van de Energy Taxation Directive gaat om het invoeren van minimale belastingniveaus op brandstoffen die worden toegepast in transport. Het stelt voor een einde te maken aan de uitzonderingspositie van luchtvaart, zeevaart, visserij en de binnenvaart ten aanzien van accijnzen op brandstoffen.

De energie belasting wordt gebaseerd op de netto calorische waarde van de energie. Voor de binnenvaart wordt verwezen naar de tabel B in de bijlage van het voorstel:

Table B. — Minimum levels of taxation applicable to motor fuels used for the purpose set out in Article 8(2) (in EUR/Gigajoule)

	Start of transitional period (01.01.2023)	*Final rate after completion of transitional period (01.01.2033) before indexation*
Gas oil	*0,9*	*0,9*
Heavy fuel oil	*0,9*	*0,9*
Kerosene	*0,9*	*0,9*
Non-sustainable biofuels	*0,9*	*0,9*
Liquefied Petroleum Gas (LPG)	*0,6*	*0,9*
Natural gas	*0,6*	*0,9*
Non-sustainable biogas	*0,6*	*0,9*
Non renewable fuels of non-biological origin	*0,6*	*0,9*
Sustainable food and feed crop biofuels	*0,45*	*0,9*
Sustainable food and feed crop biogas	*0,45*	*0,9*
Sustainable biofuels	*0,45*	*0,45*
Sustainable biogas	*0,45*	*0,45*
Low-carbon fuels	*0.15*	*0,45*
Renewable fuels of non-biological origin	*0,15*	*0,15*
Advanced sustainable biofuels and biogas	*0,15*	*0,15*

In artikel 15.1 van het voorstel wordt aangegeven dat voor een aantal type brandstoffen binnen een transitieperiode van 10 jaar een nultarief van toepassing kan zijn. Het gaat hierbij om de volgende soorten brandstoffen (in tabel boven in groene kleur):

- sustainable biofuels and biogas
- low-carbon-fuels
- renewable fuels of non-biological origin
- advanced sustainable biofuels and biogas

Elektriciteit wordt apart benoemd in het voorstel middels tabel D. Hierbij is het tarief van 0,15 euro per GJ van toepassing, gelijk dus aan het tarief voor duurzame brandstoffen. De transitieperiode van 10 jaar is hierbij ook van toepassing voor binnenvaart.

Table D. — Minimum levels of taxation applicable to electricity (in EUR/Gigajoule)

	Start of transitional period (01.01.2023)	*Final rate after completion of transitional period (01.01.2033) before indexation*
Electricity	*0,15*	*0,15*

Dit betekent dat voor de termijn tot het jaar 2033 het vooral gaat om het effecten van de minimum accijns op 'Gas oil' van 0,9 euro per GJ. Voor de omrekening naar de betekenis per kg wordt in het voorstel verwezen naar Annex IV bij Directive 2012/27/EU. Hierin worden de volgende waarden genoemd voor gasolie: 42300 kJ per kilogram (zie geel gearceerd hieronder).

ANNEX IV

ENERGY CONTENT OF SELECTED FUELS FOR END USE – CONVERSION TABLE (1)

Energy commodity	***kJ (NCV)***	***kgoe (NCV)***	***kWh (NCV)***
1 kg residual fuel oil (heavy oil)	*40 000*	*0,955*	*11,111*
1 kg light fuel oil	*42 300*	*1,010*	*11,750*
1 kg motor spirit (petrol)	*44 000*	*1,051*	*12,222*
1 kg paraffin	*40 000*	*0,955*	*11,111*
1 kg liquefied petroleum gas	*46 000*	*1,099*	*12,778*
1 kg natural gas [2]	*47 200*	*1,126*	*13,10*
1 kg liquefied natural gas	*45 190*	*1,079*	*12,553*
1 kg wood (25 % humidity) [3]	*13 800*	*0,330*	*3,833*
1 MJ derived heat	*1 000*	*0,024*	*0,278*
1 kWh electrical energy	*3 600*	*0,086*	*1 [4]*
Source: Eurostat.			

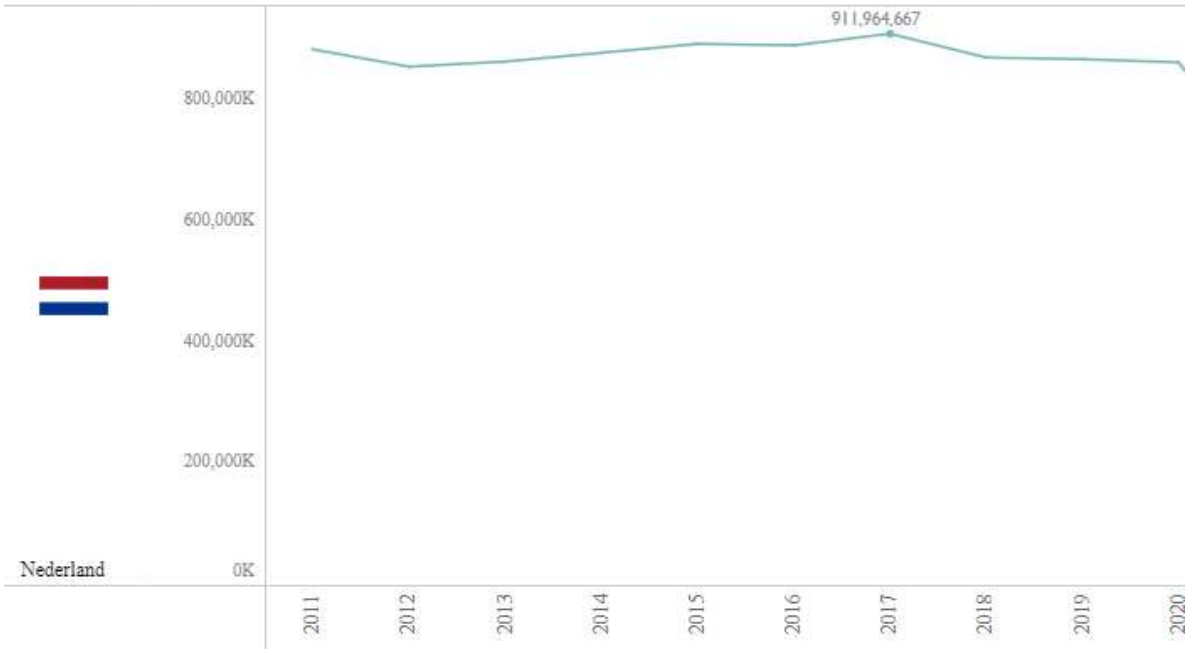
Het gebruik van LNG in de binnenvaart is op het totaal aan energieverbruik zeer gering en daarmee niet significant voor deze analyse.

De impact betreft dus het invoeren van de minimale heffing op fossiele gasolie. Hiervoor is de voorgestelde minimale belasting een bedrag van 0,9 euro per GJ aan calorische waarde. De calorische waarde is volgens de tabel (light fuel oil) 42300 kJ per kilogram. Dit is dus 42,3 MJ per kg oftewel 0,0423 GJ per kg.

Om dit te vertalen naar getallen per m3 fossiele diesel brandstof, moet de dichtheid van gasolie worden meegenomen. De dichtheid van laag zwavelige EN590 dieselolie ligt volgens de specificatie tussen 825 en 845 kg per m3 bij een temperatuur van 15 graden Celsius. Fuel Quality Directive schrijf een maximum dichtheid voor van 845 kg/m3. Dit betekent dat bij de maximale dichtheid de energie inhoud per liter de waarde uitkomt op 42,3 MJ * 0,845 = 35,74 MJ. NEa hanteert voor de berekening de waarde van 35,9 MJ per liter diesel. Hier zit dus een klein verschil in.

Omgerekend per kilogram fossiele dieselolie gaat het om een bedrag van 0,9 euro * 0,0423 GJ = 0,03807 euro, oftewel 3,807 cent per kg. Bij de dichtheid van laag zwavelige EN590 dieselolie ligt volgens de specificatie 845 kg per m3 bij een temperatuur van 15 graden Celsius. Per m3 fossiele dieselbrandstof komt het bedrag aan minimale belasting volgens het voorstel uit op 32,16 euro per m3 (0,03807 euro * 845 kg). Omgerekend naar effect per liter gaat het dus om 3,2 eurocent per liter gasolie.

Uitgaande van SAB gegevens (zie figuur hieronder) wordt er in Nederland circa 900.000 m3 gasolie aan de Nederlandse binnenvaartvloot geleverd. Dit volume is stabiel sinds 2011 en men verwacht tot 2030 geen grote veranderingen.



Bij dit volume van 900.000 m3 per jaar komt het kosteneffect uit op 28,95 miljoen euro als we uitgaan van 100% fossiele brandstof. Echter, vanwege de aangekondigde toepassing van de Fuel Quality Directive is het aannemelijk dat een deel van de brandstof zal bestaan uit duurzamere brandstoffen, zoals FAME en HVO. Het gaat dan bijvoorbeeld om een ‘B7’ blend waarin 7% FAME is bijgemengd. Een andere optie is het blijven leveren van B0 en het afkopen van de 6% reductieverplichting door middel van aanschaf van HBE tickets. Zie ook het volgende hoofdstuk over de effecten van de voorgestelde revisie van RED2 directive.

Als we aannemen dat er 7% van de brandstof bestaat uit een duurzame bio-component, dan komt de schatting van het kosteneffect van de ETS uit op 93% van het bedrag van 28,95 miljoen euro. De schatting komt daardoor uit op 26,92 miljoen euro per jaar voor de periode 2023-2029. Omgerekend per liter gaat het bij een B7 dan om 3,0 eurocent per liter. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat hernieuwbare brandstof aanzienlijk duurder is dan fossiele diesel. De reductie van de ETD kosten zal zeker niet voldoende zijn om de meerkosten voor hernieuwbare energie te compenseren.

Kwalitatieve vooruitblik na 2030

Fit for 55 stelt echter ook voor dat per 2030 de reductieverplichting wordt verhoogd van 6% naar 13%. Dit volgt uit de het voorstel voor de herziening van de Renewable Energy Directive 2 (zie volgende hoofdstuk).

De toepassing van RED in binnenvaart kan daarmee leiden tot een lager percentage fossiele brandstof in de mix voor binnenvaart, rekening houdend met de 13% reductieverplichting die is voorgesteld per 2030 ten opzichte van 2010. Dit kan leiden tot een hoger aandeel hernieuwbare energie in de brandstofmix. Daardoor kan het kosteneffect van ETD in de periode 2030-2033 afnemen.

Daarbij moet wel worden opgemerkt dat vanaf 1 januari 2033 er volgens het ETD voorstel, een minimale belasting van kracht wordt voor duurzame biobrandstof. De uitzondering voor binnenvaart loopt dan af. Deze minimale belasting is 0,15 of 0,45 euro per GJ afhankelijk van het type. Tegelijkertijd worden per 2033 ook de niet/minder duurzame biodiesel varianten zwaarder belast, evenals LNG, op gelijk niveau als fossiele brandstof (0,9 euro per GJ). Als gevolg hiervan kunnen de kosten weer oplopen vanaf 2033. Echter, het gebruik van geheel duurzame varianten, zoals energiedragers op basis van groene waterstof of batterij varen op elektriciteit vanaf de wal kan juist het kosteneffect van de heffingen drukken.

Het netto effect is dus lastig in te schatten en hangt sterk af van de mix van hernieuwbare energie in het totale energie volume dat verkocht wordt aan binnenvaart in Nederland.

Een ander effect kan zijn dat vanwege toenemende energie efficiency er een lagere vraag is naar energie waardoor voor de sector als totaal de kosten van heffingen lager uitvallen. Het verhogen van de energie efficiency zal daarbij ook beïnvloed worden door de prijs van energie.

Daarnaast is ook bepalend hoe de vraag naar binnenvaartdiensten zich zal ontwikkelen, de vraag naar transport van goederen en personen. Aangezien de binnenvaart juist een sterke rol heeft in transport van fossiele grondstoffen die afgebouwd moeten worden, kan dit leiden tot een lagere energiebehoefte.

4. FQD en RED

De voorgestelde nieuwe tekst van artikel 25 van het voorstel leidt tot verbreding van het toepassingsbereik van de richtlijn naar alle transport sectoren in Europa. De huidige RED richt zich op wegvervoer en spoorvervoer met een 'opt-in' voor andere sectoren: binnenvaart, luchtvaart en .zeevaart.

'Article 25

Greenhouse gas intensity reduction in the transport sector from the use of renewable energy

1. Each Member State shall set an obligation on fuel suppliers to ensure that:

(a) the amount of renewable fuels and renewable electricity supplied to the transport sector leads to a greenhouse gas intensity reduction of at least 13 % by 2030, compared to the baseline set out in Article 27(1), point (b), in accordance with an indicative trajectory set by the Member State;

(b) the share of advanced biofuels and biogas produced from the feedstock listed in Part A of Annex IX in the energy supplied to the transport sector is at least 0,2 % in 2022, 0,5 % in 2025 and 2,2 % in 2030, and the share of renewable fuels of non-biological origin is at least 2,6 % in 2030.

For the calculation of the reduction referred to in point (a) and the share referred to in point (b), Member States shall take into account renewable fuels of non-biological origin also when they are used as intermediate products for the production of conventional fuels. For the calculation of the reduction referred to in point (a), Member States may take into account recycled carbon fuels.

When setting the obligation on fuel suppliers, Member States may exempt fuel suppliers supplying electricity or renewable liquid and gaseous transport fuels of non-biological origin from the requirement to comply with the minimum share of advanced biofuels and biogas produced from the feedstock listed in Part A of Annex IX with respect to those fuels.

2. Member States shall establish a mechanism allowing fuel suppliers in their territory to exchange credits for supplying renewable energy to the transport sector. Economic operators that supply renewable electricity to electric vehicles through public recharging stations shall receive credits, irrespectively of whether the economic operators are subject to the obligation set by the Member State on fuel suppliers, and may sell those credits to fuel suppliers, which shall be allowed to use the credits to fulfil the obligation set out in paragraph 1, first subparagraph.';

Deze voorgestelde wijzing leidt ertoe dat de reductieverplichting gerealiseerd moet worden op het totaal van de te leveren energie aan transport. De reductieverplichting ligt hierbij op 13% te behalen in 2030.

Vanwege de toepassing van de Fuel Quality Directive gaat dit dus om een toename van een reductieverplichting van 6% per 2022 naar 13% in jaar 2030 ten opzichte van het jaar 2010.

De referentiewaarde voor de CO2 uitstoot is 94,10 gram per MJ voor referentie jaar 2010 (Bron NEa).

Het doel voor de FQD met 6% reductie ligt daardoor op 88,454 gram CO2 per MJ energie. Dit is het gemiddelde niveau dat gehaald moet worden.

Wanneer we dit doortrekken naar 13%, het reductiedoel van de beoogde aanpassing van RED2, dan volgt er een gemiddelde van 81,867 CO2 gram per MJ energie geleverd aan de binnenvaart. Daarbij geldt dat de methode van dubbeltellingen wordt afgeschaft in het RED 2 revisie voorstel van Fit for 55.

Nederland hanteert de HBE systematiek als methode om een markt te realiseren voor de waardering van hernieuwbare energie in vervoer. Het is vooralsnog niet duidelijk hoe de Nederlandse overheid zal omgaan met de huidige systematiek en of deze herzien gaat worden vanwege het voorstel voor de herziening van de RED.

Er ligt bijvoorbeeld een plan om ook met BKE aan de slag te gaan om de CO2 effecten direct te sturen. Dit zou als belangrijk voordeel hebben[7]:

1) De BKE maakt een implementatie van de richtlijn brandstofkwaliteit mogelijk waarbij de betreffende bedrijven op individuele basis kunnen voldoen. Dit in tegenstelling tot de huidige systematiek waarbij alle bedrijven als geheel moeten voldoen aan de FQD. Dit in tegenstelling tot de jaarverplichting in Nederland, want daar moeten wel alle bedrijven met een verplichting individueel aan voldoen. Aan de HBE wordt in de huidige systematiek immers jaarlijks door de NEa een broeikasgasreductiebijdrage toegekend, gebaseerd op de gemiddelde broeikasgasreductie die het voorgaande kalenderjaar is behaald door de inzet van hernieuwbare energie in vervoer in Nederland. De invloed van één bedrijf op deze waarde is zeer beperkt door de collectieve aard van deze reductiebijdrage. Als gevolg daarvan kan de situatie ontstaan dat leveranciers op basis van hun leveringen hernieuwbare energie voldaan zouden hebben aan de reductieverplichting, maar binnen de systematiek nog extra inspanning moeten verrichten omdat de reductiebijdrage niet toereikend is ten gevolge van de leveringen van de overige leveranciers.

2) Met de BKE kan de inzet van niet hernieuwbare brandstoffen met een lage CO2-uitstoot meer stimulans geven.

3) De BKE als beleidsinstrument dienen om extra prikkels te geven om hernieuwbare brandstoffen in te gaan zetten met de minste CO2-emissies in de keten. Nederland scoort met de inzet op afvalstromen en residuen al gericht en met succes op hernieuwbare brandstoffen met hoge ketenreducties. De BKE biedt de mogelijkheid om daarbovenop en tevens explicieter te sturen op nog hogere ketenreducties.

Om deze voordelen te kunnen benutten is het van belang dat de robuustheid van de systematiek eerst aantoonbaar wordt versterkt, hetgeen ook bleek uit de ketenanalyse[8]. Hieraan wordt prioriteit gegeven. Het in werking laten treden van de BKE betreft namelijk een significante additionele wijziging ten opzichte van de bestaande systematiek met een nieuw handelssysteem (parallel of in combinatie met de HBEs) en bijkomende (financiële) prikkels. Dit geeft nieuwe uitdagingen voor toezicht en handhaving.

Om de effecten op kosten voor de binnenvaartondernemer te schatten, zijn er twee invalshoeken mogelijk:

1. Kosten berekenen die gepaard gaan volgens de aankoop van HBEs volgens de huidige methode die NEa toepast voor reductieverplichting van FQD, waarbij de 6% reductie wordt verhoogd naar 13% reductie.

[7] Bron: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2020-57993.html
[8] Bron: https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2020/06/29/bijlage-2-integrale-ketenanalyse-biobrandstoffen/bijlage-2-integrale-ketenanalyse-biobrandstoffen.pdf

2. Kosten berekenen die gepaard gaan met directe fysieke bijmenging waarbij 13% CO2 reductie gehaald wordt, met twee varianten:
    a. de directe CO2 reductie wordt berekend die geldt bij de betreffende soort duurzame brandstof.
    b. de berekening wordt gedaan via het genereren van dubbeltellende HBEs zoals dit mogelijk is in de huidige methodiek voor de FQD

Invalshoek 1: extrapolatie NEA berekening van 6% naar 13%, HBE aankoop

Voor het doorrekenen van kosteneffecten zijn de volgende uitgangspunten toegepast omtrent de HBEs en het volume:

- HBE prijs is aangenomen op de range van € 12 tot 16 GJ voor periode tot 2030, op basis van een recent document van Rijksoverheid[9]
- Gemiddeld heeft een HBE heeft een reductie effect van 38 kilogram CO2-eq die wordt gehanteerd voor het jaar 2021 (NEa 2021)[10]
- De waarde die NEa hanteert voor de energie-inhoud per liter diesel is 35,9 MJ
- 1 PJ = 1 miljoen GJ = 1 miljard MJ
- 900.000 miljoen m3 aan diesel per jaar betekent 32,31 PJ oftewel 32,31 miljoen GJ energie.
- De CO2 uitstoot per liter fossiele diesel is 95,1 kilogram CO2 per MJ.
- De referentiewaarde van de CO2 uitstoot is de gemiddelde waarde die werd gezien in het jaar 2010. Deze ligt op 94,1 gram CO2 eq per MJ
- Het doel na reductie van 6% is 88,45 gram CO2 eq per MJ.
- Het doel vanuit het voorstel herziening RED 2 ligt op het halen van 13% reductie voor 2030 ten opzichte van 2010 en komt dus op 81,867 gram CO2 eq per MJ (=0,87*94,1). Dit betreft een reductie van 13,233 gram per MJ (95,1 – 81,867). De reductieopgave is 13,233 kg CO2 per GJ. Uitgedrukt in PJ is dit 13,233 kg * 1000000 = 13233 ton CO2 per PJ.
- Aanname is het volume aan energie van 32,31 PJ. Dit betekent dus 32,31 PJ * 13222 ton CO2 = 427203 ton CO2 reductie die nodig is bij 13%.
- 427203 ton CO2 komt overeen met 427.202.820 kg. Bij het effect van 38 kg CO2 reductie per HBE zijn er dus 11.242.179 HBEs nodig, oftewel 11,24 miljoen HBEs
- Deze 11,24 miljoen HBEs kosten bij een bandbreedte van 12-16 euro:
    - € 135 miljoen (bij 12 euro per HBE), omgerekend per m3: € 149,90
    - € 180 miljoen (bij 16 euro per HBE), omgerekend per m3: € 199,86

  Dit is het totale effect van FQD plus de voorgestelde RED revisie om het CO2 reductiedoel totaal te brengen op 13% ten opzichte van het jaar 2010.

- Het aandeel FQD is 6% van 13% (6/13):
    - € 62 miljoen (bij € 12 per HBE), omgerekend per m3: € 69,18
    - € 83 miljoen (bij € 16 per HBE), omgerekend per m3: € 92,24

[9] Bron: https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/besluiten/2021/10/08/bijlage-1-wijziging-besluit-energie-vervoer/bijlage-1-wijziging-besluit-energie-vervoer.pdf (pagina 18)
[10] Bron: HBE-reductiebijdrage 2021 vastgesteld, geen extra inspanning nodig | Nieuwsbericht | Nederlandse Emissieautoriteit

- Het aandeel RED revisie (van 6% naar 13%), dus 7/13 deel:
    - € 73 miljoen (bij € 12 per HBE), omgerekend per m3: € 80,71
    - € 97 miljoen (bij € 16 per HBE), omgerekend per m3: € 107,62

Uitgaande van een andere HBE prijs of een andere CO2 eq factor per HBE (anders dan 38) komt er een andere uitkomst uit die lineair is met de verandering. Zo was de vastgestelde CO2 factor per HBE in 2020 bijvoorbeeld nog 46. Als we deze waarde zouden hanteren, zouden er minder HBEs nodig zouden zijn en zouden de kosten 17,3% lager uitvallen.

Aan de andere kant lijkt op dit moment de bandbreedte van 12-16 euro per HBE aan de lage kant. Recent werd door NEa een HBE prijs gezien van 20 euro. Wanneer we de prijs van 20 euro per HBE toepassen, dan leidt dit tot de volgende kosten::

- FQD, 6% reductie: € 104 miljoen, per m3 brandstof: € 115,30
- RED revisie (van 6% naar 13%): € 121 miljoen, per m3 brandstof: € 134,52
- Totaal realisatie 13% ten opzichte van 2010: € 225 miljoen, per m3 brandstof: € 249,83

Invalshoek 2a: fysiek bijmengen met direct gebruik CO2 reductie waarde

- NEa hanteert de waarde van 38 gram per CO2 eq per MJ. Echter, het reductie effect van FAME en HVO bij directe bijmenging is aanzienlijk hoger. Volgens bijlage V van het NEa jaarrapport over 2020 zijn de betreffende reductie waarden[11]:
    - FAME:
        - 12,7 gram CO2 eq per MJ
        - Reductie van 82,4 gram CO2 eq per MJ (=95,1 – 12,7) ten opzichte van fossiel diesel (95,1 gram CO2 eq bij fossiel)
        - 86,6% reductie in CO2 uitstoot (=82,4/95,1) wordt behaald bij fysiek bijmengen van FAME
    - HVO:
        - 8,0 gram CO2 eq per MJ
        - Reductie van 87,1 gram CO2 eq per MJ (=95,1 – 8,0) ten opzichte van fossiel diesel (95,1 gram CO2 eq bij fossiel)
        - 91,6% reductie in CO2 uitstoot (=87,1/95,1) wordt behaald bij fysiek bijmengen van HVO

- FAME heeft een waarde van 33 MJ per liter (0,88 kg/liter *37,1 MJ/kg[12]): en HVO een waarde van 34 MJ per liter (0,78 kg/liter *44,1 MJ/kg[13]). De energiedichtheid per liter van FAME is dus iets lager dan bij fossiel diesel.

  Het aandeel FAME is volgens de brandstofrichtlijnen begrenst op 7% van het volume. Dit komt neer op een maximaal aandeel in energie van 33MJ/35,2MJ *7% = 6,4% van het volume in m3. In het Fit for 55 voorstel wordt aangegeven dat deze grens wordt verlegd naar 10%

[11] Bron: https://www.emissieautoriteit.nl/binaries/nederlandse-emissieautoriteit/documenten/publicatie/2021/07/02/totaalrapportage-energie-voor-vervoer-2020/Rapportage+Energie+voor+vervoer+2020.pdf
[12] Bron: https://www.etipbioenergy.eu/images/fame-fact-sheet.pdf
[13] Bron: https://www.etipbioenergy.eu/images/ETIP_B_Factsheet_HVO_feb2020.pdf

van het volume, waar dit technisch kan en wordt toegestaan door motorfabrikanten en leveranciers. Echter, het is de vraag of een dergelijke verhoging haalbaar is in de binnenvaart. Er zijn nu reeds grote zorgen bij partijen in de makt over risico's van het bijmengen van FAME. Dit heeft vooral te maken met mogelijke uitval van motoren dat veroorzaakt kan worden door verstoppingen van brandstoffilters. Er lijkt eerst nader onderzoek nodig naar deze risico's en eventuele maatregelen op het gebied van het aanscherpen van de brandstofkwaliteit specificaties en communicatie over good houskeeping en technische maatregelen aan boord van het schip om de nautische veiligheid te waarborgen. Derhalve wordt voor deze berekening vooralsnog een maximaal aandeel van 7% gehanteerd.

- Dit maximale aandeel FAME van 7% heeft ook te maken met de typegoedkeur van CCR I, CCR II en Stage V motoren die gebaseerd is op de EN590 specificatie. Motoren kunnen daarnaast ook buiten de garantie vallen als er hogere blends FAME worden gebruikt dan 7%. Dit is per motorleverancier verschillend. Aangezien FAME in prijs goedkoper is dan HVO, nemen we aan dat eerst deze 7% fysiek wordt bijgemengd en dat de markt het vervolgens aanvult. Hiervoor zijn er twee opties:
    - Aanvullen door bijblenden van HVO totdat het reductiedoel is bereikt
    - Aanvullen door aankoop HBE tickets totdat het reductiedoel is bereikt

- Per MJ energie wordt dus een CO2 reductie gehaald van 86,6% ten opzichte van diesel. Het gevolg van 7% fysiek bijmengen van FAME is dat de gemiddelde CO2 intensiteit daalt van 95,1 naar 89,84 gram CO2 eq per MJ (=95,1-(0,064*0,866*95,1). Dit is dus nog niet voldoende om het doel van 88,45 gram CO2 eq per MJ te halen (=94,1-0,06*94,1) dat wordt voorgeschreven vanuit de FQD (6% CO2 reductie t.o.v. de referentie waarde van 2010: 94,1 gram CO2 eq per MJ). Dit betekent dat er aanvullend HBEs moeten worden ingekocht of dat er HVO bijgeblend wordt. We gaan in deze variant uit van het bijmengen met HVO. Het gaat om dan om aanvullend 1,39 gram CO2 eq per MJ te realiseren voor het 6% doel conform FQD. Voor de 13% doelstelling is een aanvullende reductie nodig van 7,97 gram CO2 eq per MJ.

- Voor wat betreft het fysiek bijmengen van HVO gaat het om de volgende aandelen HVO in de blend:
    - 1,59% aandeel HVO in energie voor behalen 6% target ten opzichte van 2010
    - 9,15% aandeel HVO in energie voor behalen 13% target ten opzichte van 2010.

- Qua volume gaat het om:
    - 63.000 m3 FAME, plus 14.850 m3 HVO voor 6% CO2 reductie (FQD).
      DIt is 6,4% FAME en 1,6% HVO ten opzichte van de totale hoeveelheid energie. Qua fysiek volume in M3 komt het aandeel FAME dus op 7,0% en HVO op 1,649%
    - 63.000 m3 FAME, plus 85.633 m3 HVO voor 13% CO2 reductie (RED 2 revisie). DIt is 6,4% FAME en 9,15% HVO ten opzichte van de totale hoeveelheid energie. Qua fysiek volume in M3 komt het aandeel FAME op 7,0% en HVO op 9,51%.

- Prijzen per m3 voor fossiel diesel FAME en HVO voor 2030 zijn aangenomen op basis van TNO rapport [14]:
    - Fossiel diesel: € 500 per ton (1000 kg) = € 422 per m3 = € 12 per GJ
    - FAME: € 1275 per ton (1000 kg) = € 1122 per m3 = € 34,37 per GJ
    - HVO: € 1765 per ton (1000 kg) = € 1376 per m3 = € 39,75 per GJ

- Totale kosten deel FAME en HVO:
    - FQD 6% doel: € 70,7 miljoen (FAME) + € 20,4 miljoen (HVO) = € 91,1 miljoen
    - Extrakosten RED 2 revisie (van 6% naar 13%): € 97,4 miljoen
    - Totaal: € 188,6 miljoen

- Vermeden kosten gasolie door substitutie gasolie door FAME en HVO:
    - FQD 6% doel: Vervangen hoeveelheid diesel (m3): 71.775 = € 30,3 miljoen
    - 13% doel: Vervangen hoeveelheid diesel (m3): 139.838 = € 59,1 miljoen
    - Netto verschil RED2 – FQD = € 28,8 miljoen

- Netto effect (kosten FAME en HVO minus vermeden kosten gasolie):
    - € 60,8 miljoen
    - € 68,7 miljoen
    - € 129,5 miljoen

- Extra kosten per m3 gasolie:
    - € 67,6 per m3 voor basis 6% CO2 reductie doel FQD t.o.v. 2010
    - € 76,3 per m3 voor de ophoging van 6% naar 13% CO2 reductie t.o.v. 2010
    - € 143,9 per m3 totaal effect t.o.v. 2021 (zonder FQD en RED 2 revisie)

Invalshoek 2b: fysiek bijmengen, HBE generatie door bijmengen

- Volgend uit analyse onder 1a zijn er nodig bij het reductie effect van 38 kilogram CO2-eq die wordt gehanteerd voor het jaar 2021 (NEa 2021)[15]:
    - 5,19 miljoen HBEs voor behalen 6% reductie doelstelling
    - 11,24 miljoen HBEs voor behalen 13% reductie doelstelling
- Volgend uit 2a is het maximum aan FAME (bij 7%) beperkt tot 63.000 m3 FAME. De rest moet aangevuld worden met HVO.
- 63.000 m3 FAME (7% van 900.000m3) correspondeert met 2.056.824 GJ aan hernieuwbare energie. Uitgaande van dubbeltelling levert dit een omvang van 4,113 miljoen HBEs
- De resterende opgave is dus 7,128 miljoen HBEs.
- Uitgaande van dubbeltelling gaat het om 3,564 GJ aan HVO
- Deze hoeveelheid HVO betreft een volume van 103.618 m3 HVO
- Ten opzicht van de variant 2a betekent dit dus 17.985 meer m3 HVO dat nodig is om de 13% doelstelling te behalen. Dit komt doordat ondanks de dubbeltelling de CO2 factor (38*2 = 76 gram per MJ) lager is dan de directe CO2 reductie van HVO of FAME (82,4 en 87,1 gram per

[14] TNO-rapport | TNO 2020 R11455 https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid%3Ac8ff78e0-34ef-4458-80dd-3c13ac7b6349 (pagina 32)
[15] Bron: HBE-reductiebijdrage 2021 vastgesteld, geen extra inspanning nodig | Nieuwsbericht | Nederlandse Emissieautoriteit

MJ). Dit is dus afhankelijk van de warden van de gemiddelde CO2 factor per HBE. In geval van een waarde van 46 zoals van toepassing in jaar 2020 (met dubbeltelling dus 92), zou dit juist gunstiger uitvallen.

- De kosten (zie aannames over prijzen onder 2a) komen dus ook hoger uit in deze invalshoek via de HBE. Het netto effect qua meerkosten komt uit op:
    - € 68,4 per m3 voor basis 6% CO2 reductie doel FQD t.o.v. 2010
    - € 94,9 per m3 voor de ophoging van 6% naar 13% CO2 reductie t.o.v. 2010.
    - € 163,3 per m3 totaal effect t.o.v. 2021 (zonder FQD en RED 2 revisie)