Doorontwikkeling emissielabelsysteem binnenvaart



Team SPB/EICB
Khalid Tachi, Niels Kreukniet en Martin Quispel

29 november 2023

In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Directie Maritieme Zaken, afdeling Binnenvaart en Vaarwegen

Inhoudsopgave

Samenvatting 3
1. Inleiding 9
1.1 Aanleiding 9
1.2 Emissieprestatie label binnenvaart 10
1.3 Aanpak 13
2. Naar emissies uitgedrukt in gram per tonkilometer 15
2.1 CountEmissionsEU 16
2.2 ISO 14083:2023 17
2.3 Mogelijke inpassing in emissielabelsysteem 19
2.4 Aanbevelingen 22
3. Gebruik niet gebunkerde energie 25
3.1 Uiteenzetting energievormen 25
3.2 Eisen aan datakwaliteit , detail en betrouwbaarheid 31
3.3. Conclusies 32
4. Well-to-Wake benadering CO_2eq en aansluiten op EU Taxonomy 33
4.1 CO_2eq methode EU Taxonomy gebaseerd op FuelEUMaritime 33
4.2 Methode volgens GLEC / ISO 14083:2023 / CountEmissionsEU 35
4.3 CO2emissiefactoren.nl en NEA cijfers 37
4.4 Conclusies mogelijke inpassing in emissielabelsysteem Well-to-Wake benadering 39
5. Vergroten capaciteit voor metingen aan boord van schepen 41
5.1 Inventarisatie bij de geaccrediteerde bedrijven 42
5.3 Aanvullende maatregelen voor vergroten meetcapaciteit 44
5.4 Inzet via aanvullende partijen 45
5.5 Aanbevelingen en advies 46
6. Conclusies en aanbevelingen 48
6.1 Inpassing gram per tonkm berekeningen 48
6.2 Inpassing niet gebunkerde energie (walstroom, zon en wind) 48
6.3 Inpassing Well-to-Wake benadering voor emissieprestatie broeikasgas 49
6.4 Mogelijkheden voor verhogen capaciteit voor emissie metingen aan boord 49
6.5 Overige bevindingen en aanbevelingen voor verder onderzoek 50

Bijlage A: Overzicht PLATINA 3 resultaten 51
Bijlage B: FuelEUMaritime rekenmethode gram CO_2eq per MJ 53
Bijlage C: Overzicht stappen in rekenmethodiek ISO14083:2023 64

Samenvatting

Inleiding

Het Ministerie van IenW heeft het SPB/EICB opdracht gegeven om onderzoek te doen en advies te geven over het doorontwikkelen van het emissielabelsysteem voor de binnenvaart en bijbehorende de methodologie. Het gaat daarbij om de volgende onderzoeksvragen:

1. *Wat zijn praktische mogelijkheden voor een betrouwbare indicator voor de emissies per tonkm voor het vrachtvervoer?*

2. *Hoe kan walstroom en andere (niet gebunkerde) gebruikte energie worden meegenomen in het emissie label systeem, zodat actief gebruik van walstroom of een andere (niet gebunkerde) energie door scheepseigenaren kan leiden tot een gunstiger label?*

3. *Hoe kan de "Well-to-Wake" benadering voor de CO_2eq prestatie en de koppeling aan de nieuwe Taxonomy criteria die zich baseren op de gram CO_2eq per MJ benadering van de geconsumeerde energie worden meegenomen als aanvullende functionaliteit in het label? Welke kengetallen zijn hiervoor geschikt en kunnen worden aanbevolen?*

4. *Wat zijn praktische mogelijkheden en aanbevelingen voor het verhogen van de capaciteit voor metingen aan boord van schepen?*

1. Inpassing berekeningen emissies per tonkilometer voor het vrachtvervoer

Uitbreiding van het emissielabelsysteem met kilometer en tonkilometer prestaties

Een deel van de binnenvaartsector, vooral het vrachtvervoer, heeft de wens om naast het uitdrukken van de vervoersprestaties in termen van CO2eq-intensiteit per kWh of per Mega Joule (MJ), die prestaties ook uit te drukken in meer specifieke eenheden zoals kilometerprestaties voor personenvervoer, tonkilometer voor vrachtvervoer en TEUkm voor containervervoer. Deze voorkeur sluit aan op de voorgestelde Europese regelgeving zoals het CountEmissionEU voorstel. Dit voorstel streeft naar een gedetailleerder en uniformer overzicht van de milieu-impact van de gehele Europese transportsector volgens de internationale norm ISO 14083:2023.

CountEmissionsEU en ISO 14083:2023

Het voorstel voor de CountEmissionsEU verordening, een initiatief van de Europese Commissie, biedt een uniform kader voor het harmoniseren van klimaatemissieberekeningen in de transportsector, inclusief de binnenvaart. De norm ISO 14083:2023 speelt hierin een sleutelrol door gedetailleerde richtlijnen te bieden voor het kwantificeren en het rapporteren van klimaatemissies in transportoperaties. Dit kan worden gefaciliteerd met het emissielabelsysteem.

De voorgestelde uitbreiding, in dit rapport, van het emissielabelsysteem omvat het berekenen van emissies per kilometer voor personenvervoer en per tonkilometer of TEUkilometer voor vrachtvervoer. De aanpak benadrukt het belang van gedetailleerde registratie en controle van de verbruikte hoeveelheid brandstof met differentiatie naar type brandstof, de afgelegde afstand en de prestatie ten aanzien van de hoeveelheid vervoerde lading en personen. De integratie van de berekeningssystematiek voorgeschreven in de ISO 14083:2023 norm in het emissielabelsysteem voor de binnenvaart biedt een gestandaardiseerde methodologie voor de berekening van de klimaatprestaties van de sector. Dit kan geheel in lijn met de voorgestelde CountEmissionsEU verordening van de Europese Commissie zodat het emissielabelsysteem binnenvaart een extra functionaliteit en veel toegevoegde waarde kan leveren aan binnenvaartondernemers. Het zal administratieve lasten kunnen beperken.

Implementatiestrategieën

De succesvolle implementatie van deze rapportagemethoden vereist een reeks strategische acties:

- Technische implementatie: Ontwikkeling van gespecialiseerde tools voor klimaatemissieberekening is cruciaal. Deze tools moeten de betrouwbaarheid en de nauwkeurigheid van data borgen en compatibel zijn met het huidige emissielabelsysteem.
- Gegevensverzameling en -verificatie: Een (geautomatiseerde en) nauwkeurige verzameling van essentiële gegevens zoals brandstofverbruik, type brandstof, afgelegde afstanden, vrachtgewicht en motoruren is essentieel.
- Communicatie en voorlichting: Doeltreffende voorlichtingscampagnes zijn noodzakelijk om belanghebbenden te informeren over de voordelen en het belang van deze rapportage methoden.
- Integratie in bestaande systemen: Het integreren van deze rapportagemethoden in het bestaande emissielabelsysteem is cruciaal voor consistentie en efficiëntie.

Ondersteuning en Incentives

Voor het faciliteren van deze uitbreiding zijn ondersteuning en incentives essentieel. Dit omvat zowel financiële als technische ondersteuning voor bedrijven die investeren in het ontwikkelen van nieuwe tools en het toepassen van aanvullende technologieën. Daarnaast zijn incentives en subsidies aanbevolen om tijdige adoptie te stimuleren.

Conclusie

De integratie van kilometer- en tonkilometer klimaatemissieberekeningsmethoden in de binnenvaart is een belangrijke stap naar het voldoen aan de rapportageverplichtingen in de logistieke keten. Door een combinatie van technologische innovatie, strategische planning, samenwerking en ondersteunende maatregelen, kan de binnenvaartsector een belangrijke bijdrage leveren aan het inzichtelijk maken van de milieu-impact van transportactiviteiten.

2. Inpassing niet-gebunkerde energie: walstroom, zonne-energie en windenergie

Inleiding

Wat betreft het inpassen van “niet-gebunkerde energie” zoals walstroom, in het emissielabelsysteem is er onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor walstroom, zonnepanelen en wind energie (waaronder zeilen bij een deel van de binnenvaartvloot). Voor al deze vormen van “niet-gebunkerde energie” zijn er mogelijkheden geanalyseerd om ze in het label in te passen. Centraal punt daarbij is het aantal verbruikte energie (kWh) dat afkomstig is uit de specifieke vorm van “niet-gebunkerde energie”. Als dit bekend is kan dat worden opgeteld bij het aandeel energie uit gebunkerde bronnen. Zo kan direct het percentage “niet-gebunkerde energie“ worden berekend. Het aandeel “niet-gebunkerde energie” kan vervolgens worden meegenomen in de berekening van het emissielabel.

Inpassing walstroom

Voor walstroom is het voor binnenvaartondernemers mogelijk van de stroomleveranciers gegevens te krijgen over hoeveel walstroom zij in kWh’s hebben afgenomen. Dit is controleerbaar daar het gaat om geregistreerde informatie die afkomstig is van derde partijen.

Inpassing energie uit zonnepanelen

Bij zonnepanelen is het totale geleverde vermogen door de panelen bij de gangbare systemen digitaal gelogd en afleesbaar via een installatie aan boord of via een applicatie. Zo kan een binnenvaartondernemer per periode de kWh’s geleverd door de zonnepanelen bijhouden en aantonen. De door de zonnepanelen opgewekte energie wordt in zijn volledigheid benut en deze gegevens staan dan ook gelijk aan het totale energieverbruik uit deze panelen staan deze gegevens gelijk aan het totale energiegebruik uit zonnepanelen. Controleerbaarheid is mogelijk, er zou bijvoorbeeld gevraagd kunnen worden naar screenshots uit applicaties of foto’s van meters aan boord. Ook is controle mogelijk op basis van de specificaties van de panelen en het aantal panelen, zo kan de opgave door de schipper worden gecontroleerd.

Inpassing windenergie

Bij windenergie uit zeilen is er geen meetbare manier voorhanden om de windenergie in kWh's bij te houden. In dit rapport wordt een methode uitgewerkt om een correlatie te leggen tussen het aandeel windenergie ten opzichte van het totale energieverbruik in het vaarprofiel van het schip. Deze correlatie wordt vastgesteld aan de hand van de motor draaiuren, het brandstofverbruik en de totale vaartijd. Deze methode is afgestemd met de brancheverenigingen van de chartervaart, de BBZ. Het daadwerkelijk meten en registeren van geleverd vermogen uit wind (via zeilen) is erg lastig. De extrapolatie op basis van motordraaiuren is daarom voorgesteld als effectieve optie. Windenergie uit andere bronnen (turbines, innovatieve mechanische zeilen op vrachtschepen) wordt zeer schaars toegepast, maar kan op een soortgelijke manier worden ingepast. Windturbines zouden eventueel dan wel meetbare gegevens kunnen opleveren.

Conclusie

Het is goed mogelijk de niet gebunkerde energie mee te nemen in het emissielabelsysteem. De hierboven besproken vormen van "niet-gebunkerde energie" worden daarbij aangemerkt als zero-emissie. Hierdoor hebben zij, bij significante hoeveelheden, een positieve impact op het te behalen label van het schip. Zodoende krijgen deze vormen van duurzame energie ook erkenning en worden deze gestimuleerd. Dit draagt ook bij aan versnelling van verduurzaming binnenvaart.

3. Inpassing Well-to-Wake berekening voor de broeikasgas emissies

Inleiding

Op Europees niveau is de Well-to-Wake (WTW) emissiefactoren benadering maatgevend voor beleid dat zich richt op de energietransitie in het transport. De Well-to-Wake benadering is bijvoorbeeld van toepassing in de Renewable Energie Directive (RED), FuelEUMaritime en ook in EU Taxonomy. De EU Taxonomy regelgeving is een belangrijke referentie voor groenfinanciering, staatsteun en duurzaamheidsrapportages van bedrijven (CSRD) en financiële instellingen. Om de functionaliteit en daarmee de meerwaarde van het emissielabelsysteem te vergroten is het daarom logisch om de Well-to-Wake benadering toe te passen. Deze zou de huidige IPCC methodiek[1] kunnen vervangen, of aanvullend gebruikt kunnen worden.

Aanpak voor de korte termijn

Dit onderzoek laat zien dat er voor de korte termijn een overstap gemaakt kan worden naar de Well-to-Wake (WTW) emissiefactoren op basis van de data die reeds beschikbaar is en bijgehouden wordt op de website co2emissiefactoren.nl. Deze data wordt ook gebruikt door instanties zoals NEa en het Ministerie van IenW is één van de initiatiefnemers voor deze site. Thans gebruikt Stichting Afvalstoffen & Vaardocumenten Binnenvaart (SAB) ook deze bron voor de Tank-to-Wake (TTW) emissiefactoren. Het zou

[1] https://www.ipcc.ch/2019/05/13/ipcc-2019-refinement/

dus gaan om het hanteren van een andere kolom in de betreffende tabel[2] die de WTW waarde weergeeft.

Aanpak voor de middellange termijn

Een belangrijke ontwikkeling is de voorgestelde CountEmissionsEU verordening. Voor de toepassing van deze beoogde regelgeving zal de komende jaren gewerkt worden aan een Europese database van de CO_2 intensiteiten van de energiedragers. Om 100% aan te sluiten op de EU Taxonomy, CSRD en CountEmissionsEU wordt het daarom aangeraden om gebruik te gaan maken van deze Europese data, zodra deze beschikbaar zijn.

Conclusie

Het is goed mogelijk om de well-to-wake methode toe te passen en dit zal meer extra waarde bieden voor stakeholders en binnenvaartondernemers. Op korte termijn is data van de website CO2emissiofactoren.nl bruikbaar. Op de middellange termijn zal er op EU niveau uniforme data beschikbaar komen over de CO_2 intensiteiten van de energiedragers.

4. Mogelijkheden voor verhogen capaciteit voor emissie metingen aan boord meetcapaciteit

Inleiding

Het meten van emissies op schepen is nodig voor het aantonen van betere emissieprestaties dan label E5 wanneer de motoren al enige draaiuren hebben (in de regel meer dan 20.000 uur). Een meetrapport van een geaccrediteerd bedrijf vormt een essentieel onderdeel van de aanvraag van een emissie label door een scheepseigenaar. Signalen uit de markt duiden momenteel op lange wachttijden en krapte aan capaciteit. Er is voldoende capaciteit nodig om de belemmeringen voor binnenvaartondernemers minimaal te houden. Daarom is dit onderdeel bestudeerd.

Huidige meetbedrijven duiden dat het een 'kip-ei 'probleem is

Uit navraag bij de huidige meetbedrijven[3] blijkt dat het verhogen van de capaciteit vooral een kwestie is van vraag en aanbod. Kortom, de vraag is thans nog beperkt, waardoor ook de huidige capaciteit voor metingen aan boord van binnenvaartschepen beperkt is. Een typisch 'kip-ei' probleem. Partijen geven aan snel te kunnen opschalen, zodra er (veel) meer binnenvaartondernemers een emissielabel willen aanvragen en hiervoor metingen willen laten verrichten om een gunstig emissielabel te verkrijgen. Op dit moment krijgen meetbedrijven nog weinig verzoeken uit de binnenvaart. Daarbij geldt dat dergelijke aanvragen voor metingen aan boord lastig zijn te plannen (en soms op het laatste moment worden afgezegd) omdat veel schepen geen goed zicht hebben op hun korte- tot middellange termijn planning. Men weet vaak niet exact waar men over enkele weken met het schip zal zijn.

[2] https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/
[3] SGS, KW3, TAUW, Buro Blauw en ELM.

Positieve incentives nodig voor creëren van vraag en daarmee hogere capaciteit

Een grotere vraag naar metingen bij een vrijwillig emissielabelsysteem zal vooral afhangen van positieve incentives die schepen krijgen wanneer zij een gunstig label hebben. Op dit moment zijn deze incentives er niet. De eerste actie is dus om te zorgen dat deze incentives er wel gaan komen. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om (kans op) betere contracten met verladers/opdrachtgevers, korting op havengelden en gunstige financiering en toegang tot subsidies. Verder zal ook een wettelijke basis en een verplichting tot het hebben van een emissielabel de vraag naar metingen aan boord verhogen.

Capaciteit verhogen via aanvullende partijen

Ook andere mogelijkheden om aanvullende partijen te mobiliseren, zoals inzet van meetbedrijven uit het buitenland, zullen alleen opportuun zijn bij voldoende vraag naar metingen.

Coördinatie via een marktplaats

Een belangrijke aanbeveling is ook om een “marktplaats” op te zetten of een coördinator aanstellen, zodat vragers van metingen effectief in contact kunnen komen met (geaccrediteerde) aanbieders van metingen aan boord. Dit maakt het wellicht ook makkelijker om metingen in tijd en plaats te bundelen, zodat de kosten verlaagd kunnen worden. Zogenaamde “meetdagen”, waarbij één of meerdere aanbieders op een van tevoren gecommuniceerde locatie meerdere schepen kunnen meten, hebben namelijk de voorkeur van meetbedrijven. Zo kunnen zij de kosten voor planning en aanrijtijden beperken. Zaak is dan wel dat er een garantie is dat schepen die op zo’n meetdag een afspraak maken die afspraak ook nakomen.

Conclusie

Het gebrek aan capaciteit dat thans wordt ervaren door binnenvaartondernemers lijkt een tijdelijk knelpunt. Zodra er daadwerkelijk positieve incentives komen, eventueel versterkt middels een wettelijke basis, zal er meer vraag zijn en daarmee meer aanbod. Het advies is om de markt te coördineren via een marktplaats of een coördinerende partij hiervoor te realiseren.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Ministerie van IenW heeft het SPB/EICB opdracht gegeven om onderzoek te doen en advies te geven over het doorontwikkelen van het emissielabelsysteem voor de binnenvaart en bijbehorende de methodologie. Het gaat daarbij om de volgende onderzoeksvragen:

1. *Wat zijn praktische mogelijkheden voor een betrouwbare indicator voor de emissies per tonkm voor het vrachtvervoer?*

2. *Hoe kan walstroom en andere (niet gebunkerde) gebruikte energie worden meegenomen in het emissie label systeem, zodat actief gebruik van walstroom of een andere (niet gebunkerde) energie door scheepseigenaren kan leiden tot een gunstiger label?*

3. *Hoe kan de "Well-to-Wake" benadering voor de CO_2eq prestatie en de koppeling aan de nieuwe Taxonomy criteria die zich baseren op de gram CO_2eq per MJ benadering van de geconsumeerde energie worden meegenomen als aanvullende functionaliteit in het label? Welke kengetallen zijn hiervoor geschikt en kunnen worden aanbevolen?*

4. *Wat zijn praktische mogelijkheden en aanbevelingen voor het verhogen van de capaciteit voor metingen aan boord van schepen?*

Naast het beantwoorden van bovengenoemde vragen is door EICB ondersteuning gegeven bij het beantwoorden van vragen vanuit de CCR werkgroep voor een internationaal methodiek voor een emissielabelsysteem. Hiervoor heeft EICB diverse malen aan betreffende CCR vergaderingen deelgenomen als expert.

Ministerie IenW heeft in 2023 door TNO een "second opinion" onderzoek laten uitvoeren naar het emissie labelsysteem, dit op verzoek van Koninklijke Binnenvaart Nederland. De resultaten van het werk van TNO zijn door EICB meegenomen in het beantwoorden van de bovengenoemde onderzoeksvragen, met name relevant voor het uitdrukken van de emissieprestaties in een gram per tonkilometer indicator. EICB heeft aan deze opdracht gewerkt tussen 14 april en november 2023.

1.2 Emissieprestatie label binnenvaart

Het binnenvaart emissielabelsysteem staat centraal als monitoringsinstrument voor beleid dat zich richt op de verduurzaming van de binnenvaartschepen. Het emissielabelsysteem kent twee assen:

- één as voor de luchtverontreinigende emissies met indeling 0 t/m 5
- één as voor de broeikasgas emissies met indeling A t/m E.

Indeling luchtverontreinigende emissies
De indeling voor luchtverontreinigende emissies sluit aan op de wettelijk geldende limietwaarden die van toepassing zijn voor de toelating van motoren in de binnenvaart. Op basis van het vermogen per iedere motor / energieomzetter en de draaiuren per jaar voor iedere motor / energieomzetter en de emissiekarakteristiek, wordt een gewogen gemiddelde bepaald voor het schip van de emissies per eenheid geleverde mechanische energie (kWh). Het gaat daarbij alleen om motoren of andere energie-opwekkers (zoals een brandstofcel of accupakket) met een vermogen van 19kW of groter. Op dit moment is het dus geen volledig dekkend systeem. Kleinere motoren worden bijvoorbeeld niet meegenomen in de analyse en ook ontbreekt gebruik van walstroom, zonnepanelen, windenergie. Dit was één van de aanleidingen voor dit onderzoek naar mogelijke doorontwikkeling van het emissielabelsysteem. Tevens werd duidelijk dat de emissies voortkomend uit het gebruik van energie voor stookinstallaties aan boord nog niet specifiek voor de labelscore worden behandeld in de huidige systematiek (bijvoorbeeld de emissies vanuit de verbranding van diesel in specifieke stookinstallaties voor de verwarming van lading in tankvaart.

De grenswaarden voor de motoren met een vermogen groter dan 19 kW zijn gebaseerd op de CCR2 eisen en de eisen uit de NRMM Stage V wetgeving. Voor nieuwe of jonge motoren volstaat de type goedkeur om een emissiekarakteristiek te bepalen. Voor motoren met een emissienabehandelingsysteem wordt de grens gelegd op 10.000 draaiuren en 20.000 voor nieuwe motoren, waarna een meting aan boord nodig is om de emissie karakteristiek vast te stellen. Deze meting dient vervolgens binnen een periode van 10.000 draaiuren herhaald te worden. De mogelijkheid om via metingen aan boord te werken, maakt het mogelijk dat ook aandrijflijnen met nabehandeling systemen die worden toegepast op bestaande motoren meegenomen kunnen worden in de waardering en erkenning, eventueel in combinatie met schonere brandstoffen zoals LNG, HVO of GTL. Er wordt gewerkt met de volgende cijfermatige indeling van 0 t/m 5:

Luchtkwaliteit

Label categorie luchtklimaat emissies	Limiet waarde in gram of aantal (#) per kWh (gewogen gemiddelde van de motoren aan boord >19 kW
0	0 (100% elektrisch)
1	**NOx:** <0,46 **PM:** <0,015 **PN (#):** <1*10¹² Of gecertificeerde Stage V equivalenten (Euro VI, NRE >56 kW)
2	**NOx:** <1,8 **PM:** <0,015 **PN (#):** <1*10¹² Of gecertificeerde Stage V equivalenten (IWA, IWP >300 kW)
3	**NOx:** <2,1 **PM:** <0,10 Of gecertificeerde Stage V equivalenten (IWA, IWP 130 kW – 300 kW)
4	**NOx:** <6,0 **PM:** <0,20 Of certificaat CCR2 / STAGE 3A
5	**NOx:** >6,0 **PM:** >0,20 (en geen CCR2 / STAGE 3A certificaat)

Figuur 1: Luchtemissies indeling binnenvaart emissielabelsysteem

Indeling broeikasgas emissies

Er bestaat geen wettelijk kader voor en limieten aan de broeikasgas emissies van motoren of schepen in de binnenvaart. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld vrachtwagens. De indeling voor broeikas gassen is gebaseerd op de CO_2eq intensiteit brandstof en wordt uitgedrukt in gram CO_2 per eenheid geleverd mechanisch vermogen (kWh). Hierbij speelt ook het rendement van de energieomzetting een rol. Zo heeft bijvoorbeeld een verbrandingsmotor een veel lager rendement (circa 45%) ten opzichte van een aandrijving met elektromotor op batterij (circa 90%).

Aangezien het doel is het behalen van netto nul CO_2eq uitstoot, is dat het meest gunstige labelcategorie voor de klimaatemissies. Deze krijgt dan de letter A. Vervolgens is er een lineaire verdeling gemaakt tussen de vier resterende label letters B t/m E om duiding te geven aan de mate waarin het einddoel bereikt wordt. De grenswaarde tussen een klimaatemissie label D of E ligt bij 795 gram CO_2eq per kWh gemiddeld.

De gemiddelde waarde gram CO2e per KWh in het emissielabelsysteem wordt bepaald op basis van:

- Hoeveelheid energie en de CO_2eq intensiteit voor ieder type energie dat gebruikt is
- Het vermogen per iedere motor / energieomzetter en de draaiuren per jaar voor iedere motor / energieomzetter
- Rendement van de energieomzetting (input calorische waarde GJ versus output mechanische kWh) voor iedere motor / energieomzetter

De volgende indeling is van toepassing voor de label categorie voor de klimaatemissies, gebaseerd op de IPCC rekenmethodiek voor het alloceren van emissies aan binnenvaart:

Label categorie klimaat emissies	**Limiet waarde in gram CO_2eq per kWh**
A	0,00 (nul-emissie)
B	0,01 – 265
C	266 – 530
D	531 – 795
E	795

Figuur 2: Klimaatemissies indeling binnenvaart emissielabelsysteem

SAB hanteert de CO_2 emissiefactoren website kengetallen om de omrekening te maken voor brandstoffen met betrekking tot de CO_2 emissie intensiteit https://www.co2emissiefactoren.nl/ . Hierbij gaat het om de kolom met "*kg CO_2eq/eenheid (TTW)*".

1.3 Aanpak

Per onderzoeksvraag wordt de aanpak kort toegelicht.

1. Wat zijn praktische mogelijkheden voor een betrouwbare indicator voor de emissies per tonkm voor het vrachtvervoer?

Hier is voortgebouwd op bevindingen van het PLATINA3 werk (Deliverable 2.6)[4] waarin de mogelijkheden worden geschetst alsmede de koppeling met GLEC (Global Logistic Emission Council) en met de nieuwe ISO standaard (14083:2023) voor klimaatemissie berekeningen in transport per tonkm en de aankomende eisen bij verladers in het kader van de CSRD rapportage verplichtingen. Deze nieuwe ISO standaard speelt ook een centrale rol in het CountEmissionsEU voorstel dat de Europese Commissie DG MOVE heeft gepubliceerd in de zomer van 2023. Dit CountEmissionsEU voorstel presenteert een verplichting voor de methode voor de CO_2 berekeningen per tonkm (en personenkm) voor alle vervoersmodaliteiten. Belangrijke aspecten voor het uitdrukken van de uitstoot van broeikasgassen per tonkm voor het goederenvervoer over water zijn de representativiteit, de betrouwbaarheid en controleerbaarheid.

Verder is contact onderhouden met DST in het kader van de lopende studie voor het Duitse Ministerie over de EEOI en EEDI opzet voor binnenvaart. Die studie is echter nog niet afgerond. Ook is onderzocht of de optie van een “representatieve vaarroute” kansrijk is. Het Topsector Logistiek project “Meten op Schepen” heeft daarbij relevante inzichten gegeven die aantonen dat de praktijk waarden zeer sterk kunnen afwijken, hetgeen tot grote vraagtekens heeft geleid over de praktische relevantie van een EEDI opzet voor binnenvaart. Ook zijn er grote vraagtekens ontstaan bij de haalbaarheid om ‘secundaire’ data in te zetten, dat wil zeggen kengetallen over scheepstypen over de typische prestatie uitgedrukt in gram klimaatemissie per tonkm. De conclusie is eigenlijk dat dergelijke secundaire data voorlopig niet betrouwbaar zijn, totdat er op grote schaal primaire data os verzameld voor al van type schepen, reizen, type lading en herkomst-bestemmingen. Hiernaast is het second-opinion rapport van TNO over het binnenvaart emissielabel tot in detail doorgenomen en meegewogen in dit onderzoek.

2. Hoe kan walstoom en andere (niet gebunkerde) energie worden meegenomen in het emissie label systeem, zodat actief gebruik van walstroom door scheepseigenaren kan leiden tot een gunstiger label?

Bij deze vraag is aandacht gegeven aan de inbedding van walstroom in het totale (primaire) energiegebruik van het schip. Intensivering van gebruik van walstroom draagt bij aan emissiereductie en het wordt aanbevolen om dit ook mee te nemen in het scheepslabel. Bijvoorbeeld zal walstroom bijdragen aan het verminderen van het gebruik van dieselgeneratoren tijdens verblijf in havens of kan worden ingezet voor het opladen van accu’s. Bekeken is hoe dit praktisch gerealiseerd kan worden door stichting SAB

[4] https://platina3.eu/towards-implementation-of-a-label-system-for-eu-inland-vessels/

waarbij de administratieve werkzaamheden voor zowel SAB als de betreffende scheepseigenaar worden geminimaliseerd.

Daarnaast is gedacht aan eventuele inbedding van andere vormen van energie. Hierbij gaat het om het benutten van windenergie en/of gebruik van zonnepanelen. Gebruik van windenergie is bijvoorbeeld van toepassing in bepaalde vormen van passagiersvaart (de bruine vloot, leden van brancheorganisatie BBZ).

3. Hoe kan de "Well-to-Wake" benadering voor de CO_2eq prestatie en de koppeling aan de nieuwe Taxonomy criteria die zich baseren op de gram CO_2eq per MJ benadering van de gebruikte energie worden meegenomen als aanvullende functionaliteit in het label? Welke kengetallen zijn hiervoor geschikt en kunnen worden aanbevolen?

De well-to-wake benadering maakt het mogelijk om onderscheid te gaan maken tussen verschillende soorten energiedragers en hun bijdrage aan CO_2eq prestatie. Door dit transparant te maken kunnen opdrachtgevers en scheepseigenaren bewustere keuzes gaan maken over de te gebruiken vormen van energie en het type grondstoffen en productieprocessen voor de productie van (hernieuwbare) energie. Dit is ook de scope en methode die Europees wordt gekozen met FuelEU Maritime, ETS, RED II (en III) en ook binnen Taxonomy. Hierop voorsorteren kan dus leiden tot een label dat direct aansluit op de Europese methode en kan uitrol in Europa versnellen. De koppeling met Taxonomy kan ook synergievoordelen realiseren en administratieve lasten beperken voor de organisaties die binnen de scope vallen van Taxonomy en binnen dit kader moeten rapporteren. De aanpak richt zich dus op het Europese kader. Onderzocht is welke kengetalen hiervoor gebruikt dienen te worden en welke eisen het stelt aan informatie die verstrekt moet gaan worden door de brandstof/energie leverancier en de scheepseigenaar. Het doel is om tot praktische handreikingen te komen om de Well-to-Wake CO_2eq berekening per MJ te maken om met deze indicator additionele functionaliteiten te bieden.

4. Wat zijn praktische mogelijkheden en aanbevelingen voor het verhogen van de capaciteit voor metingen aan boord van schepen?

De aanpak middels vooral interviews, is gericht op het verkennen van drie oplossingsrichtingen die zijn besproken en vastgesteld met experts in dit werkgebied:

1) bundelen van aanbod middels schepen die op dezelfde datum en plaats gemeten kunnen worden

2) afstemming met geaccrediteerde bedrijven (KW3, SGS, Tauw) om te verkennen wat zij kunnen doen of nodig hebben om hun meetcapaciteit op te schalen

3) Verbreden van aanbod elders, zoals eventueel te verkennen via NBKB, SCIOS en via installatiebedrijven aangesloten bij EICB Innovation Lab

Voor het beantwoorden van deze vragen over het verhogen van de meetcapaciteit heeft EICB interviews gehouden met relevante experts en meetbedrijven. Daarnaast is er een aantal gesprekken gevoerd over dit onderwerp binnen het EICB Innovation Lab.

2. Naar emissies uitgedrukt in gram per tonkilometer

Het emissielabelsysteem voor binnenvaartschepen omvat indicatoren voor zowel luchtverontreinigende emissies als klimaatemissies. Dit label is ontwikkeld door het ministerie van I&W en het EICB, met bijdragen van partijen zoals TNO, motorenleveranciers, scheepwerven en brancheverteegenwoordigers en is gebaseerd op een combinatie van het gewogen motorprestaties van de alle motoren aan boord van het schip en het type gebruikte energie (fossiel of duurzaam). De huidige rekensystematiek van het label is afhankelijk van de typegoedkeuring en duurzaamheidseisen van de motor, zoals de CCR type motoren (CCR 1 of 2), NRMM Stage V of de Euro VI standaard, en of de metingen van deze motoren uitgevoerd door geaccrediteerde bedrijven op basis van de testcyclus (bijvoorbeeld een E3, E2 of D2 cyclus).

Voor het huidige emissielabelsysteem moeten gegevens over specifieke NOx- en PM-emissies van de individuele motoren aan boord, het aandeel motorarbeid van individuele motoren in de totale motorarbeid, en aandelen fossiele en duurzame brandstof worden verstrekt. Het huidige emissielabelsysteem is opgebouwd uit een mix van scheepseigenschappen en gebruiksaspecten.

Er is reeds een uitbreiding voorzien in het label om de emissies per kilometer en per tonkilometer te berekenen, wat goede administratie/registratie en controle van brandstofhoeveelheid (verbruikte energie), afgelegde afstand en vervoerde lading (vervoersprestaties) vereist.

Voor de berekening van klimaatemissies per tonkilometer kan gebruikgemaakt worden van de motoremissietest (motorefficiency) aangevuld met het aandeel hernieuwbare brandstof in het totale energieverbruik en de vervoerde hoeveelheid en afgelegde afstand. Op deze manier kunnen de hoeveelheid emissie per tonkm worden berekenend. De emissies per vervoeropdracht kunnen dus worden berekend op basis van de (testgegevens) van de motoren in combinatie met het brandstofverbruik en de verhouding van fossiele en duurzame brandstof van het (voorgaande) jaar, waarbij per vervoersopdracht kan worden gedifferentieerd.

Onderdeel van dit rapport (opdracht) is deze aanpak voor de indicator CO_2 prestatie per tonkm verder uitwerken en verfijnen op basis van de meest recente inzichten en wetgeving.

In het Europese Horizon2020-project PLATINA3[5] is uitgebreid onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van een labelsysteem voor de binnenvaart op Europees niveau, met speciale aandacht voor het meten van de binnenvaartprestaties in termen van CO_2 equivalent per tonkm. Een beknopte samenvatting van deze prestatie-indicator is te vinden in bijlage A.

[5] https://platina3.eu/wp-content/uploads/2022/11/220228_Deliverable-final-D2.6-Label-index-inland-vessels_public-2.pdf

Naast het PLATINA3-project zijn er andere relevante studies uitgevoerd. Voor dit onderzoek is besloten om niet opnieuw een samenvatting van deze bestaande studies te geven.

De focus van dit specifieke onderzoek ligt op het evalueren en analyseren van het voorstel CountEmissionsEU[6] van de Europese Commissie dat de nieuwe ISO14083:2023 standaard als basis neemt. Daarbij wordt opgemerkt dat de EEOI (Energy Efficiency Operational Indicator) en EEDI (Energy Efficiency Design Index) minder relevant zijn geworden voor het berekenen van de klimaatemissies per tonkm, omdat ISO 14083:2023 de voorkeur geeft aan het gebruik van primaire data van een transportoperatie boven de theoretische benadering van de EEOI. De EEOI kan relevant worden voor de emissiefactoren database dat nog opgezet dient te worden.

2.1 CountEmissionsEU

Het CountEmissionsEU voorstel is een initiatief van de Europese Commissie, bedoeld om een geharmoniseerd kader te bieden voor het berekenen en rapporteren van broeikasgasemissies in de transportsector. Dit initiatief zal een consistente methodologie bieden voor het berekenen van transport- en logistiek gerelateerde deur-tot-deur broeikasgasemissies, ongeacht de transportwijze, sector of het land van operatie.

CountEmissionsEU voorstel is ontworpen om de reductie van emissies in de transport- en logistieksectoren te stimuleren. Het initiatief beoogt een gelijk speelveld te creëren voor de boekhouding van klimaatemissies in deze sectoren, wat gedragsverandering en duurzame praktijken bevordert.

De Europese Commissie stelt voor om de methode zoals beschreven in de nieuwe norm **EN ISO 14083:2023** te gebruiken voor het berekenen van de klimaatemissies[7]. Deze norm bevat een gemeenschappelijke set regels en berekeningsprincipes voor transportoperaties, gebaseerd op het 'well-to-wheel'-concept, inclusief emissies van zowel het gebruik van het voertuig als de energie die aan het voertuig wordt geleverd maar ook de energie dat nodig is in de infrastructuur voor de realisatie van deze transportoperatie.

CountEmissionsEU staat toe dat externe berekeningstools, zoals webgebaseerde applicaties, modellen of software, die op de markt worden aangeboden, worden toegestaan binnen het kader van CountEmissionsEU. Deze tools moeten echter voldoen aan de eisen van CountEmissionsEU, inclusief de gemeenschappelijke

[6] https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/sustainable-mobility-commission-seeks-views-initiative-measure-greenhouse-gas-emissions-transport-2022-07-29_en#:~:text=CountEmissions%20EU%20will%20offer%20a%20framework%20for%20calculating,of%20transport%20mode%2C%20sector%20or%20country%20of%20operation.

[7] De specificatie van de ISO14083:2023 is verkrijgbaar tegen betaling bij ISO: https://www.iso.org/standard/78864.html en is aangeschaft door EICB voor deze studie en bestudeerd met betrekking tot de toepassing in de binnenvaart sector.

referentiemethodologie, modelleringsparameters en de invoergegevens. Dit zou ook voor de binnenvaart emissielabel kunnen gelden.

CountEmissionsEU, in relatie tot de **Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD),** is cruciaal voor het precies berekenen en rapporteren van de zogenaamde scope 3-emissies. Deze emissies, voortkomend uit activiteiten zoals transport en logistiek, worden niet direct door de organisatie zelf gegenereerd, maar zijn wel onderdeel van hun waardeketen. CountEmissionsEU biedt organisaties een uniforme methode om broeikasgasemissies van hun transportdiensten te kwantificeren, wat essentieel is voor CSRD-rapportage. Het stelt hen in staat hun totale klimaatvoetafdruk, inclusief scope 3-emissies, nauwkeurig en eenduidig in kaart te brengen en te rapporteren, wat bijdraagt aan transparantere duurzaamheidsverslaggeving en effectievere strategieën voor emissiereductie.

2.2 ISO 14083:2023

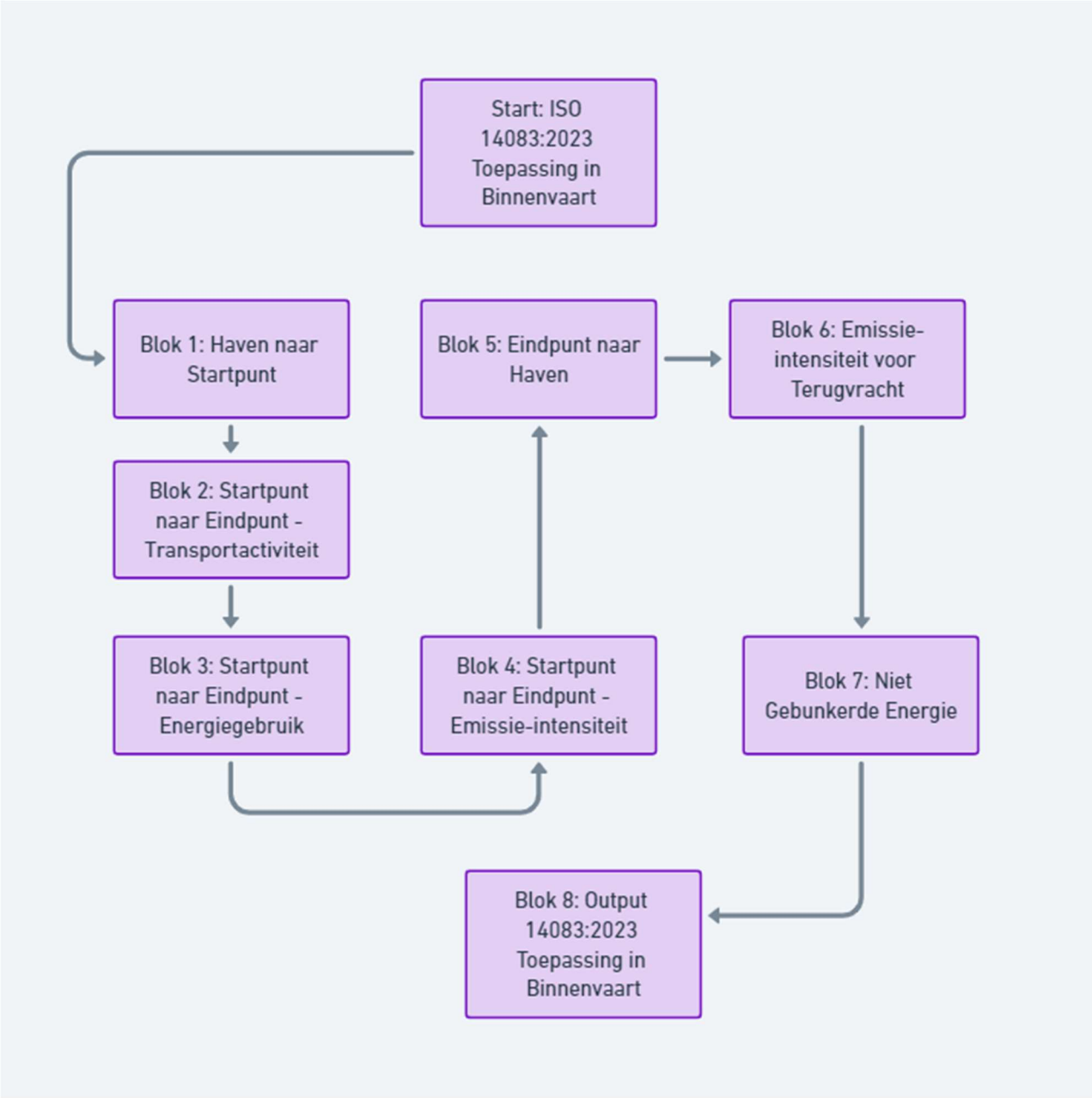
De ISO 14083:2023-norm, gepubliceerd op 20 maart 2023 en waar de CountEmissionsEU naar refereert, is een nieuwe internationaal milieunorm. Deze norm biedt een gedetailleerde methodologie voor het kwantificeren en rapporteren van broeikasgasemissies (GHG) die voortkomen uit transportketenoperaties voor zowel passagiers als vracht. Deze norm heeft betrekking op alle vervoerswijzen (land, water of lucht, ongeacht het vervoermiddel, d.w.z. schip, voertuig of pijpleiding). Het schrijft ook voor dat de operationele broeikasgasemissies van hubs (havens, terminals) moet worden meegerekend. Dit is relevant wanneer deze de overdracht van vracht of passagiers van het ene element van een vervoersketen naar het volgende faciliteren. Er wordt nadrukkelijk ook rekening gehouden met lege ritten die nodig zijn voor het daaropvolgende vervoer van goederen of passagiers. Het is van toepassing op alle stadia van de volledige vervoersketen.

Verder biedt deze nieuwe norm duidelijke vereisten en richtlijnen voor het kwantificeren, toewijzen, alloceren en rapporteren van broeikasgasemissies voor deze transportketens. Het benadrukt ook het belang van het nauwkeurig verzamelen van gegevens als input voor de berekening van deze emissies, waarbij rekening wordt gehouden met de grote variëteit in transportoperaties.

De ISO 14083:2023 speelt daarmee een cruciale rol in het bieden van een gestandaardiseerde aanpak voor het meten en rapporteren van broeikasgasemissies in de transportsector. Dit is essentieel voor bedrijven, overheden en investeerders die streven naar duurzaamheid en verantwoordelijkheid in hun operaties.

Op hoofdlijnen is de werking van de ISO 14083:2023 norm voor de toepassing in de binnenvaart in 8 blokken te verdelen. Op basis van deze blokken heeft het EICB een flowchart ontwikkeld voor de binnenvaart om het toepassen van de ISO 14083:2023 norm in de berekeningen van de binnenvaarttransportemissies inzichtelijk te maken.

Hierna volgt een figuur en een puntsgewijze korte beschrijving van deze berekeningsblokken:



Figuur 3: ISO 14083:2023 stappenplan voor CO_2/tonkm berekeningen voor de binnenvaart

1. **Haven naar Startpunt - Berekening van Emissie-intensiteit**
   - Beoordeling van de noodzaak voor een lege reis.
   - Berekening van elektriciteits- en brandstofgebruik.
   - Omzetting van energieverbruik naar CO_2-equivalent.
   - Documentatie van berekeningen en normen.
2. **Startpunt naar Eindpunt - Berekening van de transportactiviteit**
   - Bepalen van passagiers/vracht en hun massa.
   - Berekening van afstand en route.
   - Berekening van transportactiviteit (TA).

- Brandstof- en elektriciteitsverbruik en omzetting naar CO_2eq.
- Optionele vrachtcondities en eindberekeningen.

3. **Startpunt naar Eindpunt - Berekening van Energiegebruik**
   - Bepalen van verschillende vrachtcondities.
   - Energiegebruik per vrachttoestand en omzetting naar CO_2eq.
   - Berekening van totale emissies voor elke vrachttoestand.
   - Energiegebruik van pompen en integratie van vrachttoestand emissies.
4. **Startpunt naar Eindpunt - Berekening van Emissie-intensiteit**
   - Omzetting naar CO_2eq.
   - Toevoegen van emissiegetallen.
   - Berekenen van emissie-intensiteit.
5. **Eindpunt naar Haven - Berekening van Emissie-intensiteit**
   - Beoordeling van lege schipreis en lege containers.
   - Afstand en brandstofverbruik.
   - Omzetting naar CO_2eq.
   - Berekening van emissie-intensiteit.
6. **Berekening van Emissie-intensiteit voor Terugvracht**
   - Beoordeling van de terugvracht en massa.
   - Brandstof- en elektriciteitsverbruik en conversie naar CO_2eq.
   - Integratie in totale emissieberekening.
   - Documentatie en rapportage.
7. **Niet Gebunkerde Energie (Walstroom)**
   - Elektriciteitsvoorziening vanaf de wal.
   - Totale afgenomen elektriciteit.
   - Berekening van kWh/km.
8. **Output**
   - Optellen van emissiewaarden en emissie-intensiteiten.
   - Weergave van transportactiviteiten, emissies en emissie-intensiteiten.
   - Indeling van emissies in Scope categorieën.
   - Presentatie van standaardwaarden en emissiefactoren.

Nadere details en toelichting per blok is te vinden in Bijlage C van dit rapport.

2.3 Mogelijke inpassing in emissielabelsysteem

Binnen het ontwerp van het huidige labelsysteem voor de binnenvaart is de uitbreiding van de weergave van de emissies per kilometer en per tonkilometer reeds voorzien, bijvoorbeeld op jaarbasis.

Een belangrijke ontwikkeling is dus het CountEmissionsEU voorstel dat een methode voorschrijft conform de norm ISO 14083:2023. Dit biedt daarmee een additionele indicator voor vrachtvervoer en passagiersvervoer via binnenvaart.

Daar waar het emissielabel werkt met data op basis van kwartalen of jaren, is de berekening conform ISO 14083 gebaseerd op meer gedetailleerde data die per specifieke reis (of onderdeel daarvan) moet worden verzameld en geregistreerd.

Door de emissies per kilometer en per tonkilometer te berekenen per reis of omloop, kunnen rederijen en exploitanten van binnenvaartschepen hun prestaties beter monitoren en optimaliseren. Dit helpt niet alleen bij het naleven van regelgeving en het behalen van milieudoelstellingen, maar ook bij het verbeteren van de operationele efficiëntie en het verlagen van de operationele kosten. Bijvoorbeeld kan hieruit duidelijk worden wat de impact is van variaties in belading, vaarsnelheden en waterstanden.

De integratie van de ISO 14083:2023-norm in het huidige labelsysteem zorgt voor specifieke data over de gram per tonkm per schip en type operatie die qua methode consistent is. Daarmee biedt dit een geschikte invulling voor de emissieberekening en -rapportage over verschillende transportmodaliteiten heen.
Dergelijk inzicht in de emissie prestatie per tonkm is van strategisch belang voor de sector. De reden is dat deze aanpak een uniforme basis biedt voor het vergelijken en beoordelen van de milieu-impact van verschillende transportactiviteiten. Zodoende zal nog duidelijker worden dat binnenvaart goed scoort op deze indicator ten opzichte van het wegvervoer.

Op termijn, wanneer veel data verzameld en geanalyseerd is, zal benchmarking binnen de sector eventueel een nieuwe functionaliteit kunnen zijn. Wanneer er voldoende betrouwbare en representatieve data beschikbaar is, dan kunnen binnenvaartondernemers de prestatie benchmarken tegen gemiddelden die aansluiten bij hun schepen en operaties en ook benchmarken ten opzichte van best practices. Dit sluit aan bij de concepten die bekend zijn vanuit de zeevaart zoals EEOI en EEDI die gebruikt kunnen worden voor dergelijke doeleinden. Een uitdaging is hierbij het corrigeren voor dynamische aspecten zoals waterstanden, beladingsgraden die per seizoen kunnen fluctueren en de uitkomst sterk kan beïnvloeden. Dit bleek ook uit het Meten op Schepen project.

Daarnaast faciliteert de uitbreiding van het label met de uitstoot berekend in gram CO_2eq per tonkm een transparantere communicatie met stakeholders, waaronder klanten, regelgevende instanties en het bredere publiek. Met deze gegevens kunnen bedrijven hun duurzaamheidsinspanningen en -prestaties beter demonstreren, wat kan leiden tot een verbeterd bedrijfsimago en een sterkere marktpositie.

Deze aanpak ondersteunt ook de bredere doelstellingen van de Europese Unie in het kader van de European Green Deal, gericht op het verminderen van de emissies van de transportsector en het bevorderen van duurzame mobiliteit. Door nauwkeurig de emissies per tonkilometer te meten, kunnen binnenvaartbedrijven een actieve rol spelen in de transitie naar een duurzamere transportsector.

Tot slot biedt de toepassing van de ISO 14083:2023-norm, op langere termijn (denk aan na 2030), binnen het binnenvaartlabelsysteem een mogelijkheid voor continue

verbetering. Door regelmatig de emissieprestaties te beoordelen en te vergelijken met een representatief gemiddelde voor hun specifieke situatie, kunnen binnenvaartoperators gerichte maatregelen nemen om hun emissies verder te verminderen. Hierbij kan men denken aan het investeren in schonere technologieën, het optimaliseren van vaarroutes en het verhogen van de operationele efficiëntie zoals beladingsgraad en vaarsnelheden. Dit leidt tot een duurzamere en concurrerendere binnenvaartsector.

Dit heeft raakvlakken met de EEOI (Energy Efficiency Operational Index) die in de zeevaart reeds enige tijd wordt toegepast om efficiënt vervoer te herkennen en kunnen stimuleren. De EEOI prestatie van een schip wordt uitgedrukt in gram CO2 per tonkm op basis van werkelijke data per reis over het brandstofverbruik, de afgelegde afstand en de voerde hoeveelheid tonnen.

Zoals beschreven in PLATINA3 rapport[8] D2.6 wordt een EEOI aanpak voor binnenvaart vanuit (Duitse) beleidsmakers overwogen. Instituut DST doet hier onderzoek naar. Het doel is om efficiënt binnenvaartvervoer te erkennen, waarderen en stimuleren. Er zijn echter grote verschillen tussen zeevaart en binnenvaart. Binnenvaart heeft te maken met wisselende type vaarwegen qua afmetingen en type omstandigheden, zoals wisselende waterstanden en sterkte van stroming van het water. Er is dus een veel grotere mate van diversiteit en verschillende operationele omstandigheden om een hoge mate van differentiatie in scheepstypen, vervoerde lading en type vaarwegen. Op dit moment is er geen wettelijke basis voor een EEOI in binnenvaart. Wel wordt op bedrijfsniveau vrijwillig informatie bijgehouden over CO2 uitstoot per tonkm van schepen voor de reizen die ze maken. Dit wordt dan veelal gedaan op basis van het GLEC framework. Tools zijn hiervoor beschikbaar zoals BigMile en Econaut.

In zeevaart is er ook een EEDI (Energy Efficiency Design Index) die gericht is op het testen van een scheepsontwerp ten aanzien van de efficiency van het ontwerp van het schip. Ook hiervoor zijn er vanuit Duitsland ideeën om dit concept ook toe te gaan passen op binnenvaart. De EEDI wordt eveneens uitgedrukt door middel van een berekening van de gram CO2 per tonkm. Echter, ook hiervoor zijn er complicerende factoren vanwege de hoge mate van diversiteit en sterk wisselende operationele omstandigheden in de praktijk. Daardoor is het sterk de vraag wat de representativiteit en toegevoegde waarde zou kunnen zijn van een EEDI voor binnenvaart.

Op dit moment is er nog geen wettelijke basis of concrete incentive om structureel data te genereren ten aanzien van de CO2 per tonkm prestatie. Echter, vanwege CountEmissionsEU, ISO14083:2023 en de verplichting voor veel bedrijven om duurzaamheids rapportages te maken (CSRD) zal dit veranderen. Wanneer deze wetgeving (CSRD, CountEmissionsEU) ingevoerd is en ISO14083:2023 concreet wordt toegepast, dan wordt verwacht dat structureel primaire data verzameld gaat worden door

[8] Zie ook de website waar het deliverable kan worden gedownload waarin nadere toelichting wordt gegeven over EEOI, EEDI, GLEC in relatie tot gram CO2 per tonkilometer, mede in vergelijking met het Nederlandse Emissielabelsysteem binnenvaart: https://platina3.eu/towards-implementation-of-a-label-system-for-eu-inland-vessels/

binnenvaart bedrijven. Wanneer er voldoende data is verzameld, rekening houdend met de grote diversiteit, dan is er mogelijk voldoende basis voor analyse van data om tot gemiddelden en benchmarks te komen. Hiervoor is dan wel een duidelijke afspraak nodig ten aanzien van eigendom van data en het respecteren van de privacy en vertrouwelijkheid van data.

Te denken valt het identificeren van schepen c.q. ondernemers die 'best in class' presteren ten opzichte van de waarnemingen voor een groep schepen/vaartrajecten en type lading die vergelijkbaar zijn. Ook kan er gedacht worden aan het vaststellen van groepsgemiddelden of het opbouwen van secundaire data voor verschillende typen vervoer en trajecten die nuttig kan zijn. Bijvoorbeeld kan dit leiden tot kengetallen die gebruikt kunnen worden als primaire data niet beschikbaar zijn. Dit zou mogelijk na 2030 een realistische optie kunnen zijn.

Tevens kunnen dergelijke operationele primaire data vanuit ISO1403:2023 een spiegel zijn voor een eventuele waarde van de gram per tonkm voor het ontwerp van nieuwe schepen (EEDI) om te zien om deze in de praktijk ook gerealiseerd worden. Meer inzicht in de werkelijke prestatie (primaire data) kan daarmee helpen om ook het scheepsontwerp te optimaliseren. Te denken valt bijvoorbeeld aan schepen die gespecialiseerd ontworpen worden voor specifieke routes of condities. Denk daarbij aan optimalisatie van schepen voor routes die veel te maken hebben met laag water situaties of optimalisatie van schepen die veel varen op routes met bruggen die de doorvaarthoogte beperken.

2.4 Aanbevelingen

Om de methode van emissieberekening per kilometer en per tonkilometer, zoals voorgeschreven in de CountEmissionsEU-richtlijn en specifiek conform de norm ISO 14083:2023, effectief te implementeren in het huidige emissielabelsysteem van de binnenvaart, kunnen de volgende aanbevelingen en stappen worden overwogen:

Technische implementatie: Ontwikkeling van berekeningstool(s)
In het licht van het opvolgen van de ISO 14083:2023-norm en de CountEmissionsEU-richtlijn, wordt aanbevolen om een gespecialiseerde (software)tool te ontwikkelen. Deze tool dient ontworpen te zijn om op een nauwkeurige en eenduidige wijze, in lijn met de ISO 14083:2023 norm en de CountEmissionsEU, de emissies per kilometer en per tonkilometer van binnenvaartschepen te berekenen op basis van te verifiëren data.

(Geautomatiseerde) Verzameling en verificatie van gegevens voor emissieberekeningen
Voor het effectief verzamelen en verifiëren van gegevens die essentieel zijn voor de emissieberekeningen in de binnenvaart, is er een aantal algemene stappen die genomen kunnen worden. Ten eerste is het van cruciaal belang om een uitgebreid systeem op te zetten voor het monitoren van het brandstofverbruik ten behoeve van het genereren van primaire data. Dit systeem zou zowel het totale brandstofverbruik van elk schip als het specifieke verbruik per reis moeten vastleggen. Daarnaast is het belangrijk om gedetailleerde documentatie bij te houden over het type brandstof (in het kader van de CO_2eq intensiteit) dat wordt gebruikt, waarbij aankoopbonnen en leveringsbewijzen

systematisch worden verzameld en bewaard (zie ook hoofdstuk 4 van dit rapport over de well-to-wake CO_2eq prestatie).

Een andere essentiële stap is het gebruik van geavanceerde GPS(AIS)-systemen voor het nauwkeurig meten van de afstanden die door de schepen worden afgelegd. Ook het nauwkeurig meten van het vrachtgewicht is belangrijk, waarvoor gecertificeerde weegschalen bij het laden en lossen gebruikt moeten worden.

Wat betreft de verificatie van deze gegevens, is de aanbeveling om in de toekomst gevalideerde en gecertificeerde brandstofverbruiksmeters op schepen te implementeren, om de nauwkeurigheid van de brandstofverbruiksgegevens te waarborgen. Regelmatige audits van de brandstofdocumentatie zijn ook belangrijk om de nauwkeurigheid en volledigheid van de vastgelegde primaire gegevens te garanderen. Periodieke controles op de GPS-systemen zijn nodig om de precisie van de afstandsregistratie te verzekeren. Ook is het van belang dat de meetapparatuur die wordt gebruikt voor het vaststellen van het gewicht van vracht regelmatig wordt gekalibreerd en onderhouden.

Zoals beschreven onder hoofdstuk 2.3 is het mogelijk om ook secundaire data te ontwikkelen. Zoals ook geconcludeerd in het project “Meten op Schepen” (Topsector Logistiek / Connekt) voldoen de huidige GLEC default data niet aan de eisen. Er wordt voorzien dat er specifieke kengetallen zouden moeten komen, gedifferentieerd naar:

- Type schip
- Type lading
- Type vaarwegsegment, eventueel ook gedifferentieerd naar waterstand/pegel niveaus (in geval van wisselende waterstanden op segmenten van rivieren)

Duidelijk is dus dat dit een zeer grote 4 dimensionele matrix zou worden. Hiervoor is het nodig dat er veel primaire data wordt verzameld, waarbij de sample size per onderdeel van die matrix voldoende groot en representatief moet zijn om tot betrouwbare referentie data te komen die acceptabel kan zijn voor de eisen die in de ISO14083:2023 worden gesteld. Het is duidelijk dat het nog jaren zal duren voordat een dergelijke omvangrijke database opgebouwd zal zijn. Tevens vraagt het om duidelijke afspraken over toegang tot primaire data en het garanderen van vertrouwelijkheid en privacy.

Doelgroepgerichte Communicatie:
Het ontwikkelen van doeltreffende voorlichtingscampagnes is essentieel om de belanghebbenden in de binnenvaartsector te informeren en te betrekken bij de nieuwe methoden voor emissieberekening. Deze campagnes dienen gericht te zijn op het benadrukken van de voordelen en het belang van deze nieuwe methoden, zowel voor het klimaat als voor de operationele efficiëntie van de schepen.

Integratie in het Labelsysteem:
Het faciliteren van een nieuwe en aanvullende berekeningsmethode voor emissies in het bestaande labelsysteem van de binnenvaart is een logische stap om verschillende redenen en biedt meerdere voordelen.

- Consistentie in Emissiebeoordeling: Integratie in het bestaande labelsysteem zorgt voor uniformiteit en consistentie in de wijze waarop emissies worden berekend en beoordeeld in de keten van vervoerder en opdrachtgever en andere partijen.
- Efficiëntieverbetering: Door deze uitbreiding te integreren in een bestaand systeem, wordt de efficiëntie van zowel de gegevensverzameling als de verwerking verbeterd. Dit voorkomt de noodzaak om afzonderlijke systemen te onderhouden voor verschillende aspecten van emissiebeheer.
- Naleving van Regelgeving: Aangezien regelgevende instanties steeds strengere eisen stellen aan emissies(rapportage), helpt integratie in het labelsysteem platform de binnenvaartsector om aan deze regelgeving te voldoen en transparantie te waarborgen.
- Gebruiksgemak: De integratie van de gram per tonkilometer berekening in het huidige emissielabelsysteem biedt een centraal platform voor alle emissie gerelateerde gegevens, wat het voor operators gemakkelijker maakt om toegang te krijgen tot informatie en rapportages te genereren voor verschillende type stakeholders (banken, verladers, subsidieverstrekkers, etc.) en doeleinden.

Ondersteuning en Incentives

De implementatie van deze emissieberekeningsmethoden in de binnenvaartsector vereist niet alleen technische aanpassingen, maar ook de ondersteuning van betrokken partijen om deze implementatie te faciliteren. De ondersteuning en incentives kunnen een belangrijke rol spelen bij het stimuleren van de adoptie van deze nieuwe normen en technologieën om de dataregistratie en dataverzameling te automatiseren om zodoende de lasten voor de binnenvaartondernemer te beperken.

3. Gebruik niet gebunkerde energie

Niet alle door een binnenvaartschip gebruikte energie wordt gebunkerd. Er zijn ook energievormen die anders aan boord worden genomen, of aan boord worden opgewekt. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op walstroom, windenergie/zeilen en zonnepanelen aan boord. De energie uit (uitwisselbare) batterijen word beschouwd als “gebunkerde” energie. Wanneer de batterijen geladen worden middels walstroom, dan valt dat onder walstroom gebruik. In het geval de batterijen geladen worden door generatoren, valt dat onder de gebunkerde energie die deze generatoren verbruiken.

In het huidige emissielabelsysteem worden deze energievormen impliciet meegewogen. Het label komt tot stand door een overzicht van het gemiddelde van het maximaal vermogen van alle motoren aan boord, het brandstofverbruik en het aantal draaiuren per motor. Door inzet van niet gebunkerde energie daalt het brandstofverbruik en nemen de draaiuren van de motoren af, zoals generatoren in geval van gebruik van walstroom. Dit werkt al door in het label. Voor meer details zie de link opgenomen in de voetnoot[9].

Toch ontstaat er de wens om deze energievormen expliciet mee te gaan wegen, om ze zo een duidelijke erkenning te geven in het label en deze vormen van zero-emissie energie sterker te stimuleren.

3.1 Uiteenzetting energievormen

3.1.1 Walstroom

Walstroom is het benutten van vanaf de wal geleverde elektriciteit die via een kabel aan boord wordt gebracht, dit terwijl het schip is afgemeerd. Meestal wordt walstroom gebruikt voor de stroombehoefte in het woongedeelte van het schip. Het opladen van accu's aan boord is in theorie mogelijk, maar zal door het beperkte vermogen van walstroom en de gebruikte kabels in de praktijk erg lang duren. Dit beeld kan in de toekomt veranderen.

Desalniettemin heeft walstroom een grote impact op lokale emissies naar lucht, omdat hierdoor de aggregaat (dieselmotor die normaal voorziet in de stroombehoefte als het schip is afgemeerd) kan worden uitgezet. Het uitschakelen van deze aggregaten, die vaak ook geluidsoverlast verzorgen, heeft een positief effect op de leefbaarheid op schepen en in woongebieden nabij aanlegplaatsen voor de binnenvaart[10,11].

Inmiddels kunnen vrijwel alle binnenvaartschepen op walstroom aansluiten en is er, vooral in grote zeehavens, voor de binnenvaart een dekkend netwerk van walstroom-

[9] EICB_Rapport-labelsysteem_30-april-2021-2.pdf
[10] PLATINA3_D4.2_Clean-energy-infrastructure.pdf
[11] https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/2021-05/strategie-walstroom-rotterdamse-haven.pdf

ligplaatsen [12] . Toch is blijvende stimulering nodig om te zorgen dat nog meer binnenvaartschepen gebruik maken van walstroomaansluitingen als die beschikbaar zijn.

De inpasbaarheid van walstroom binnen het emissielabelsysteem is uitvoerbaar, omdat schippers een factuur krijgen van de hoeveelheid afgenomen walstroom. Deze facturen kunnen worden gebruikt om te berekenen wat de totale hoeveelheid elektriciteit (kWh) is die per periode is afgenomen. Hiernaast is in de huidige opzet van het emissielabelsysteem al de verplichting opgenomen om bunkerhoeveelheden en de draaiuren van de motoren op te leveren. Omdat voor schepen recente meetrapporten voor de aan boord aanwezige motoren beschikbaar zijn, is te berekenen hoeveel kWh aan energie er door de motoren is verbruikt. Per gekozen periode is er dus data wat betreft kWh gebruikt door motoren en geleverd door walstroom. De optelsom hiervan is de in die periode totaal verbruikte energie in kWh. Het gedeelte kWh uit walstroom kan in een percentage van het totaal worden uitgedrukt. Dit kan worden uitgedrukt in onderstaande vergelijking.

$$\frac{\#kWh\ Walstroom}{\#kWh\ Walstroom + \#kWh\ Motoren} = \%\ \text{energieverbruik walstroom}$$

Met deze vergelijking en de uitkomst kan voor de inbedding in het emissielabelsysteem voor meerdere opties worden gekozen. Bijvoorbeeld:

1. Een notitie van dit percentage náást het huidige emissielabelsysteem;
2. De totale kWh uit walstroom doorrekenen voor de motor die zonder walstroom in de elektriciteitsbehoefte had voorzien, wat inzicht geeft in de bespaarde emissies door het gebruik van walstroom. Ook dit kan een notitie worden náást het huidige emissielabelsysteem;
3. De totale kWh uit walstroom expliciet meenemen in de berekening van het emissielabelsysteem. Wanneer het gedeelte energie uit walstroom wordt meegewogen in het totaal op basis van 0 emissies[13], blijven de totale emissies gelijk terwijl het energieverbruik stijgt. De emissies per verbruikte kWh dalen dan, wat zijn impact heeft op de inschaling in het emissielabelsysteem;
4. Of een combinatie hiervan.

De 3e optie zal het meeste impact hebben op het verkregen label, terwijl de eerste twee opties juist het meest direct zichtbaar maken dat er gebruik van walstroom is gemaakt. Het nadeel van deze twee opties is dat dit in principe alleen een weergave is van hoe lang het schip ligt afgemeerd op een locatie waar walstroom beschikbaar is. De 3e optie beloont het meest voor het gebruik van walstroom. EICB adviseert dan ook hiervoor te kiezen.

[12] Zie noot 2

[13] Door walstroom als zero-emissie in het label te bestempelen wordt gelijke tred gehouden met EU Taxonomy die verwijst naar FuelEUMartime, waarin elektriciteit als 0gram CO2e per MJ wordt gewaardeerd in de methodologie.

3.1.2. Windenergie / zeilen

Het gebruik van windenergie voor de voortstuwing van een schip komt in de moderne binnenvaart slechts beperkt voor. Toch zijn er redenen om het gebruik van windenergie in het emissielabelsysteem in te bedden.

Ten eerste valt de chartervaart (de zogenaamde "bruine vloot"), die voor een groot deel bestaat uit zeilschepen, onder de scope van het huidige emissielabelsysteem. Deze schepen worden vaak op charterbasis verhuurd voor gebruik in de recreatie en toerisme sector. Omdat een aanzienlijk deel van de chartervaart bestaat uit zeilende schepen[14] is het zaak te zorgen dat zij goed worden ingepast in het emissielabelsysteem. Een label dat de zeilprestatie van deze schepen niet meeweegt zou afbreuk doen aan de inzet om te verduurzamen van deze sector.

Ten tweede zijn in het afgelopen decennium enkele projecten uitgevoerd die de inzet van windenergie op gemotoriseerde vrachtschepen hebben onderzocht en getest [15]. Inmiddels is een enkele oplossing op de markt te verkrijgen[16]. Hoewel aanbieders van dit soort oplossingen zich vooral op de zeevaart lijken te richten, is er ook in de binnenvaart getest met inzet van windenergie door middel van flexibel te installeren inklapbare zeilen. In een proef met een schip dat op IJsselmeer en Waddenzee een traject aflegde tussen Amsterdam en Harlingen werd een brandstofbesparing van 10% gemeten [17]. Van grootschalige uitrol is nog geen sprake, maar de vanzelfsprekende brandstofbesparing en emissiereductie bij het zeilen kunnen zorgen voor een toenemende uitrol én zijn zeer wenselijk inzake de klimaatambities van de sector. Hierom is opname in het emissielabelsysteem van dit soort systemen relevant.

Een derde manier om windenergie te gebruiken voor de voortstuwing van een schip is de inzet van aan boord geplaatste windgedreven turbine-generatoren. Dit is onderzocht als mogelijke optie voor het nieuwe opleidingsschip van STC, de Ab Initio, waarmee EICB in nauw contact staat. Hier werd echter besloten om dit niet in de praktijk te gaan testen. Windgeneratoren op schepen zijn wel een geaccepteerd gebruik in de pleziervaart, meestal in een haven, maar de opgewekte vermogens zijn vrij klein[18].

Een grote uitdaging om in het emissielabelsysteem in te passen zijn de zeilprestaties van de chartervaart. Deze haalt zijn totale energieverbruik uit zijn motor(en) en/of andere bronnen en voor een groot deel uit directe wind in de zeilen. Het probleem is dat wind in de zeilen erg moeilijk meetbaar is, terwijl voor de berekening de hoeveelheid kWh nodig is voor inschaling in het emissielabelsysteem. Hierdoor is behoefte aan een benadering van deze energie en daarvoor bieden de verplichte vaartijdenboeken uitkomst. Schippers die een binnenschipcertificaat houden zijn verplicht een vaartijdenboek bij te houden waarin de vaartijden zijn genoteerd. Het is echter óók gebruikelijk dat van de motoren de

[14] https://www.debbz.nl/kerncijfers-en-haveninventarisatie Zie de kerncijfers van brancheverenigingBBZ.
[15] Bijvoorbeeld https://northsearegion.eu/wasp/
[16] https://www.conoship.com/portfolio-item/e-conowind-unit/
[17] https://www.portofamsterdam.com/nl/nieuws/containerbinnenvaart-heeft-wind-de-zeilen
[18] https://www.druppellader.com/windgenerator-boot/

draaiuren worden bijgehouden. Schepen die motoren uitschakelen tijdens het zeilen kunnen dus berekenen welk deel van de gevaren tijd is gezeild- een factor windzeiluren zogezegd. Met een extrapolatie van het geleverde vermogen tijdens motor-draaiuren, kan een inschatting worden gemaakt van de totale energiehoeveelheid (kWh) en daarmee van het bespaarde door motoren te leveren vermogen als gevolg van het zeilen. Deze bespaarde kWh's kunnen als zijnde zero-emissie bij de door motoren geleverde kWh's worden opgeteld om tot het totale energieverbruik te komen.

Uit een enquête onder 11 leden van BBZ blijkt dat in gemiddeld 80% van de vaaruren het zeil gebruikt wordt en de motor is uitgeschakeld. In gemiddeld 20% van de tijd wordt bij deze schepen de motor gebruikt voor de hoofdaandrijving. Dit geeft aan dat het opnemen van het waarderen van het zero-emissie varen op het zeil dus een groot verschil kan maken in de emissies per kWh.

Een complicerende factor is echter dat het totale brandstofverbruik in dit segment voor een groot deel het gevolg is van verwarming en elektriciteitsproductie aan boord (kleine diesel generator) en dat deze installaties in de regel kleiner zijn dan 19kW en/of niet onder de NRMM richtlijn vallen (zoals verwarming). Het emissie profiel is daardoor onbekend van deze installaties voor het verwarmen of opwekken van elektriciteit.

Uit de enquête onder leden van BBZ blijkt dat:
- 50% van de gebruikte hoeveelheid van de diesel ingezet wordt voor de aandrijving van het schip.
- 40% wordt gemiddeld ingezet voor verwarming
- 10% voor het opwekken van elektriciteit aan boord.

Gezien het grote aandeel brandstof gebruik voor elektra en verwarming aan boord is een correctie nodig in de kWh schatting die toegerekend kan worden aan de aandrijving. Vervolgens kan deze schatting geëxtrapoleerd worden op basis van het aandeel van motordraaiuren ten opzichte van de vaaruren. Idealiter is er een registratie van de verbruikte liters brandstof voor de motor die de aandrijving verzorgt en informatie over het gemiddelde brandstofverbruik per kWh (gram per kWh) en het emissieprofiel. Indien deze informatie niet beschikbaar is, kan er worden teruggevallen op een schatting. Hieronder wordt een voorbeeld uitgewerkt.

Uitgangspunten voor het rekenvoorbeeld:

- Aandrijving: diesel CCR2 motor met 40 kW max vermogen
- 2000 liter diesel per jaar totaal verbruik
- 1000 vaaruren totaal:
    - 200 motoruren per jaar
    - 800 zeiluren per jaar
- 210 gram diesel per kWh[19], 0.25 liter diesel per kWh.

[19] Grotere motoren worden door TNO ingeschat op gemiddeld 200 gram brandstof per kWh (zie EMS-protocol Emissies door Binnenvaart: Verbrandingsmotoren Versie 5 20 november 2018,

- 50% belasting van de motor gemiddeld.

Een motor van 40 kW die dan gemiddeld 50% wordt belast (gemiddeld geleverd vermogen is dan 20 kW per uur) heeft dan een verbruik van 5 liter per uur. Bij 200 uur per jaar zou dit dan 1000 liter brandstof verbruik betekenen voor de hoofdaandrijving. Dit komt neer op 4000kWh aan geleverd vermogen.

Wanneer dit schip 20% op de motor vaart (200 van 1000 vaaruren), is de berekende aanname dat er totaal 20.000 kWh aan energie nodig is voor de voortstuwing. 80% betreft dan windenergie en vertegenwoordigd 16.000 kWh. Het totaal komt dan op:

- 4.000 kWh diesel aandrijving CCR2 en ingeschat op 200 liter fossiele brandstof
- 16.000 kWh windenergie a zero-emissie
- 4.000 kWh diesel verbruik voor overige doeleinden; verwarming en elektriciteit met eventueel een specifieke emissiekarakteristiek[20].

Totaal is er dus 8.000 kWh dat gekoppeld wordt aan het dieselverbruik aan boord voor de voortstuwing, verwarming en elektriciteit en 16.000 kWh aan zero-emissie zeil. De diesel heeft dus een aandeel van 8.000 kWh in 24.000 kWh totaal. Dit is 33%. In dit geval wordt de uitstoot van gram per kWh die word berekend voor verbruik van diesel vermenigvuldigd met een factor 0,333. Zodoende ontstaat een getal voor de gemiddelde uitstoot in gram per kWh voor zowel CO_2 als luchtkwaliteit emissies (fijnstof, NO_x) die maatgevend is voor de emissielabelsysteem indeling. Een zeilschip dat zou presteren op CCR2 niveau zou zonder meegewogen zeil energie in dit voorbeeld uitkomen op een label D4. Wanneer in dit voorbeeld ook de 16.000 kWh windenergie bij zero-emissie wordt meegenomen, dan komt het label uit op B3.

De inzet van flexibel inzetbare zeilen is iets makkelijker in te passen zolang wordt bijgehouden wanneer de zeilen worden ingezet. Als dit het geval is en er zijn gegevens over motorprestaties tijdens die periodes, waarbij wordt aangenomen dat de motor minder vermogen hoeft te leveren omdat de flexibele zeilen een deel van de vraag overnemen, dan kan de vermindering in motorprestaties worden gebruikt om de door flexibele zeilen opgevulde vraag naar energie te schatten. Wederom kan zo een percentage van het totale energieverbruik geleverd door windenergie worden benaderd.

Inpassing van turbine generatoren hangt af van of geleverd vermogen wordt gemeten. Als dat het geval is, dan kunnen de geleverde kWh's bij die uit andere bronnen worden opgeteld, waaruit een totaal gebruikt vermogen van het schip komt.

Net zoals bij walstroom is bij windenergie voor alle opties een manier beschikbaar om het percentage energie geleverd door (zero-emissie) windenergie te benaderen of te meten. Ook gelijkend aan walstroom zijn er een aantal theoretische opties om dit in het emissielabelsysteem in te passen:

---

https://legacy.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/05%20Verkeer%20en%20vervoer/EMS%20prot_verbrandingsmotoren_binnenvaart_dec2018.pdf)

[20] Wanneer deze emissiekarakteristiek niet bekend is, kan worden uitgegaan van emissie waarden die horen bij categorie E5 voor deze installaties.

1. Een notitie van dit percentage náást het huidige label;
2. De totale kWh uit wind doorrekenen voor de motor die zonder windenergie in de elektriciteitsbehoefte had voorzien, wat inzicht geeft in de bespaarde emissies door het gebruik van zeilen. Ook dit kan een notitie worden náást het huidige label;
3. De totale kWh uit windenergie expliciet meenemen in de berekening van het label. Wanneer het gedeelte energie uit wind wordt meegewogen in het totaal op basis van 0 emissies, blijven de totale emissies gelijk terwijl het energieverbruik stijgt. De emissies per verbruikte kWh dalen dan, wat zijn impact heeft op de inschaling in het emissielabelsysteem;
4. Of een combinatie hiervan.

De derde optie wordt voorgesteld door EICB, zoals ook toegelicht in het voorbeeld.

3.1.3. Zonnepanelen

Steeds meer scheepseigenaren in Nederland en de buurlanden kiezen ervoor om zonnepanelen te installeren op hun schip. Het is al langer gemeengoed om een klein aantal panelen op het dak van de stuurhut te leggen, en sinds enkele jaren zijn er mogelijkheden om de luiken van bulk schepen met zonnepanelen uit te rusten[21]. Luiken die op het laadruim liggen bieden een groot oppervlak en zo de kans om tot 100MWh per jaar op te wekken volgens schattingen van leveranciers[22]. Deze hoeveelheid energie kan, afhankelijk van scheepstype en operationeel profiel, staan voor meer dan 10% van de totale energiebehoefte van een schip per jaar. Aan opties voor een grote hoeveelheid panelen op andere scheepstypen wordt gewerkt.

Het kan dus gaan om zeer significante percentages van het energieverbruik, maar ook bij kleinere hoeveelheden panelen gaat het om verduurzamende investeringen die door de overheid worden ondersteund met bijvoorbeeld fiscale regelingen[23]. Het zou dus logisch zijn deze energie mee te wegen in het emissielabelsysteem.

Gesprekken met schippers en een leverancier van zonnepanelen hebben inzicht geboden in de werking van panelen aan boord. Er wordt voor schippers inzichtelijk bijgehouden hoeveel energie door panelen wordt opgewekt. Bij het gros van de schepen is het nu nog zo dat de panelen direct naar het boordnet staan geschakeld. Er wordt dan alléén stroom opgewekt als daar vraag naar is. Is er geen vraag naar energie op het boordnet van het schip, dan wekken de panelen ook niets op. Er is dus geen overschot aan opgewekte energie. Het schakelen van panelen naar accu's aan boord kan vaker voor gaan komen als steeds meer schepen met accu's en een elektrische aandrijflijn gaan varen. In dat geval leveren de panelen energie tot de accu vol zit, mogelijk kunnen ze dan nog naar het boordnet worden geschakeld om nog wat energie af te zetten. In ieder geval kunnen panelen nooit meer energie opwekken dan ze aan boord kunnen afzetten.

[21] https://binnenvaartkrant.nl/solarluiken-zijn-bijna-klaar-voor-de-markt
[22] Gesprek met WattLab.
[23] Energie Investerings Aftrek (EIA)

Omdat alle opgewekte energie gebruikt wordt, volstaat het om de totale opgewekte energie uit zonnepanelen per gewenste periode te noteren. Schippers hebben hier inzicht in via omvormers en/of meters, en in modernere gevallen zelfs real-time via applicaties. De totale uit zonnepanelen opgewekte energie kan worden opgeteld bij de door motoren geleverde energie om het totale energieverbruik te berekenen. Op deze manier is het percentage energie uit zonnepanelen per periode ook te berekenen.

Net zoals bij walstroom en windenergie is bij zonnepanelen een manier beschikbaar om het percentage energie geleverd door (zero-emissie) windenergie te meten. Ook gelijkend aan eerder genoemde niet gebunkerde energiebronnen zijn er een aantal opties om dit in het emissielabelsysteem in te passen:

1. Een notitie van dit percentage náást het huidige label;
2. De totale kWh uit zonne-energie doorrekenen voor de motor die zonder zonne energie in de elektriciteitsbehoefte had voorzien, wat inzicht geeft in de bespaarde emissies door het gebruik van zonnepanelen. Ook dit kan een notitie worden náást het huidige label;
3. De totale kWh uit zonne-energie expliciet meenemen in de berekening van het label. Wanneer het gedeelte energie uit zonnepanelen wordt meegewogen in het totaal op basis van 0 emissies, blijven de totale emissies gelijk terwijl het energieverbruik stijgt. De emissies per verbruikte kWh dalen dan, wat zijn impact heeft op de inschaling in het emissielabelsysteem;
4. Of een combinatie hiervan.

Ook hier is het advies van EICB op optie 3 te kiezen.

3.2 Eisen aan datakwaliteit , detail en betrouwbaarheid

Voor de voorgestelde opties om niet-gebunkerde energie in het emissielabelsysteem in te passen is het belangrijk dat de benodigde data correct en gedetailleerd genoeg is. Controleerbaarheid speelt hier ook een belangrijke rol om het emissielabelsysteem betrouwbaar te houden. De grootste data behoeften stoelen op facturen (walstroomfacturen), motor-management systemen (motor draaiuren) en het vaartijdenboek (o.a. nodig bij windenergie).

Facturen van derde partijen zijn opvraagbaar en controleerbaar, hier ligt dus weinig risico. Ook treed SAB, beheerder van het emissielabelsysteemsysteem, al op als beheerder van veel walstroomvoorzieningen. Voor een belangrijk deel zijn de gegevens dus ook te verifiëren.

Motordraaiuren zijn doorgaans af te lezen en worden bij moderne motoren bijgehouden in een motor-management systeem, waar veel fabrikanten ook toegang tot hebben. Hier zou dus gecontroleerd en geverifieerd kunnen worden. Wel is het de vraag in hoeverre datzelfde geld voor oudere motoren. Echter, met de motorgegevens en de bunkercijfers (waarover SAB beschikt) kan tot op zekere hoogte geverifieerd worden of de draaiuren passen bij de hoeveelheid gebunkerde brandstof. Er moeten dan wel aannames worden

gedaan over de gemiddelde belasting van de motoren en het gemiddelde verbruik. Tevens kunnen er andere installaties aanwezig zijn aan boord die brandstof verbruiken, zoals verwarming en kleine motoren (<19 kW) of generatoren die dezelfde diesel gebruiken die gebunkerd wordt. Dit kan zorgen voor afwijkingen.

Het vaartijdenboek is al lang een verplichting voor schippers. Op basis van gegevens van Rijkswaterstaat (CVS) kan redelijk worden ingeschat of een vaartijdenboek juist is ingevuld. Vaart men enkele uren en passeert men daarbij een CVS punt, dan wordt het schip geregistreerd. Mocht dan in het vaartijdenboek zijn ingevuld dat het schip op dat moment elders stil lag, dan is snel duidelijk dat die notitie niet correct was. Hiernaast kunnen de totale vaaruren uit het vaartijdenboek worden vergeleken met de motor draaiuren en de bunkergegevens om e.e.a. te verifiëren. Om van deze optie gebruik te kunnen maken is het zaak te onderzoeken of Rijkswaterstaat toegang tot deze systemen wil verlenen, wanneer een dergelijke vorm van handhaving als wenselijk wordt gezien door ministerie IenW.

Ook de energie geleverd uit zonnepanelen is controleerbaar door gegevens uit meters, applicaties en/of omvormers op te vragen. Wederom zijn met de bunkergegevens en motor draaiuren schattingen te maken of de opgegeven hoeveelheid energie uit zonnepanelen klopt met het vaarprofiel, vaartijden en brandstofverbruik.

3.3. Conclusies

Het is voor de gangbare vormen van “niet-gebunkerde energie” die in de uitvraag waren opgenomen mogelijk om ze in het emissielabelsysteem in te passen. het gaat om het achterhalen van de verhouding tussen “niet-gebunkerde energie” ten opzichte van het totale energieverbruik van het betreffende schip. Bij walstroom en veel installaties van zonnepanelen is dit relatief simpel te achterhalen (via de leverancier van de walstroom, dan wel meetapparatuur aan boord voor zonnepanelen). Energie geleverd door de inzet van zeilen is niet zo exact te achterhalen, maar kan wel benaderd worden. Hiervoor is een oplossing aangedragen die werkbaar lijkt. Een pilot om dit uit te proberen in samenwerking met brancheverenigingBBZ kan een vervolgstap zijn.

4. Well-to-Wake benadering CO_2eq en aansluiten op EU Taxonomy

In het emissielabelsysteem wordt nu gewerkt door SAB met de “Tank-to-Wake” emissies van brandstoffen op basis van de informatie op https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/. Dit is in-lijn met de CCR Routekaart die is gebaseerd op de IPCC methodiek waarbij de CO_2 voor biobrandstoffen als nul wordt geregistreerd binnen het transport, omdat deze al toegerekend wordt aan andere sectoren. Zodoende wordt dubbeltelling voorkomen.

Echter, de laatste beleidsontwikkelingen vanuit de EU zijn gericht op de ketenprestatie. DIt is vooral duidelijk geworden in het Fit-for-55 voorstel inzake de FuelEUMaritime en de herziening van de RED II richtlijn, CSRD en recent ook in het EC voorstel voor CountEmissionsEU. Deze methodiek is ook overgenomen in de technische regels binnen de EU Taxonomy die van toepassing is voor binnenvaart vanaf het jaar 2025. In dit hoofdstuk wordt dit nader toegelicht en wordt aangegeven op welke manier het emissielabelsysteem een koppeling zou kunnen maken met de recente beleidsontwikkelingen en hierbij een faciliterende rol kan spelen. Dit levert nieuwe functionaliteiten op voor het emissielabelsysteem die veel toegevoegde waarde kunnen bieden. Deze functionaliteiten kunnen administratieve lasten beperken, zowel voor binnenvaartondernemers als voor stakeholders zoals banken, opdrachtgevers en subsidieverleners.

4.1 CO_2eq methode EU Taxonomy gebaseerd op FuelEUMaritime

EU regels bepalen het antwoord op de vraag: wanneer is een activiteit of investering “groen” en “duurzaam”? Als een activiteit of investering groen en duurzaam is, dan komt deze in aanmerking voor stimulerend beleid en voor steun, zoals ruimere mogelijkheden voor staatsteun middels subsidies en aantrekkelijkere leningen via bijvoorbeeld Europese Investerings Bank (EIB).

Ook worden de Taxonomie criteria gevolgd voor de CSRD. Voor de binnenvaart zijn er technische criteria beschreven die recent, in juni 2023, zijn herzien. In ieder geval is in de EU Taxonomy erkend dat zero-emissie tailpipe technieken voldoen aan de criteria. Het gaat dan om geheel batterij elektrische en/of waterstof elektrische aandrijving. **Schepen die een A0 label halen voldoen dus aan Taxonomie.**

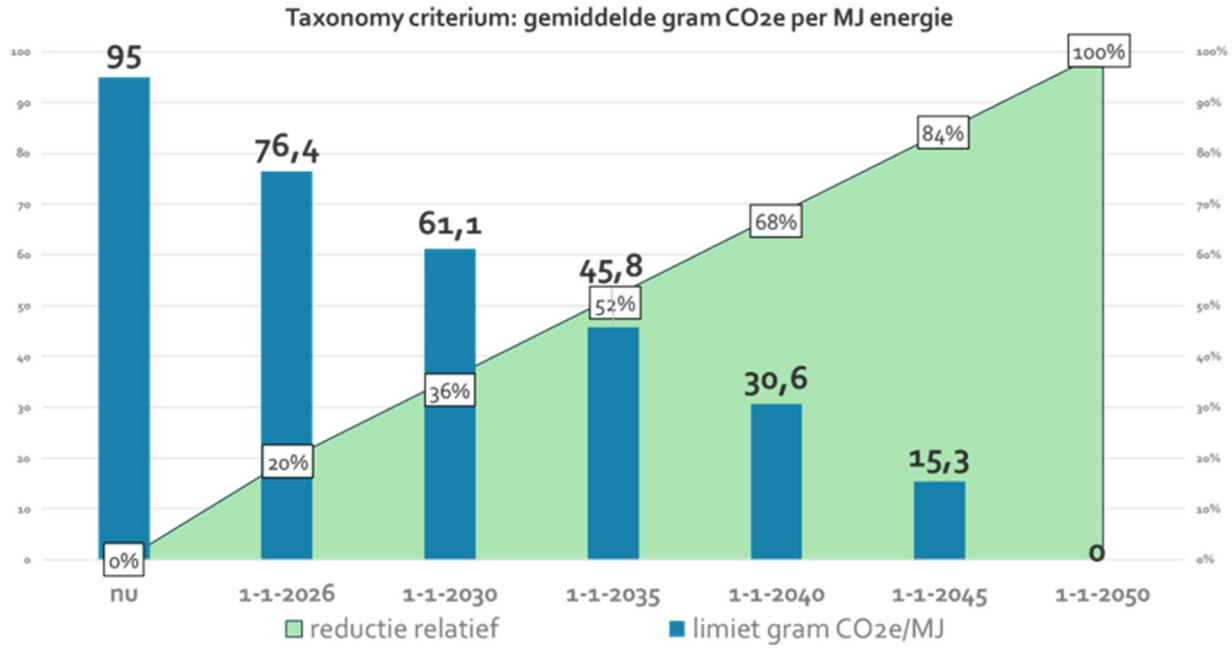
Middels de recente herziening van Taxonomie criteria[24] is een aanvullende mogelijkheid aangeboden **indien zero-emissie tailpipe technologisch en economisch niet haalbaar**

[24] Zie ook: https://finance.ec.europa.eu/system/files/2023-06/taxonomy-regulation-delegated-act-2022-climate-annex-1_en_2.pdf

is[25]. In dat geval, volstaat ook een ketenbenadering gericht op te gebruiken energie (gram CO_2eq/MJ). Dit is in de volgende textbox weergegeven:

> '(c) where technologically and economically not feasible to comply with point (a), from 1 January 2026 onwards the yearly average greenhouse gas intensity of the energy used on-board by a ship during a reporting period[*1] does not exceed the following limits:
>
> (a) 76,4 g CO_2e/MJ from 1 January 2026 until 31 December 2029;
>
> (b) 61,1 g CO_2e/MJ from 1 January 2030 until 31 December 2034;
>
> (c) 45,8 g CO_2e/MJ from 1 January 2035 until 31 December 2039;
>
> (d) 30,6 g CO_2e/MJ from 1 January 2040 until 31 December 2044;
>
> (e) 15,3 g CO_2e/MJ from 1 January 2045 until 31 December 2049;
>
> (f) 0 g CO_2e/MJ from 1 January 2050.';

Zoals te zien in figuur 4 is er daarbij een trapsgewijze aanscherping tot 2050 van de drempelwaarden. In het jaar 2030 gaat het bijvoorbeeld om een limiet van 61,1 gram $CO_{2\text{-eq}}$ per MJ, hetgeen neerkomt op een reductie vanCO_2 intensiteit van 36%. Overigens geldt hierbij dat er minimaal een Stage V prestatie gehaald moet worden op gebied van luchtkwaliteit emissies. D.w.z. een **label cijfer 0, 1, 2 of 3**.



Figuur 4: stapsgewijze limiet waarden voor de klimaat intensiteit van energie voor schepen, geldig wanneer zero-emissie tailpipe technisch en economisch niet haalbaar is

[25] Het is echter niet gedefinieerd in de regelgeving op welke manier de technische en economische haalbaarheid wordt getoetst of hoe de onhaalbaarheid kan worden aangetoond in de praktijk.

Qua methodologie om de gram CO_2eq/MJ prestatie vast te stellen worden aangesloten op de methodologie die voor FuelEUMaritime[26] is ontworpen. Deze methodologie raad aan zoveel mogelijk de primaire data te gebruiken over de CO_2eq/MJ prestatie van energiedragers (zoals bijvoorbeeld gespecificeerd op bunkerafleverbonnen). Indien dit niet beschikbaar is wordt verwezen naar kengetallen voor verschillende soorten energie behorend bij de EU RED II richtlijn indien er geen feitelijke informatie beschikbaar is vanuit bunkerleveringsbonnen.

Voor activiteiten en investeringen die retrofit betreffen, is er een criterium dat deze als groen en duurzaam worden bestempeld indien deze resulteren in een reductie van het energiegebruik van minimaal 15%. Dit moet dan aangetoond worden middels berekeningen en metingen in de praktijk.

Op basis van de energie consumptie kan aan de hand van de emissiefactoren die worden gehanteerd voor FuelEUMaritime, en daarmee gelden voor Taxonomy, bepaald worden wat de gemiddelde CO_2eq intensiteit is, uitgedrukt in gram per MJ. Deze gemiddelden moeten dan afgeleid worden uit de combinatie van:

- Bunkerafleveringsbonnen
- Afschriften voor gebruikte walstroom

Zoals vermeld, wanneer de bunkerafleveringsbonnen geen directe (gecertificeerde) informatie geven over de energieinhoud of koolstofintensiteit (CO_2eq per MJ) dan kan worden teruggevallen op standaardwaarden uit de Renewable Energy Directive. De WtT broeikasgasemissiefactoren ($CO2eq\ WtT,i$) van de brandstoffen (die geen fossiele brandstoffen zijn) zijn daarbij vastgelegd in Richtlijn (EU) 2018/2001.

Op basis van volume energie (MJ) en de bijbehorende CO_2eq intensiteit, kan worden bepaald of een vrachtschip voldoet aan de criteria wanneer het technisch en economisch niet haalbaar is om A0 label te halen, dat wil zeggen met zero-emissie tailpipe technologie te varen.

Ten aanzien van de specifieke bronnen voor de data wordt het volgende beschreven in de bijlagen van de FuelEUMartime verordening. Gezien de relevantie is deze bijlage bij de EU richtlijn integraal opgenomen in de bijlage van dit rapport (zie ook bijlage A).

4.2 Methode volgens GLEC / ISO 14083:2023 / CountEmissionsEU

Ook GLEC en ISO14083:2023 en CountEmissionsEU volgen de well-to-wake benadering voor het bepalen van de CO_2eq intensiteit van de gebruikte energie en de daarbij behorende CO_2eq uitstoot. Vervolgens wordt deze gebruikt om tot een berekening van de gram per tonkm te komen, zoals toegelicht in hoofdstuk 2 van dit rapport.

[26] Zie ook: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0562 en met name de bijlagen voor de rekenmethode om te komen tot de gram CO2 per MJ: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:078fb779-e577-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_2&format=PDF

Het CountEmissionsEU voorstel van de Europese Commissie betreft het realiseren van een "Common EU framework for greenhouse gas emissions accounting in transport and logistics". De Europese Commissie heeft een voorstel gepubliceerd[27] waarvoor een consultatie liep van 13 juli 2023 t/m 15 november 2023.

De EU erkent dat er behoefte is aan een geharmoniseerd methodologisch kader voor de berekening van de emissies van vervoersdiensten. Tussen 2011 en 2019 zijn er twee opeenvolgende door de EU gefinancierde projecten uitgevoerd: het project "Carbon Footprint of Freight Transport (COFRET)" in het kader van het zevende kaderprogramma (KP7), en het project "Logistics Emissions Accounting & Reduction Network (LEARN)" in het kader van Horizon 2020. Deze projecten waren gericht op het berekenen, rapporteren en verifiëren van broeikasgasemissies van vervoersdiensten, met als doel een mondiale methodologie te ontwikkelen. Deze inspanningen hebben geleid tot de oprichting en ontwikkeling van een door de industrie geleid kader in de vorm van de "Global Logistics Emissions Council", en tot een gecoördineerde actie voor de opstelling van een alomvattende en op maat gesneden norm van de Internationale Organisatie voor normalisatie (ISO). ISO heeft deze nieuwe norm ISO 14083:2023 in maart 2023 gepubliceerd. Vervolgens heeft CEN de norm omgezet in de gelijkwaardige Europese norm EN ISO 14083:2023.

Dit initiatief heeft tot doel de belemmeringen weg te nemen die de harmonisatie van de meting en berekening van broeikasgasemissies in de weg staan, en het gebruik ervan in de vervoerssector te vergemakkelijken. Het initiatief voorziet in een gemeenschappelijk regelgevingskader voor de boekhouding van broeikasgasemissies van vervoersdiensten in de gehele multimodale vervoersketen, waardoor een gelijk speelveld wordt gecreëerd tussen vervoerswijzen en -segmenten en de nationale netwerken van de Unie. De grotere transparantie over de prestaties van verschillende diensten moet marktspelers stimuleren om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen en het vervoer efficiënter en duurzamer te maken.

Deze verordening stelt de rapportage van broeikasgasemissies niet verplicht. De verordening dient ter ondersteuning van andere specifieke maatregelen van de industrie en de overheid gericht op het vergemakkelijken van de groene transitie. Deze maatregelen omvatten het vaststellen van transparantiebepalingen betreffende broeikasgasemissies in vervoerscontracten, het aan passagiers verstrekken van informatie over de broeikasgasemissies van een bepaalde dienst, of het vaststellen van klimaat gerelateerde criteria voor groene aanbestedingsprocedures en programma's voor groen vervoer.

Het voorstel geeft aan dat de norm **EN ISO 14083:2023** is gekozen als referentiemethode voor de berekening van broeikasgasemissies van vervoersdiensten. Uit de analyse is gebleken dat ISO-norm 14083:2023 de meest relevante en evenredige norm is. De emissies worden gekwantificeerd op basis van het "*well-to-wake*" beginsel, met inbegrip van broeikasgasemissies die voortvloeien uit de energievoorziening en het gebruik van voertuigen tijdens vervoers- en hubactiviteiten.

[27] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023PC0441

Bij de vaststelling van de broeikasgasemissie-intensiteit van een vervoersdienst zijn broeikasgasemissiefactoren voor energiedragers in het vervoer nodig om ramingen van de broeikasgasemissies af te leiden die de hoeveelheid energie weerspiegelen die wordt gebruikt bij toepassing van de "van bron tot wiel"-benadering. Er moet derhalve een centrale EU-databank van broeikasgasemissiefactoren van energiedragers worden opgezet om de vergelijkbaarheid en kwaliteit van inputgegevens te waarborgen.

Er wordt dus in het voorstel voorzien om een EU-basisdatabank met standaardwaarden voor de broeikasgasemissie intensiteit op te zetten om de vergelijkbaarheid te verbeteren van de broeikasgasemissieresultaten.

Deze EU-databanken met standaardwaarden voor broeikasgasintensiteit en broeikasgasemissiefactoren moeten worden ontwikkeld en onderhouden door een neutraal en bevoegd EU-orgaan. Dit orgaan moet ook technische kwaliteitscontroles op externe databanken en datasets uitvoeren. Het Europees Milieuagentschap (EEA) wordt als het meest geschikte orgaan beschouwd voor het verlenen van de nodige bijstand bij de correcte uitvoering van dit deel van de verordening.

Er is een Horizon Europe project[28] voorzien dat in de loop van 2024 zal starten dat deze factoren zal gaan ontwikkelen de komende jaren als basis voor de EU-databank. Er zal dus ook aandacht moeten worden besteed aan binnenvaart, maar hoe en in welke mate dit is voorzien is onduidelijk. Het zal dus nog wel enkele jaren duren voordat de factoren beschikbaar zijn. Wel wordt aangekondigd dat de waarden consistent en in-lijn zullen zijn met de revisie van RED II en FuelEU maritime.

4.3 CO2emissiefactoren.nl en NEA cijfers

Op nationaal niveau is het database CO2emissiefactoren.nl een veel gebruikte bron. CO2emissiefactoren is een initiatief van Milieu Centraal, Stimular, SKAO, Connekt en de Rijksoverheid. Ieder jaar wordt deze lijst geactualiseerd door een breed panel van experts op basis van de meest recente inzichten.

Er is een specifieke lijst beschikbaar van de WTW uitstoot bij brandstoffen voor voertuigen en schepen. Deze is gebaseerd op de volgende bronnen:

- STREAM Goederenvervoer 2020 (CE Delft): https://ce.nl/publicaties/stream-goederenvervoer-2020/
- STREAM Personenvoertuigen 2022 (CE Delft) https://ce.nl/publicaties/stream-personenvervoer-2022/

[28] Zie ook: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/horizon-cl5-2023-d6-01-08

In de volgende tabel worden de data weergegeven voor brandstoffen die relevant zijn voor binnenvaart.

	Eenheid	Kg CO2-eq/eenheid (WTW) Totaal	Kg CO2-eq/eenheid (TTW) Energiegebruik	Kg CO2-eq/eenheid (WTT) Energieproductie
Diesel (B7 blend)	liter	3,256	2,468	0,787
Diesel (2015-2019 blend)	liter	3,309	2,514	0,796
Diesel (fossiel)	liter	3,468	2,652	0,816
Biodiesel (HVO)	liter	0,347	0,032	0,314
Biodiesel (FAME)	liter	0,437	0,031	0,406
GTL	liter	3,268	2,465	0,803
CNG (aardgas)	kg	2,608	2,255	0,353
Bio-CNG (groengas)	kg	1,024	0,112	0,912
LNG	kg	3,651	2,945	0,706
Bio-LNG	kg	1,431	0,176	1,254
Waterstof grijs	kg	12,516	0	12,516
Waterstof groen	kg	1,14	0	1,14

Figuur 5: Overzicht relevante huidige factoren voor klimaatemissies energie WTW en TTW op CO2emissiefactoren.nl

Opvallend is dat de TTW waarde van HVO en FAME niet geheel 0 is. Voor HVO wordt uitgegaan van 32 gram CO2eq per liter en voor FAME 31 gram CO2eq per liter brandstof. In het STREAM rapport wordt aangegeven dat dit het gevolg is van het meerekenen van andere type broeikasgassen dan CO2 zelf. Het gaat dan om lachgas (N2O) en methaan (CH4) dat ook kan vrijkomen bij de verbranding van FAME en HVO.

Deze emissiefactoren in STREAM zijn gebaseerd op de emissiefactoren die worden vermeld in de Uitvoeringsrichtlijn Brandstofkwaliteit (Richtlijn (EU) 2015/652). Deze uitvoeringsrichtlijn definieert de methodes en de eisen aan rapportage voor de CO_2-intensiteit van brandstoffen vallend onder de Richtlijn Brandstofkwaliteit (Fuel Quality Directive (FQD); Richtlijn (EU) 2009/30) en in deze uitvoeringsrichtlijn is de fossiele referentiewaarde voor de baseline van 2010 vastgesteld op 94,1 $gCO_2eq./MJ$.

Deze referentiewaarde wordt naast de Richtlijn Brandstofkwaliteit (FQD) ook in de Richtlijn Hernieuwbare Energie (Renewable Energy Directive, Richtlijn (EU) 2009/28) gehanteerd. De referentiewaarde wordt door lidstaten en brandstofleveranciers gebruikt om de CO_2-besparing van hernieuwbare brandstoffen te berekenen en om de reductie in de gemiddelde CO_2-intensiteit te berekenen.

De referentiewaarde wordt ook toegepast in de opvolger van de Renewable Energy Directive, RED II (RED II, Richtlijn (EU) 2018/2001). Er is in STREAM gekozen om aan te

sluiten bij de referentiewaarden zoals deze gerapporteerd zijn in de Uitvoeringsrichtlijn Brandstofkwaliteit.

Deze referentiewaarden worden ook gebruikt door de Nederlandse Emissieautoriteit (NEA) om te rapporteren over de inzet van biobrandstoffen, volgens de wettelijke rapportageverplichtingen[29]. NEA hanteerde bijvoorbeeld voor het jaar 2022 de volgende kengetallen[30]:

- inzet fossiel diesel: emissiefactor 95,1 gram CO_2eq/MJ.
- inzet LNG: emissiefactor 74,5 gram CO_2eq/MJ
- inzet Bio-LNG: emissiefactor 10 gram CO_2eq/MJ
- inzet van FAME100: emissiefactor 13 gram CO_2eq/MJ
- inzet van HVO100: emissiefactor 8 gram CO_2eq/MJ
- inzet elektriciteit: 37,4 gram CO_2eq/MJ

4.4 Conclusies mogelijke inpassing in emissielabelsysteem Well-to-Wake benadering

We kunnen dus concluderen dat Taxonomy en ook CountEmissionsEU en ISO gebruik zullen maken van dezelfde basisset aan gegevens. De wetgeving is echter nog niet doorgevoerd op nationaal niveau. Dit zal nog enige tijd duren.

Een punt waar er een verschil kan zijn is in de behandeling van elektriciteit. FuelEUMaritime en daarmee ook Taxonomy geeft per definitie een 0-emissie waarde aan het gebruik van elektriciteit. Voor RED, CountEmissionsEU en ISO14083 kan echter gebruik gemaakt worden van afwijkende cijfers over de “Well-to-Tank” emissie van elektriciteit. Ook NEA hanteert een emissie (37,4 gram CO_2eq per MJ) voor elektriciteit in het kader van de rapportage over de jaarverplichting.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat de efficiency van gebruik van elektriciteit veel hoger ligt dan gebruik van brandstof voor verbrandingsmotoren. Dit efficiency-effect komt niet duidelijk tot uiting als er puur naar het energieverbruik wordt gekeken.

Het advies van EICB is om zoveel mogelijk te werken met primaire gegevens, in lijn met Taxonomy en FuelEU maritime, wanneer er hernieuwbare brandstof wordt gebruikt. Dit betekent dus het hanteren van, specifieke gecertificeerde data aan de hand van bunkerafleveringsbonnen over dichtheid, energie-inhoud en well-to-wake koolstofintensiteit.

Wanneer deze informatie niet beschikbaar is, dan wordt aanbevolen om voorlopig te werken met de WTW waarden in CO_2eq per eenheid op basis van de

[29] Zie ook pagina 29, tabel 6: https://www.emissieautoriteit.nl/binaries/nederlandse-emissieautoriteit/documenten/publicatie/2023/07/17/rapportage-hernieuwbare-energie-voor-vervoer-in-nederland-2022/Rapportage+hernieuwbare+Energie+voor+Vervoer+in+Nederland+2022.pdf

[30] Levering van waterstof is niet ingeboekt bij NEA in 2022 en ontbreekt daarom in deze lijst

CO2emissiefactoren.nl. Deze voorziet reeds data voor LNG, Waterstof groen, HVO, FAME, Diesel (B7 blend) en Diesel (fossiel) en is ook consistent met NEA data.

Voor gebruik van elektriciteit wordt aangeraden om uit te gaan van nul-emissie, om zodoende de aansluiting te behouden met Taxonomy. Tevens zorgt dit voor een vereenvoudiging in de administratie en geeft dit ook waardering voor de efficiency verbetering. Bovendien is de verwachting dat de elektriciteitsproductie het meest snel zal verduurzamen richting nul-emissie.

5. Vergroten capaciteit voor metingen aan boord van schepen

De volgende vraag staat centraal in dit hoofdstuk:

Wat zijn praktische mogelijkheden en aanbevelingen voor het verhogen van de capaciteit voor metingen aan boord van schepen?

De aanpak is gericht op het verkennen van een aantal oplossingsrichtingen:

1) afstemming met geaccrediteerde meetbedrijven (KW3, SGS, Tauw) om te verkennen wat zij kunnen doen of nodig hebben om hun meetcapaciteit op te schalen

2) bundelen van vraag en aanbod middels schepen die op dezelfde datum en plaats gemeten kunnen worden

3) Verbreden van aanbod elders, zoals eventueel te verkennen via NBKB, SCIOS en via installatiebedrijven aangesloten bij EICB Innovation Lab

De toenemende behoefte aan uitgebreidere meetcapaciteit voor het aanvragen van emissielabels in de binnenvaart is een reactie op duidelijke signalen vanuit de industrie. Verschillende scheepseigenaren en exploitanten hebben hun zorgen geuit over de vertragingen bij het inplannen van emissiemetingen. Deze metingen zijn een essentiële stap in het proces van het verkrijgen van een emissielabel.

De uitdagingen worden vooral gevoeld in de vorm van lange wachttijden voor het maken van afspraken. Dit heeft niet alleen praktische consequenties in de uitrol van het aantal emissielabels in de sector, maar beïnvloedt ook de perceptie en het enthousiasme voor het emissielabel. Wanneer de toegang tot de noodzakelijke metingen beperkt is, kan dit leiden tot frustraties en een afname in motivatie.

Deze situatie onderstreept de dringende noodzaak om de capaciteit voor het uitvoeren van dergelijke metingen te vergroten. Een snellere en efficiëntere afhandeling van aanvragen voor emissielabels is van cruciaal belang.

Om de capaciteit voor emissiemetingen aan boord van schepen op te voeren, moeten bedrijven die deze metingen verrichten voldoen aan specifieke eisen en volgens bepaalde normen de metingen uitvoeren.

Deze normen zorgen ervoor dat de metingen betrouwbaar, nauwkeurig en consistent zijn. Voor de meting van emissies zoals stikstofoxiden (NOx), fijnstof (gewicht (PM) en partikelnummers (PN)) zijn bepaalde ISO- en EN-standaarden van toepassing.

Bedrijven die deze metingen uitvoeren, moeten geaccrediteerd zijn volgens deze normen om de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van hun metingen met gecertificeerde meetapparatuur te garanderen. Dit kan vereisen dat ze regelmatig audits ondergaan, hun

apparatuur kalibreren en hun personeel trainen in overeenstemming met deze normen en de metingen en de berekeningen uitvoeren volgens specifieke procedures.

Relevante ISO en NEN-EN-Standaarden

NEN-EN 14792 is specifiek bedoeld voor de meting van stikstofoxiden (NOx) in de uitlaatgassen. Deze Europese norm beschrijft de methode voor het gebruik van continue emissiemeetapparatuur (CEMS) voor het meten van de concentraties van stikstofoxiden (NO en NO2, gezamenlijk uitgedrukt als NOx) in stationaire bronnen, zoals industriële installaties.

NEN-EN 13284-1 norm betreft de meting van stofemissies bij stationaire bronnen. Deze Europese norm specificeert de referentiemethode voor het meten van de lage concentraties stofdeeltjes in gassen die worden uitgestoten door industriële installaties en andere bronnen. Het richt zich op het bemonsteren en de analyse van deeltjes die gevangen worden in een filter.

ISO 8178: Deze reeks normen specificeert de meetmethoden voor de uitlaatgasemissies van verbrandingsmotoren die op schepen worden gebruikt. Het biedt gestandaardiseerde meetprocedures voor NOx, CO, HC, en PM.

5.1 Inventarisatie bij de geaccrediteerde bedrijven

Op de site van website van het Raad voor Accreditatie (rva.nl) is een overzicht te vinden van de geaccrediteerde bedrijven. Voor het emissielabelsysteem zijn bedrijven die voor de NOx meting conform ISO-NEN-EN-14792 en voor fijnstof is dat de ISO 8178 (en of EN 13284) relevant. De volgende opsomming geeft het overzicht van de meetbedrijven die voldoen aan deze accreditatie en die emissiemetingen op binnenvaartschepen verrichten:

- SGS
- TAUW B.V.
- KW3 B.V.
- Emissie en LuchtkwaliteitsMetingen BV
- Buro Blauw B.V.

In het kader van het onderzoek naar de meetcapaciteit voor emissiemetingen in de binnenvaartsector, zijn uit interviews met de actieve meetbedrijven in de binnenvaart diverse inzichten naar voren gekomen, die hieronder worden gepresenteerd:

Noodzaak voor meer geaccrediteerde meetbedrijven:

Er wordt aangegeven dat het verhogen van het aantal geaccrediteerde meetbedrijven geen effectieve oplossing biedt en op korte termijn niet operationeel te realiseren is. Dit zou leiden tot suboptimale benutting van de investeringen in meetapparatuur en de kalibratie ervan.

- De aanschaf van gespecialiseerde meetapparatuur vereist aanzienlijke investeringen. Een toename van het aantal meetbedrijven zou kunnen leiden tot versnippering van deze investeringen over meerdere partijen, wat de efficiëntie en het rendement van deze investeringen kan verminderen en daarmee kan leiden tot hogere kosten die zullen worden berekend naar de klant voor het uitvoeren van metingen.
- Naast de initiële investering vereist de meetapparatuur regelmatige kalibratie en onderhoud, wat tijd en middelen kost. Een toegenomen aantal meetbedrijven met deze last zal niet perse tot snellere en betere dienstverlening leiden.
- Met een beperkte vraag naar metingen kan de “marktverzadiging” een punt van zorg worden. Teveel meetbedrijven in een markt met beperkte vraag kan leiden tot economische onhaalbaarheid en inefficiënt gebruik van middelen en dus hogere kosten voor het uitvoeren van de metingen.
- Het waarborgen van hoge kwaliteitsstandaarden in emissiemetingen vereist gespecialiseerde kennis en ervaring. Een toename in het aantal meetbedrijven zou de pool van beschikbare expertise kunnen verdunnen, wat de algehele kwaliteit van metingen kan beïnvloeden.

Deze bovengenoemde factoren onderstrepen waarom eenvoudigweg het aantal geaccrediteerde meetbedrijven verhogen niet per se de meest efficiënte of effectieve oplossing is voor de uitdagingen rondom meetcapaciteit in de binnenvaart.

De rol van vraag in de capaciteitsproblematiek

Een andere belangrijke belemmering voor de meetcapaciteit, zoals ervaren door deze meetbedrijven, ligt bij de beperkte vraag naar metingen. Gezien de sporadische en onvoorspelbare vraag kunnen deze organisaties niet meer capaciteit specifiek toewijzen aan de binnenvaart. Dit resulteert in een situatie waarin meetbedrijven aarzelen om aanzienlijke middelen toe te wijzen aan de binnenvaart, wat leidt tot een beperkte beschikbaarheid van meetcapaciteit. Om deze capaciteitskloof te overbruggen, is het essentieel om de vraag naar metingen te stimuleren, stabiliseren en goed te kunnen voorzien en inplannen, wat zou kunnen leiden tot een gerichtere en efficiëntere inzet van meetdiensten.

Inefficiëntie bij het plannen van metingen aan boord

Het plannen van metingen aan boord wordt geïdentificeerd als een inefficiënt aspect dat meetcapaciteit in beslag neemt. Problemen doen zich voor in de vorm van regelmatig geannuleerde afspraken vanwege veranderingen in de vaarschema's van schepen.

Gebrek aan geschikte meetpunten aan boord

Het ontbreken van de juiste meetpunten aan boord van binnenvaartschepen wordt ook als een beperkende factor voor de meetcapaciteit gezien. Zonder goed geplaatste en toegankelijke meetpunten kan het verzamelen van nauwkeurige gegevens over emissies

tijdrovend en technisch uitdagend worden. Dit leidt tot langere meettijden per schip, wat de algehele meetcapaciteit beperkt.

Om dit probleem aan te pakken, is het essentieel om te investeren in de installatie van gestandaardiseerde en gemakkelijk toegankelijke meetpunten op binnenvaartschepen. Dit zou niet alleen de efficiëntie van het meetproces verhogen, maar ook zorgen voor consistentere en betrouwbaardere gegevens. Een dergelijke verbetering zou de capaciteit voor emissiemetingen aan boord aanzienlijk verhogen en bijdragen aan een nauwkeuriger en transparanter emissielabelsysteem voor de binnenvaart.

Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat volgens de meetbedrijven zij in staat zullen zijn het aanbod aan meetcapaciteit te vergroten bij voldoende vraag. Dit suggereert een klassiek 'kip-en-ei'-dilemma in de sector, waarbij de vraag naar metingen een cruciale rol speelt in de beschikbaarheid van meetcapaciteit. Het is daarom van essentieel belang om de vraag te stimuleren, hetgeen kan leiden tot een efficiëntere inzet van meetcapaciteit en uiteindelijk tot een verbetering van de milieuprestaties in de binnenvaart.

5.3 Aanvullende maatregelen voor vergroten meetcapaciteit

In de context van het verbeteren van de emissiemeetcapaciteit in de binnenvaartsector, is het van cruciaal belang om efficiënte en effectieve oplossingen te vinden voor bestaande uitdagingen. Een veelbelovende benadering is het bundelen van het aanbod door emissiemetingen te coördineren voor meerdere schepen op dezelfde datum en locatie. Deze strategie kan niet alleen de druk op de huidige meetcapaciteit verlichten, maar ook de efficiëntie van het meetproces aanzienlijk verbeteren. In deze analyse zullen we verkennen hoe deze aanpak kan helpen bij het aanpakken van enkele van de belangrijkste uitdagingen die zijn geïdentificeerd in de sector, hoe het praktisch kan worden uitgevoerd en welke aanvullende voordelen het kan bieden.

Het bundelen van het aanbod door meerdere schepen op dezelfde datum en locatie te meten kan een effectieve strategie zijn om de uitdagingen aan te pakken die eerder zijn geïdentificeerd:

- Door meerdere schepen tegelijkertijd te meten, wordt de druk op de bestaande meetcapaciteit verminderd.
- Bundeling maakt het mogelijk om de vraag te concentreren, wat de planning en het toewijzen van middelen door meetbedrijven vergemakkelijkt. Door meerdere metingen op één locatie te plannen, kunnen meetbedrijven efficiënter werken en hun capaciteit optimaler inzetten.
- Bundeling vermindert de inefficiëntie die gepaard gaat met individuele metingen. Dit verkleint de kans op afzeggingen en planningsconflicten, aangezien meerdere schepen tegelijkertijd gemeten worden.

Deze strategie kan worden uitgevoerd door een centrale coördinator die de metingen plant en organiseert. Deze coördinator zou kunnen samenwerken met havens, scheepseigenaren en meetbedrijven om geschikte data en locaties te identificeren. Ook zou een digitaal platform (marktplaats) kunnen worden ingezet om vraag en aanbod effectief te matchen en te plannen.

Andere voordelen van een dergelijke strategie zijn:

- Kostenbesparing: Door meerdere metingen tegelijkertijd uit te voeren, kunnen de kosten per meting worden verlaagd.
- Tijdsbesparing: Bundeling maakt het mogelijk om meerdere schepen in één sessie te meten, wat tijd bespaart voor zowel meetbedrijven als scheepseigenaren.
- Versterking van de sectorale samenwerking en kennisdeling: Dit initiatief kan de samenwerking binnen de sector bevorderen en een platform bieden voor het delen van best practices en kennis.

Door deze strategie te implementeren, kunnen meetbedrijven efficiënter werken, de operationele kosten verlagen en de kwaliteit van verzamelde emissiegegevens verbeteren. Dit initiatief heeft het potentieel om niet alleen de meetcapaciteit te optimaliseren, maar ook de samenwerking binnen de binnenvaartsector te versterken.

5.4 Inzet via aanvullende partijen

Europese meetbedrijven

Binnenvaartschepen kunnen naast de Nederlandse emissiemeetbedrijven ook gebruik maken van andere bestaande geaccrediteerde Europese meetbedrijven. Voorbeelden hiervan zijn de Belgische meetbedrijven Emission Monitoring for Emission Trade (intertek.com) en Emissiemeting NOx - Vermaas Inspectie & Service BV (vermaasbv.nl) .

Nieuwe meetbedrijven

Een aantal toeleveranciers in de binnenvaartsector toont interesse in het zelfstandig uitvoeren van emissiemetingen voor binnenvaartschepen. Bedrijven zoals Vidol B.V. en Van Mourik BV zijn reeds betrokken bij, of hebben de capaciteit voor, dergelijke emissiemetingen. Zij gebruiken apparatuur vergelijkbaar met die van de reeds geaccrediteerde meetbedrijven. Hoewel deze nieuwe spelers momenteel nog geen accreditatie bezitten, is er duidelijke belangstelling om de benodigde accreditatie te verkrijgen. Dit wijst op een potentiële uitbreiding van de capaciteit en expertise in de sector voor emissiemetingen, wat zou kunnen leiden tot meer meetcapaciteit in potentie.

Met een toename van geaccrediteerde bedrijven zou de wachttijd voor emissiemetingen kunnen afnemen. Maar zoals eerder omschreven kan bij beperkte vraag de benutting van apparatuur en opgeleide mensen verminderen, hetgeen tot hogere kosten kan leiden. Het uitbreiden van het aantal meetbedrijven is dus alleen opportuun als er een grote vraag ontstaat naar metingen als gevolg van incentives die geboden worden door partijen bij schepen die een goed label hebben.

Alternatieve meetmethodes

Uit interviews is gebleken dat er partijen zijn die beweren emissies van binnenvaartschepen te kunnen meten met alternatieve methoden, met een nauwkeurigheid die vergelijkbaar is met die van de geaccrediteerde meetbedrijven. Deze bedrijven hebben echter aangegeven dat hun huidige focus ligt op andere industrieën, voornamelijk vanwege de beperkte vraag vanuit de binnenvaartsector. Bovendien staan zij voor de uitdaging om de gelijkwaardigheid van hun meetmethoden te bewijzen en apparatuur te certificeren, wat zowel een kostbaar als tijdrovend proces is. Deze bedrijven geven aan dat ze de ontwikkeling van hun alternatieve meetmethoden zullen voortzetten wanneer er een duidelijkere en sterkere vraag naar emissiemetingen in de binnenvaart ontstaat.

Deze situatie suggereert dat er potentieel is voor innovatie en diversificatie in de methoden voor emissiemetingen. Het overwinnen van deze uitdagingen en het investeren in alternatieve meettechnieken kan, bij voldoende vraag naar metingen, leiden tot een verbeterde capaciteit voor emissiemetingen in de binnenvaart. Dit biedt mogelijke voordelen zoals lagere kosten, hogere efficiëntie, en een grotere beschikbaarheid van meetdiensten. Het is daarom van belang dat de vraag in de sector wordt gestimuleerd om deze innovatieve benaderingen te ondersteunen en te realiseren.

5.5 Aanbevelingen en advies

Om de capaciteit voor emissiemetingen in de binnenvaartsector te verbeteren, is het van belang om de vraag naar deze metingen actief te stimuleren. Dit kan worden bereikt door het voorgenomen beleid om incentives te bieden door partijen zoals banken, verladers/opdrachtgevers, havenbedrijven en subsidieverstrekkers. Ook zal het helpen het emissielabel verplicht te stellen zoals aangekondigd door het kabinet[31]. Een punt van aandacht is ook het samenwerken met de relevante brancheorganisaties om het bewustzijn en begrip van het belang van emissiemetingen en emissielabels te vergroten.

Een efficiënte coördinatie en bundeling van metingen is cruciaal. Het ontwikkelen van een centraal coördinatiepunt en/of platform kan helpen bij het plannen van emissiemetingen, waardoor metingen voor meerdere schepen op dezelfde datum en locatie kunnen worden gebundeld en/of vraag en aanbod beter op elkaar af te laten stemmen.
Dit vereist een nauwe samenwerking tussen meetbedrijven en scheepseigenaren om de logistiek en planning te optimaliseren.

Daarnaast kan het uitbreiden en diversifiëren van de meetcapaciteit een positief effect hebben om de meetcapaciteit voor de binnenvaartschepen wanneer er voldoende vraag bestaat naar metingen aan boord van schepen. Het stimuleren van nieuwe en potentiële meetbedrijven om de benodigde accreditaties te verkrijgen en het ondersteunen van

[31] Zie voor de brief “Kamerbrief over voortgang duurzaam vervoer en toelichting aanvullende klimaatmaatregelen mobiliteitssector”23 augustus 2023: https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/08/23/voortgang-duurzaam-vervoer-en-toelichting-aanvullende-klimaatmaatregelen-mobiliteitssector

onderzoek en ontwikkeling in alternatieve meetmethoden kan de efficiëntie van emissiemetingen verhogen bij voldoende vraag naar metingen. Dit omvat ook het bevorderen van cross-sectorale samenwerking om kennis en technologieën te delen.

Verder is de verbetering van de “meetinfrastructuur” op schepen een sleutelfactor. Het aanmoedigen van investeringen in de installatie van gestandaardiseerde en toegankelijke meetpunten op binnenvaartschepen, samen met het bieden van technische ondersteuning en richtlijnen, zal het meetproces aanzienlijk vereenvoudigen en de betrouwbaarheid van gegevens verbeteren.

Ten slotte is het benutten van de bestaande Europese meetcapaciteit van belang.

Door deze strategieën te implementeren, kan de binnenvaartsector niet alleen de meetcapaciteit vergroten, maar ook bijdragen aan een duurzamere toekomst en een sterkere naleving van milieunormen.

6. Conclusies en aanbevelingen

Dit hoofdstuk geeft samenvattend de antwoorden op de onderzoeksvragen en sluit af met enkele overige observaties en aanbevelingen.

6.1 Inpassing gram per tonkm berekeningen

Wat zijn praktische mogelijkheden voor een betrouwbare indicator voor de emissies per tonkm voor het vrachtvervoer?

Het antwoord op deze vraag is dat een betrouwbare indicator niet op korte termijn kan worden verwacht. Het EU voorstel CountEmissionsEU zal leiden tot een toenemend bewustzijn en inzicht in de specifieke emissies in gram per tonkilometer voor de broeikasgassen uitgedrukt in CO_2equivalenten. Deze berekeningen dienen in detail per reis te worden gemaakt conform de ISO 14083:2023 standaard. De uitbreiding van het emissielabelsysteem met de ISO 14083:2023 berekeningsmethode kan hierin faciliteren.

Op termijn is het mogelijk dat hier gemiddelden uit kunnen worden afgeleid die specifiek rekening houden met type en afmetingen van het schip, type vaarweg en de condities (waterstanden, stroomsnelheden) en het type lading dat wordt vervoerd. Deze gemiddelden zouden dan eventueel kunnen worden gebruikt voor benchmarking of als referentiegetal. Echter, het komen tot bruikbare gevalideerde gemiddelden (secundaire data) over de emissies per tonkm vereist een grootschalige dataverzameling en analyse en ook heldere afspraken over het gebruik van dergelijke data met binnenvaartondernemers die de data aanleveren.

6.2 Inpassing niet gebunkerde energie (walstroom, zon en wind)

Hoe kan walstroom en andere (niet gebunkerde) gebruikte energie worden meegenomen in het emissielabelsysteem, zodat actief gebruik van walstroom of een andere (niet gebunkerde) energie door scheepseigenaren kan leiden tot een gunstiger label?

De conclusie over deze vraag is dat walstroom en het gebruik van zonne-energie vrij gemakkelijk kunnen worden ingepast. Voor walstroom worden facturen gehanteerd die weergeven hoeveel kWh elektrische energie is ingezet. Voorgesteld wordt om elektriciteit als ‘zero-emissie’ te beschouwen, om consistent te zijn met Taxonomy en de efficiency winst te waarderen.

Voor zonne-energie kunnen apparaten aan boord worden uitgelezen die bijhouden hoeveel kWh wordt opgewekt.

Voor het gebruik van windenergie (zeilen) wordt een versimpelde methode voorgesteld, waarin de verhouding tussen totale vaaruren en de draaiuren van de motor een belangrijke rol speelt om in te schatten welk deel zero-emissie wordt gevaren op wind.

Wanneer de kWh's afkomstig uit deze duurzame bronnen zijn gemeten of geschat, kunnen ze worden opgeteld bij de verbruikte gebunkerde energie. Op deze manier kan een percentage niet-gebunkerde energie worden uitgerekend en kan het gedeelte niet-gebunkerde energie worden meegewogen in het berekenen van het emissielabel voor het schip. Dit zal in de praktijk een positieve uitwerking hebben op het klimaatdeel van het label. Immers, de hier besproken niet-gebunkerde energie is zero-emissie, waardoor er een (groter) aandeel zero-emissie in het totale energieverbruik van het schip wordt erkend. Op deze manier dalen de gemiddelde emissies per verbruikte kWh.

6.3 Inpassing Well-to-Wake benadering voor emissieprestatie broeikasgas

Hoe kan de "Well-to-Wake" benadering voor de CO_2eq prestatie en de koppeling aan de nieuwe Taxonomy criteria die zich baseren op de gram CO_2eq per MJ benadering van de geconsumeerde energie worden meegenomen als aanvullende functionaliteit in het label? Welke kengetallen zijn hiervoor geschikt en kunnen worden aanbevolen?

Dit onderzoek liet zien dat er voor de korte termijn een overstap gemaakt kan worden naar Well-to-Wake op basis van de data die reeds beschikbaar is en bijgehouden wordt op de website co2emissiefactoren.nl. Deze data wordt ook gebruikt door instanties zoals NEa en het Ministerie van IenW is één van de initiatiefnemers. Thans gebruikt SAB ook deze bron voor de Tank-to-Wake data. Het zou dus gaan om het hanteren van een andere kolom in de betreffende tabel die de WTW waarde weergeeft.

Op Europees niveau wordt in het kader van CountEmissionsEU gewerkt aan een Europese database van de CO_2 intensiteiten van de energiedragers. Om 100% aan te sluiten op de EU Taxonomy, CSRD en CountEmissionsEU wordt het daarom aangeraden om gebruik te gaan maken van deze Europese data, zodra deze beschikbaar zijn.

6.4 Mogelijkheden voor verhogen capaciteit voor emissie metingen aan boord

Wat zijn praktische mogelijkheden en aanbevelingen voor het verhogen van de capaciteit voor metingen aan boord van schepen?

Uit navraag bij de huidige meetbedrijven blijkt vooral dat het verhogen van de capaciteit vooral een kwestie is van vraag en aanbod. Kortom, de vraag is thans nog beperkt, waardoor ook de capaciteit beperkt is. Partijen geven aan snel te kunnen opschalen, zodra er (veel) meer binnenvaartondernemers een label willen aanvragen en hiervoor metingen willen laten doen om in een gunstig emissielabel te komen. Op het moment krijgen meetbedrijven nog weinig verzoeken uit de binnenvaart, die voor hen lastig zijn in te plannen (en soms op het laatste moment worden afgezegd) omdat veel schepen geen goed zicht hebben op hun korte- tot middellange termijn planning (men weet niet exact waar men over enkele weken met het schip zal zijn).

Dit geeft aan dat het vooral zal afhangen van positieve incentives die schepen krijgen wanneer zij een gunstig label hebben. Op dit moment zijn deze incentives er niet. De

eerste actie is dus om te zorgen dat deze incentives er wel gaan komen. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om (kans op) betere contracten met verladers/opdrachtgevers, korting op havengelden en gunstige financiering en toegang tot subsidies.

Ook blijkt dat er mogelijkheden zijn om aanvullende partijen te mobiliseren, zoals partijen in het buitenland. Echter, dit zal alleen opportuun zijn bij voldoende vraag naar metingen.

Een belangrijke aanbeveling is ook om een “marktplaats” op te zetten, zodat vragers van metingen makkelijk in contact komen met (geaccrediteerde) aanbieders van metingen aan boord. Dit maakt het wellicht ook makkelijker om metingen in tijd en plaats te bundelen, zodat de kosten verlaagd kunnen worden. Zogenaamde “meetdagen”, waarbij één of meerdere aanbieders op een van tevoren gecommuniceerde locatie meerdere schepen zouden meten, hebben namelijk de voorkeur van meetbedrijven. Zo kunnen zij immers de kosten voor planning en aanrijtijden beperken. Zaak is dan wel dat er een garantie is dat schepen die op zo’n meetdag een afspraak maken garanderen dat ze komen.

6.5 Overige bevindingen en aanbevelingen voor verder onderzoek

Tijdens analyses en gesprekken is er een lacune geconstateerd. Het gaat dan om de verwarmingselementen die op diesel gestookt worden en van dezelfde bunker gebruik maken als motoren voor aandrijving. Op dit moment wordt dieselverbruik gealloceerd aan motoren en wordt uitgegaan van de betreffende emissieprofielen van de motoren. Het is niet duidelijk of er emissienormen gelden voor stookinstallaties voor het verwarmen van tanks en hoeveel diesel er wordt verbruikt en of dit apart bijgehouden wordt (met gecertificeerde meters). Dit is een punt van aandacht en we bevelen aan dit nader te onderzoeken. In de tankvaart zou dit een significant effect kunnen hebben op de label score van het schip.

Bijlage A: Overzicht PLATINA 3 resultaten

Het PLATINA3 rapport[32] behandelt verschillende aspecten van de prestaties van de binnenvaart, onder andere de mogelijkheid om de emissies uit te drukken in gram per ton-kilometer (tonkm). Hier volgt een samenvatting van de relevante punten:

- **Stage V motoren en EU Taxonomy:**
  Binnenvaartschepen met Stage V motoren die onder de drempel van ongeveer 28 gram CO_2 per tonkm blijven, worden tot 2025 beschouwd als onderdeel van de EU Taxonomie. De GLEC-aanpak, die gebruikt wordt voor zakelijke toepassingen, is ook gebaseerd op de CO_2-uitstoot per tonkm maar hanteert een Well-to-Wake scope

- **Prestatiebeoordeling van transportdiensten:**
  De belangrijkste indicator om de prestatie van een transportdienst te beoordelen wordt momenteel alleen uitgedrukt in gram CO_2 per tonkm met Tank-to-Wake scope voor de EEOIinland, terwijl GLEC ook de Well-to-Wake emissies meeneemt. Deze methodologie richt zich voornamelijk op vrachtvervoer en is niet toepasbaar op passagiersschepen en drijvende werktuigen (zoals baggerschepen, kraanschepen etc..).

- **Link met GHG-berekeningen in de logistiek**
  Voor het bereiken van de emissiereductiedoelstellingen op internationaal, Europees, regionaal en nationaal niveau moet de uitstoot van de gehele binnenvaartvloot worden aangepakt. De ontwikkelde methodologische benaderingen omvatten vrachtschepen, passagiersschepen en drijvende werktuigen, hoewel sommige benaderingen niet van toepassing zijn op drijvende werktuigen. Voor vrachtvervoer wordt specifiek de link met GHG-berekeningen in de logistieke keten in termen van gram per tonkm aangepakt.

- **Energieverbruik en emissies:**
  De totale energieconsumptie en emissies worden verdeeld door de transportprestatie (bijvoorbeeld verplaatste tonnen, afgelegde afstand, transportactiviteit) om de gemiddelde emissies zoals broeikasgasemissies per tonkm te identificeren.

- **Het concept van EEOI voor binnenvaart:**
  Voor de conceptuele berekening van de EEOI voor binnenvaart worden gegevens zoals brandstofverbruik en getransporteerde tonnen en afgelegde kilometers per specifieke reis gebruikt. De brandstofconsumptie wordt gedeeld door de tonkm-prestatie voor elke specifieke reis.

[32] Zie de volgende link waar het rapport kan worden gedownload: https://platina3.eu/towards-implementation-of-a-label-system-for-eu-inland-vessels/

- **GLEC Framework Data:**
  Het Smart Freight Centre heeft verschillende berekeningstools geaccrediteerd conform het GLEC Framework. De standaardgegevens voor binnenvaartwegen binnen het GLEC Framework zijn het resultaat van het verzamelen van verschillende gegevensbronnen uit 2018, resulterend in operationele waarden uitgedrukt als gram CO_2eq/ tonkm voor verschillende klassen van vaartuigen.

Deze punten belichten hoe het rapport de prestaties van de binnenvaart in termen van tonkm benadert, met een sterke focus op CO_2-uitstoot en energie-efficiëntie.

Volgens het rapport zijn er verschillende aspecten benodigd om de tonkm (tonkm) prestatie als indicator te kunnen gebruiken voor de binnenvaart:

- **Definitie en berekening van EEOI:**
  Volgens de IMO-richtlijn wordt de Energy Efficiency Operational Indicator (EEOI) gedefinieerd als de verhouding van de massa CO_2 uitgestoten per eenheid van transportwerk. Deze indicator vereist gegevens over brandstofverbruik, CO_2-emissiefactor voor brandstof en de ton-kilometerprestatie, inclusief lege reizen en verschillende beladingspercentages.

- **Brandstofverbruik en vervoerde tonnen/kilometers:**
  Voor elke specifieke reis moeten het brandstofverbruik en de vervoerde tonnen en afgelegde kilometers worden geregistreerd. Het brandstofverbruik moet worden gedeeld door de tonkm-prestatie.

- **Waterwegomstandigheden:**
  Deze spelen een aanzienlijke rol. Bijvoorbeeld onderhoud van vaarwegen is essentieel om de bevaarbaarheid en het laadvermogen te waarborgen. Lage diepgang bij vrij stromende waterwegen (rivieren) kan leiden tot hoge energievraag en dus emissies, zeker als dit wordt uitgedrukt per tonkm.

Deze is een kleine overzicht van aspecten die essentieel voor het nauwkeurig en effectief gebruik van de tonkm-prestatie als indicator voor de beoordeling van de energie-efficiëntie en milieuprestaties van binnenvaartschepen.

Bijlage B: FuelEUMaritime rekenmethode gram CO_2eq per MJ[33]



Brussel, 14.7.2021
COM(2021) 562 final

ANNEXES 1 to 5

BIJLAGEN

bij

Voorstel voor een Verordening van het Europees Parlement en de Raad

betreffende het gebruik van hernieuwbare en koolstofarme brandstoffen in de zeevaart en tot wijziging van Richtlijn 2009/16/EG

{SEC(2021) 562 final} - {SWD(2021) 635 final} - {SWD(2021) 636 final}

NL **NL**

[33] bron: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:078fb779-e577-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_2&format=PDF

BIJLAGE I

METHODOLOGIE VOOR HET VASTSTELLEN VAN DE GRENSWAARDE VOOR DE BROEIKASGASINTENSITEIT VAN DE AAN BOORD VAN EEN SCHIP GEBRUIKTE ENERGIE

Voor de berekening van de grenswaarde voor de broeikasgasintensiteit van de aan boord van een schip gebruikte energie, wordt de volgende formule toegepast, vergelijking (1) genoemd:

Broeikasgas-intensiteitsindex	WtT	TtW
GHG Intensity index $\left[\frac{gCO2eq}{MJ}\right]$ =	$\frac{\sum_{i}^{n\,fuel} M_i \times CO_{2eq\,WtT\,i} \times LCV_i + \sum_k E_k \times CO_{2eq\,electricity,k}}{\sum_{i}^{n\,fuel} M_i \times LCV_i + \sum_k E_k}$	$+\frac{\sum_{i}^{n\,fuel}\sum_{j}^{n\,engine} M_{i,j} \times \left[\left(1-\frac{1}{100}C_{engine\,slip\,j}\right) \times \left(CO_{2eq\,TtW\,i,j}\right) + \left(\frac{1}{100}C_{engine\,slip\,j} \times CO_{2eq\,TtW\,slip\,engine\,j,i}\right)\right]}{\sum_{i}^{n\,fuel} M_i \times LCV_i + \sum_k E_k}$

Vergelijking (1)

De volgende formule wordt vergelijking (2) genoemd:

$$CO_{2eq\,TtW\,j} = \left(C_{f\,CO_2,j} \times GWP_{CO_2} + C_{f\,CH_4,j} \times GWP_{CH_4} + C_{f\,N_2O,j} \times GWP_{N_2O}\right)_i \qquad \text{Vergelijking (2)}$$

Term	Toelichting
i	Index van de in de referentieperiode aan het schip geleverde brandstoffen
j	Index van de brandstofverbrandingseenheden aan boord van het schip. Voor de toepassing van deze verordening wordt onder eenheden verstaan: de hoofdmotor(en), hulpmotor(en) en met olie gestookte ketels.
k	Index van de aansluitpunten (c) waar elektriciteit wordt geleverd, per aansluitpunt
c	Index van het aantal elektrische laadpunten
m	Index van het aantal energieverbruikers
$M_{i,j}$	Massa van de specifieke brandstof i geoxideerd in verbruiker j [gFuel]
E_k	Aan het schip geleverde elektriciteit per aansluitpunt k, indien meer dan één [MJ]
$CO_{2eq\,WtT\,i}$	WtT broeikasgasemissiefactor van brandstof i [gCO_{2eq}/MJ]
$CO_{2eq\,electricity,k}$	WtT broeikasgasemissiefactor voor de aan het aangemeerde schip geleverde elektriciteit per aansluitpunt k [gCO_{2eq}/MJ]
LCV_i	Calorische onderwaarde van brandstof i [MJ/gFuel]
$C_{engine\,slip\,j}$	Brandstofverliescoëfficiënt van de motor (niet-verbrande brandstof) als percentage van de massa van brandstof i gebruikt door verbrandingseenheid j [%]
$C_{f\,CO_2,j}, C_{f\,CH_4,j}, C_{f\,N_2O,j}$	TtW broeikasgasemissiefactoren door verbrande brandstof in verbrandingseenheid j [gGHG/gFuel]
$CO_{2eq\,TtW\,j}$	TtW CO_2-equivalente uitstoot van verbrande brandstof i in verbrandingseenheid j [gCO_2eq/gFuel] $CO_{2eq\,TtW\,j} = \left(C_{f\,CO_2,j} \times GWP_{CO_2} + C_{f\,CH_4,j} \times GWP_{CH_4} + C_{f\,N_2O,j} \times GWP_{N_2O}\right)_i$
$C_{sf\,CO_2,j}, C_{sf\,CH_4,j}, C_{sf\,N_2O,j}$	TtW broeikasgasemissiefactoren door brandstofverlies in verbrandingseenheid j [gGHG/gFuel]
$CO_{2eq\,TtW\,slip\,engine\,j}$	TtW CO_2-equivalente uitstoot van verloren gegane brandstof i naar verbrandingseenheid j [gCO_2eq/gFuel] $CO_{2eq\,TtW\,slip\,engine\,j} = \left(C_{sf\,CO_2,j} \times GWP_{CO_2} + C_{sf\,CH_4,j} \times GWP_{CH_4} + C_{sf\,N_2O,j} \times GWP_{N_2O}\right)_i$
$GWP_{CO_2}, GWP_{CH_4}, GWP_{N_2O}$	Aardopwarmingsvermogen van CO_2, CH_4 en N_2O over 100 jaar

Voor fossiele brandstoffen worden de standaardwaarden van bijlage II gebruikt.
Voor de toepassing van deze verordening wordt de term $\sum_k^c E_k \times CO_{2eq\ electricity,k}$ in de teller van vergelijking (1) ingesteld op nul.

Methode voor het bepalen van [M_i]

De brandstofmassa [M_i] wordt bepaald aan de hand van de hoeveelheid die overeenkomstig het rapportagekader van Verordening (EU) 2015/757 wordt gerapporteerd voor reizen die binnen het toepassingsgebied van deze verordening vallen, op basis van de door de maatschappij gekozen monitoringmethodiek.

Methode voor het bepalen van WtT broeikasgasfactoren

Voor niet-fossiele brandstoffen worden, wanneer waarden worden gebruikt die afwijken van de standaardwaarden in bijlage II, die factoren gebaseerd op relevante bunkerafleveringsbonnen voor de brandstoffen die in de referentieperiode aan het schip zijn geleverd, voor ten minste gelijke hoeveelheden brandstoffen als die waarvan is vastgesteld dat ze worden verbruikt in het kader van onder het toepassingsgebied van deze verordening vallende reizen.

De WtT broeikasgasemissiefactoren ($CO_{2eq\,WtT,i}$) van de brandstoffen (die geen fossiele brandstoffen zijn) is vastgelegd in Richtlijn (EU) 2018/2001. De werkelijke waarden, die zijn opgenomen in de richtlijn die voor de toepassing van deze verordening overeenkomstig de methodologie moet worden gebruikt, zijn die zonder verbranding[1]. Voor brandstoffen waarvoor geen trajecten zijn opgenomen in de richtlijn en voor fossiele brandstoffen zijn de standaardwaarden voor de WtT broeikasgasemissiefactoren ($CO_{2eq\,WtT,i}$) opgenomen in bijlage II.

Bunkerafleveringsbonnen

Voor de toepassing van deze verordening bevatten de relevante bunkerafleveringsbonnen van brandstoffen die aan boord worden gebruikt, ten minste de volgende informatie:

- productidentificatie
- brandstofmassa [t]
- brandstofvolume [m^3]
- brandstofdichtheid [kg/km^3]
- WtT broeikasgasemissiefactor voor CO_2 (koolstoffactor) [$gCO_2/gFuel$] en voor CO_{2eq} [$gCO_{2eq}/gFuel$] en bijbehorend certificaat[2]
- Calorische onderwaarde [MJ/g]

Bunkerafleveringsbonnen voor elektriciteit

---

1 Er wordt verwezen naar Richtlijn (EU) 2018/2001, bijlage V.C.1, punt a), naar de term e_u: "emissies van de gebruikte brandstof".

2 Deze waarde is niet vereist in het geval van de in bijlage II vermelde fossiele brandstoffen. Voor alle andere brandstoffen, met inbegrip van mengsels van fossiele brandstoffen, moet deze waarde beschikbaar worden gesteld samen met een afzonderlijk certificaat ter identificatie van het brandstofproductietraject.

Voor de toepassing van deze verordening bevatten de relevante bunkerafleveringsbonnen voor elektriciteit die aan het schip is geleverd, ten minste de volgende informatie:

– leverancier: naam, adres, telefoonnummer, e-mailadres, vertegenwoordiger

– ontvangend schip: IMO-nummer (MMSI), naam van het schip, scheepstype, vlag, scheepsvertegenwoordiger

– haven: naam, locatie (LOCODE), terminal/aanlegplaats

– aansluitpunt: OPS-SSE-aansluitpunt, details aansluitpunt

– aansluittijd: datum/tijdstip van begin/einde

– geleverde energie: aan het leveringspunt toegewezen vermogensfractie (indien van toepassing) [kW], elektriciteitsverbruik (kWh) voor de facturatieperiode, informatie over piekvermogen (indien beschikbaar)

– meteropneming

Methode voor het bepalen van TtW broeikasgasfactoren

De TtW-emissies worden bepaald op basis van de in deze bijlage opgenomen methodologie zoals vermeld in vergelijking (1) en vergelijking (2).

Voor de toepassing van deze verordening zijn de TtW-broeikasgasemissiefactoren ($CO_{2eq\,TtW,f}$) die moeten worden gebruikt om de broeikasgasemissies te bepalen, opgenomen in bijlage II. De CO_2 C_F-factoren zijn die welke zijn vastgesteld in Verordening (EU) 2015/757 en zijn gemakshalve in de tabel vermeld. Voor brandstoffen waarvan de factoren niet in de genoemde verordening zijn opgenomen, worden de standaardfactoren in bijlage II gebruikt.

Overeenkomstig het in artikel 7 bedoelde monitoringplan en na beoordeling door de verificateur, mogen andere methoden zoals directe CO_{2eq}-meting en laboratoriumtests worden gebruikt als die de algehele nauwkeurigheid van de berekening verhogen.

Methode voor het bepalen van TtW vluchtige emissies

Vluchtige emissies worden veroorzaakt door de hoeveelheid brandstof die de verbrandingskamer van de verbrandingseenheid niet bereikt of die niet door de energieomzetter wordt verbruikt omdat zij niet worden verbrand of afgeblazen, of uit het systeem lekken. Voor de toepassing van dit reglement worden vluchtige emissies verrekend als percentage van de massa van de door de motor gebruikte brandstof. De standaardwaarden zijn opgenomen in bijlage II.

Methoden voor het bepalen van de compensatiefactoren voor alternatieve energiebronnen

Als aan boord alternatieve energiebronnen geïnstalleerd zijn, kan een compensatiefactor voor alternatieve energiebronnen worden toegepast. Voor windenergie wordt die compensatiefactor als volgt bepaald:

Compensatiefactor voor alternatieve energiebronnen – WIND (f_{wind})	$\frac{P_{Wind}}{P_{Tot}}$
0,99	0,1
0,97	0,2

0,95	≥ 0,3

De broeikasgasintensiteitsindex van het schip wordt vervolgens berekend door het resultaat van vergelijking (1) te vermenigvuldigen met de compensatiefactor.

Verificatie en certificering

Brandstofklasse	WtT	TtW
Fossiele brandstoffen	Er wordt gebruikgemaakt van de standaardwaarden in tabel 1 van deze verordening.	De CO_2-koolstoffactoren van de MRV-verordening worden gebruikt voor brandstoffen waarvoor een dergelijke factor is opgegeven. Voor alle andere emissiefactoren kunnen ook de standaardwaarden in tabel 1 van deze verordening worden gebruikt. Door middel van laboratoriumtests of directe emissiemetingen gecertificeerde waarden
Duurzame hernieuwbare brandstoffen (Vloeibare biomassa, biogas, e-brandstoffen)	Voor alle brandstoffen waarvan het traject in RED II is opgenomen, kunnen ook de CO_{2eq}-waarden van RED II (zonder verbranding) worden gebruikt. Er kan gebruik worden gemaakt van het bij RED II goedgekeurde certificeringssysteem.	Voor alle andere emissiefactoren kunnen ook de standaardwaarden van tabel 1 van deze verordening worden gebruikt. Door middel van laboratoriumtests of directe emissiemetingen gecertificeerde waarden
Andere (waaronder elektriciteit)	Voor alle brandstoffen waarvan het traject in RED II is opgenomen, kunnen ook de CO_{2eq}-waarden van RED II (zonder verbranding) worden gebruikt. Er kan gebruik worden gemaakt van het bij RED II goedgekeurde	Voor alle andere emissiefactoren kunnen ook de standaardwaarden van tabel 1 van deze verordening worden gebruikt. Door middel van laboratoriumtests of directe emissiemetingen gecertificeerde waarden

	certificeringssysteem.	

BIJLAGE II

De in deze bijlage opgenomen emissiefactoren voor fossiele brandstoffen worden gebruikt voor de bepaling van de broeikasgasintensiteitsindex als bedoeld in bijlage I bij deze verordening.

De emissiefactoren van biobrandstoffen, biogas, hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong en brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof worden bepaald volgens de in deel C van bijlage 5 bij Richtlijn (EU) 2018/2001 beschreven methodologie.

De letters in de tabel hebben de volgende betekenis:

– TM: te meten

– NB: niet beschikbaar

– Een streepje betekent "niet van toepassing"

Tabel 1 — Standaardfactoren

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	WtT			TtW				
Klasse / Grondstof	**Trajectnaam**	**LCV** $\left[\frac{MJ}{g}\right]$	**$CO_{2eq\ WtT}$** $\left[\frac{gCO2eq}{MJ}\right]$	**Klasse van energieomzetter**	$C_{f\,co_2}$ $\left[\frac{gCO2}{gFuel}\right]$	$C_{f\,ch_4}$ $\left[\frac{gCH_4}{gFuel}\right]$	$C_{f\,N_2O}$ $\left[\frac{gN_2O}{gFuel}\right]$	C_{slip} Als percentage van de massa van de door de motor verbruikte brandstof
Fossiele brandstoffen	Zware stookolie ISO 8217-klassen RME tot en met RMK	0,0405	13,5	ALLE interne verbrandingsmotoren	3,114 MEPC245 (66) Verordening (EU) 2015/757	0,00005	0,00018	-
				Gasturbine				
				Stoomturbines en -ketels				
				Hulpmotoren				
	Laagzwavelige stookolie	0,0405	13,2 ruw 13,7 mengsel	ALLE interne verbrandingsmotoren	3,114	0,00005	0,00018	-
				Gasturbine				
				Stoomturbines en -ketels				
				Hulpmotoren				
	Ultra-laagzwavelige stookolie	0,0405	13,2	ALLE interne verbrandingsmotoren	3,114	0,00005	0,00018	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	WtT			TtW				
	Zeer laagzwavelige stookolie	0,041	13,2	ALLE interne verbrandingsmotoren	3,206 MEPC245 (66) MRV-verordening	0,00005	0,00018	-
	Lichte stookolie ISO 8217-klassen RMA tot en met RMD	0,041	13,2	ALLE interne verbrandingsmotoren	3,151 MEPC245 (66) Verordening (EU) 2015/757	0,00005	0,00018	-
	Dieselolie voor de scheepvaart Gasolie voor de scheepvaart ISO 8217-klassen DMX tot en met DMB	0,0427	14,4	ALLE interne verbrandingsmotoren	3,206 MEPC245 (66) Verordening (EU) 2015/757	0,00005	0,00018	-
	LNG	0,0491	18,5	LNG Otto (dualfuel middelhoog toerental)	2,755 MEPC245 (66) Verordening (EU) 2015/757	0	0,00011	3,1
				LNG Otto (dualfuel laag toerental)				1,7
				LNG Diesel (dualfuel laag toerental)				0,2
				LBSI				NB
	LPG	0,046	7,8	ALLE verbrandingsmotoren	3,03 buthaan 3,00 propaan MEPC245 (66) Verordening (EU) 2015/757	TM	TM	
	H_2 (aardgas)	0,12	132	Brandstofcellen	0	0	-	-
				Interne verbrandingsmotoren	0	0	TM	
	NH_3 (aardgas)	0,0186	121	Geen motor	0	0	TM	-
	Methanol (aardgas)	0,0199	31,3	Alle verbrandingsmotoren	1,375 MEPC245 (66) Verordening (EU)	TM	TM	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	WtT			TtW				
					2015/757			
Vloeibare biobrandstoffen	Ethanol E100	0,0268	Verwijzing naar Richtlijn (EU) 2018/2001	Alle verbrandingsmotoren	1,913 MEPC245 (66) Verordening (EU) 2015/757	TM	TM	-
	Biodiesel Belangrijkste producten/ afval/ mengsel van grondstoffen	0,0372	Verwijzing naar Richtlijn (EU) 2018/2001	ALLE interne verbrandingsmotoren	2,834	0,00005 TM	0,00018 TM	-
	Waterstofbehandelde plantaardige olie Belangrijkste producten/ afval/ mengsel van grondstoffen	0,044	Verwijzing naar Richtlijn (EU) 2018/2001	ALLE interne verbrandingsmotoren	3,115	0,00005	0,00018	-
	Bio-LNG Belangrijkste producten/ afval/ mengsel van grondstoffen	0,05	Verwijzing naar Richtlijn (EU) 2018/2001	LNG Otto (dualfuel middelhoog toerental)	2,755 MEPC245 (66) Verordening (EU) 2015/757	0,00005	0,00018	3,1
				LNG Otto (dualfuel laag toerental)				1,7
				LNG Diesel (dualfuel)				0,2
				LBSI				NB
Gasvormige biobrandstoffen	Bio-H_2 Belangrijkste producten/ afval/ mengsel van grondstoffen	0,12	NB	Brandstofcellen	0	0	0	-
				Interne verbrandingsmotoren	0	0	TM	
Hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong - (e-brandstoffen)	e-diesel	0,0427	Verwijzing naar Richtlijn (EU) 2018/2001	ALLE interne verbrandingsmotoren	3,206 MEPC245 (66) Verordening (EU) 2015/757	0,00005	0,00018	-
	e-methanol	0,0199	Verwijzing naar Richtlijn (EU) 2018/2001	ALLE verbrandingsmotoren	1,375 MEPC245 (66) Verordening (EU) 2015/757	0,00005	0,00018	-
	e-LNG	0,0491	Verwijzing naar Richtlijn (EU) 2018/2001	LNG Otto (dualfuel middelhoog toerental)	2,755 MEPC245 (66) Verordening (EU) 2015/757	0	0,00011	3,1
				LNG Otto (dualfuel laag toerental)				1,7
				LNG Diesel (dualfuel)				0,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	WtT			TtW				
				LBSI				NB
	e-H_2	0,12	3,6	Brandstofcellen	0	0	0	-
				Interne verbrandingsmotoren	0	0	TM	
	e-NH_3	0,0186	0	Geen motor	0	NB	TM	NB
Andere	Elektriciteit	-	106,3 EU-MIX 2020 72 EU-MIX 2030	Walstroomvoorzieningen	-	-	-	-

Kolom 1 geeft de klasse van de brandstoffen aan, namelijk fossiele brandstoffen, vloeibare biobrandstoffen, gasvormige biobrandstoffen, e-brandstoffen.

Kolom 2 geeft de naam of het traject van de relevante brandstoffen in de klasse aan. Voor vloeibare en gasvormige biobrandstoffen en hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong (e-brandstoffen) worden de waarden voor het WtT-deel overgenomen uit Richtlijn (EU) 2018/2001 (zonder verbranding[3]); voor fossiele brandstoffen worden alleen de standaardwaarden in de tabel gebruikt.

Kolom 3 bevat de calorische onderwaarde van de brandstoffen, uitgedrukt in [MJ/g].

Kolom 4 bevat de waarden van de CO_{2eq}-emissie in [gCO_{2eq}/MJ]. Voor fossiele brandstoffen worden alleen de standaardwaarden in de tabel gebruikt. Voor alle andere brandstoffen (behalve wanneer uitdrukkelijk aangegeven) moeten de waarden worden berekend aan de hand van de methodologie of de standaardwaarden overeenkomstig Richtlijn (EU) 2018/2001, na aftrek van de verbrandingsemissies en bij volledige oxidatie van de brandstof[4].

Kolom 5 bevat de belangrijkste typen/klassen van energieomzetters zoals twee- en viertakt interne verbrandingsmotoren (ICE) met Diesel- of Otto-cyclus, gasturbines, brandstofcellen enz.

Kolom 6 bevat de emissiefactor C_f voor CO_2 in [gCO_2/gfuel]. Er moeten emissiefactorwaarden worden gebruikt zoals gespecificeerd in Verordening (EU) 2015/757 (of MEPC245 (66) van de IMO, als gewijzigd). Voor alle brandstoffen die niet in Verordening (EU) 2015/757 zijn opgenomen, moeten de standaardwaarden in de tabel worden gebruikt. In plaats van de standaardwaarden kunnen waarden worden gebruikt die door een

[3] Er wordt verwezen naar Richtlijn (EU) 2018/2001, bijlage V.C.1, punt a), naar de term e_u: "emissies van de gebruikte brandstof".

[4] Er wordt verwezen naar Richtlijn (EU) 2018/2001, bijlage V.C.1, punt a), naar de term e_u: "emissies van de gebruikte brandstof".

erkende certificeringsinstantie zijn gecertificeerd (overeenkomstig de desbetreffende bepalingen van Richtlijn (EU) 2018/2001).

Kolom 7 bevat de emissiefactor C_f voor methaan in [gCH_4/gfuel]. Er moet gebruik worden gemaakt van de standaardwaarden in de tabel. In plaats van de standaardwaarden kunnen door middel van tests gecertificeerde waarden worden gebruikt. Voor LNG-brandstoffen wordt de C_f voor methaan op nul ingesteld.

Kolom 8 bevat de emissiefactor C_f voor distikstofoxide in [gN_2O/gfuel]. Er moet gebruik worden gemaakt van de standaardwaarden in de tabel. In plaats van de standaardwaarden kunnen door middel van tests gecertificeerde waarden worden gebruikt.

Kolom 9 geeft het deel van de brandstof aan dat verloren gaat als vluchtige emissie (C_{slip}), gemeten als percentage van de massa van de door de specifieke energieomzetter gebruikte brandstof. Er moet gebruik worden gemaakt van de standaardwaarden in de tabel. In plaats van de standaardwaarden kunnen door middel van tests gecertificeerde waarden worden gebruikt. Voor brandstoffen waarbij vluchtige emissies (brandstofverlies) optreden, zoals LNG, wordt de hoeveelheid vluchtige emissies zoals weergegeven in tabel 1 uitgedrukt als percentage van de gebruikte brandstofmassa (kolom 9). De waarden in kolom 9 worden gebruikt overeenkomstig vergelijking (1). De waarden voor C_{slip} in tabel 1 worden berekend bij 50 % van de maximale motorbelasting.

Bijlage C: Overzicht stappen in rekenmethodiek ISO14083:2023

- Blok 1: Haven naar Startpunt - Berekening van Emissie-intensiteit
    - Bepalen van de noodzaak van de “lege reis”: Eerst wordt beoordeeld of het noodzakelijk is voor het schip om een lege reis te maken van de haven naar het startpunt van de volgende transportoperatie. Dit kan afhangen van de planning, de beschikbaarheid van de lading, en de route van het schip.

    - Berekening van Elektriciteits- en Brandstofgebruik: Vervolgens wordt het elektriciteits- en brandstofgebruik van het schip tijdens deze reis berekend. Dit omvat de hoeveelheid brandstof die het schip verbruikt, rekening houdend met de relevante scheepsfactoren en de afstand tot het startpunt.

    - Omzetting naar CO2 Equivalent: Na het bepalen van het totale energieverbruik, wordt dit omgezet in CO2-equivalent (CO2e). Deze stap is cruciaal om de milieu-impact van de reis in termen van broeikasgassen te beoordelen. De omzetting houdt rekening met de soort brandstof die wordt gebruikt en de specifieke emissiefactoren.

    - Documentatie en Normen: Alle berekeningen en aannames worden zorgvuldig gedocumenteerd. Dit omvat het gebruik van standaardwaarden en emissiefactoren, die belangrijk zijn voor consistentie en nauwkeurigheid in de berekeningen.

- Blok 2: Startpunt naar Eindpunt - Berekening van de transportactiviteit:
    - Passagiers en Vracht: Er wordt bepaald of er passagiers, vracht, of beide aan boord zijn. Bij passagiers wordt verder gekeken of er verschillende klassen zijn, en bij vracht wordt de totale massa in kaart gebracht.

    - Berekening van de aantallen en of massa: Voor de passagiers wordt het aantal (inclusief verschillende klassen) bepaald. Voor vracht wordt de totale massa berekend.

    - Afstand en Route: De afgelegde afstand van het startpunt naar het eindpunt wordt bepaald, inclusief de eventuele tussenstops.

    - Berekening van Transportactiviteit: De totale massa wordt vermenigvuldigd met de afgelegde afstand om de 'Transport Activiteit' (TA) te berekenen. Dit is een maatstaf voor de hoeveelheid vervoerde goederen over een bepaalde afstand.

- Brandstof- en Elektriciteitsverbruik: Er wordt berekend hoeveel brandstof en elektriciteit er tijdens de reis is verbruikt. Er wordt rekening gehouden met het type brandstof en bijvoorbeeld het land van herkomst om de CO2-equivalenten nauwkeurig te kunnen berekenen.

- CO2-equivalenten Berekeningen: Het brandstof- en elektriciteitsverbruik wordt omgezet in CO2-equivalenten (CO2e) voor een nauwkeurige inschatting van de milieu-impact.

- Optionele Vrachtcondities: Als er speciale omstandigheden zijn, zoals koeling, druk of verwarming voor de vracht, worden deze ook meegenomen in de berekening. Voor koeling wordt specifiek gekeken naar het gebruikte koelmiddel en eventuele lekkages.

- Eindberekeningen: Alle berekeningen worden samengevoegd om de totale CO2-uitstoot en de emissie-intensiteit van de reis van startpunt naar eindpunt te bepalen.

- Blok 3: Startpunt naar Eindpunt - Berekening van Energiegebruik:
  - Bepalen van Verschillende Vrachtcondities: Als er verschillende vrachtcondities zijn, zoals koeling, druk of verwarming, worden specifieke berekeningen uitgevoerd voor elke toestand.

  - Energiegebruik per Vrachttoestand: Energieverbruik voor het onderhouden van koeling, druk, en verwarming wordt in kaart gebracht. Voor koelcondities is het ook belangrijk om te weten welk koelmiddel wordt gebruikt, omdat dit invloed kan hebben op de emissie door bijvoorbeeld koelmiddellekkage.

  - Omzetting van Energiegebruik naar CO2e: Het energieverbruik voor het handhaven van deze vrachtcondities wordt omgezet in CO2-equivalenten (CO2e). Dit omvat aparte berekeningen en omzettingen voor koeling, druk, en verwarming.

  - Berekening van Totale Emissies voor Elk Vrachttoestand: De totale CO2e-emissies voor elke vrachttoestand (koeling, druk, verwarming) worden afzonderlijk berekend.

  - Bepalen of Pompen Gebruikt Worden: Bepalen of er pompen aan boord van het schip zijn die gebruikt worden voor het laden van chemische vracht.

- Energiegebruik van Pompen: Als er pompen gebruikt worden, dient de gebruiker de hoeveelheid energie die door deze pompsystemen verbruikt wordt in te vullen.

- Integratie van Vrachttoestand Emissies: Alle emissies van de verschillende vrachttoestanden worden samengeteld om de totale emissies voor het transport van het startpunt naar het eindpunt te berekenen.

- Blok 4: Startpunt naar Eindpunt - Berekening van Emissie-intensiteit:

  - Omzetting naar CO2-equivalent (CO2e): De verbruikte energie(waarden) voor de transportoperatie worden omgezet in CO2-equivalenten. Dit wordt gedaan om een consistente maatstaf te hebben voor het vergelijken van verschillende typen emissies.

  - Toevoegen van Emissiegetallen: Alle emissiecijfers van blok 3 worden samengevoegd met de emissies die veroorzaakt worden door het pompsysteem om de totale emissies van deze sectie te berekenen.

  - Berekenen van Emissie-intensiteit: De totale emissies worden gedeeld door de transportactiviteit (afstand en massa) om de emissie-intensiteit van deze reis te berekenen. Deze intensiteit geeft een maatstaf van de hoeveelheid emissies per eenheid van vervoerde vracht over een bepaalde afstand.

- Blok 5: Eindpunt naar Haven - Berekening van Emissie-intensiteit:
  - Lege Schipreis van Eindpunt naar Haven: Er wordt vastgesteld of er een lege schipreis van het eindpunt naar de haven is. Indien dit het geval is dan worden de bij dit deel van de reis, bij de emissies van het transport toegevoegd.

  - Lege Containers aan Boord: Indien er lege containers aan boord van het schip waren, wordt met het gewicht van deze lege containers gerekend.
    De massa van de lege containers kan bij het gewicht van de vracht opgeteld om de totale massa voor deze reis te bepalen.

  - Afstand en Brandstofverbruik: De afgelegde afstand van het eindpunt naar de haven wordt berekend, evenals het brandstof- en elektriciteitsverbruik tijdens de reis.

  - Omzetting naar CO2-equivalent: Het brandstof- en elektriciteitsverbruik wordt omgezet in CO2-equivalenten (CO2e) om de totale emissies van deze reisdeel te bepalen.

- Berekening van Emissie-intensiteit: De totale emissies (CO2e) worden gedeeld door de transportactiviteit (bijvoorbeeld, afstand gecombineerd met de massa van de lege containers) om de emissie-intensiteit voor deze reis van het eindpunt naar de haven te berekenen.

- Blok6: Berekening van Emissie-intensiteit voor Terugvracht:
  - Beoordeling van de Terugvracht: Er wordt vastgesteld of er sprake is van een terugvracht. Er wordt bepaald wat de aard van deze vracht is. Dit kan variëren van lege containers tot volle vrachten met verschillende goederen.

  - Massa van de Lading: De massa van de terugvracht wordt bepaald.

  - Brandstof- en Elektriciteitsverbruik: Vervolgens wordt het brandstof- en elektriciteitsverbruik voor de terugvracht berekend.

  - Conversie naar CO2 Equivalent: Het brandstof- en elektriciteitsverbruik wordt omgezet in CO2 equivalent (CO2e) om een uniforme maatstaf voor emissies te bieden. Dit maakt het mogelijk om verschillende soorten emissies (zoals die van diesel, benzine, of elektriciteit) met elkaar te vergelijken.

  - Integratie in Totale Emissieberekening: De berekende emissies van de terugvracht worden geïntegreerd in de totale emissieberekening van het maritieme transport. Dit geeft een completer beeld van de milieueffecten van een volledige reis.

  - Documentatie en Rapportage: De documentatie en rapportage van de gebruikte methodes en aannames dienen zorgvuldig gedocumenteerd te worden. Dit is essentieel voor transparantie en nauwkeurigheid van de emissieberekeningen.

- Blok 7: Niet Gebunkerde Energie (Walstroom):
  - Elektriciteitsvoorziening vanaf de wal (walstroom): het vaststellen of er walstroom of andere niet gebunkerde energie is gebruikt.

  - Totale Afgenomen Elektriciteit: het vaststellen van de geleverd energie vanaf de wal gedurende de volledige transportactiviteit.

  - Berekening van kWh/km: op basis van de afgelegde afstanden van alle deelreizen (van een transportoperatie) worden opgeteld en gedeeld door het totale geleverde walstroom. Dit resulteert in een waarde uitgedrukt in kWh per kilometer (kWh/km).

- Blok 8: Output
    - Optellen van Emissiewaarden en Emissie-intensiteiten: Alle emissiewaarden en emissie-intensiteiten worden opgeteld om het eindtotaal van emissies en emissie-intensiteit voor de gehele transportoperatie te berekenen.

    - Weergave van Transportactiviteiten, Emissies en Emissie-intensiteiten: Alle transportactiviteiten, emissies en emissie-intensiteiten worden opgesteld op basis van voorgaande input.

    - Indeling van Emissies in Scope Categorieën: alle emissies worden verdeeld in Scope 1, 2, of 3 categorieën. Deze indeling helpt bij het begrijpen van de bron en het type van elke emissie, zoals directe emissies door eigen activiteiten (Scope 1), indirecte emissies door aangekochte energie (Scope 2), en alle andere indirecte emissies (Scope 3).

Presentatie van Standaardwaarden en Emissiefactoren: De laatste stap is het uitdrukken van alle gebruikte standaardwaarden en emissiefactoren, inclusief hun overeenkomstige bronnen voor berekeningsvalidatie.