

Rapportage
broeikasgassen
Haven van Rotterdam



Rapportage broeikasgassen Haven van Rotterdam

Dit rapport is geschreven door:

Bettina Kampman, Kris Manna, Peter Scholten, Emiel van den Toorn en Laurens Vergroesen

Delft, CE Delft, april 2025

Publicatienummer: 25.240454.089

Opdrachtgever: Havenbedrijf Rotterdam

Uw kenmerk: HBR400018122-449211569-411

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

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Bettina Kampman (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

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



Inhoud

	Samenvatting	4
1	Inleiding	6
	1.1 Aanleiding	6
	1.2 Doel en onderzoeksvragen	6
	1.3 Afbakening	7
	1.4 Leeswijzer	7
2	Inventarisatie emissiedata stationaire installaties	8
	2.1 Inleiding	8
	2.2 NEa ETS-monitoring	8
	2.3 Emissieregistratie	9
	2.4 Verschil in data tussen Emissieregistratie en NEa	9
	2.5 Regionale Klimaatmonitor	10
	2.6 Richtlijn Industriële Emissies (in het Bal)	10
	2.7 Methodieken van het RIVM	10
	2.8 Methaanverordening	11
3	ETS-bedrijven	12
	3.1 Inleiding	12
	3.2 Huidige methodiek	12
	3.3 Uitstoot vergeleken volgens NEa en Emissieregistratie	13
	3.4 Advies monitoringsmethodiek	15
4	Bedrijven die niet onder het ETS vallen	16
	4.1 Inleiding	16
	4.2 Non-ETS-bedrijven	16
	4.3 Monitoringsmethodiek non-ETS-bedrijven met PRTR-verplichting	19
	4.4 Monitoring bedrijven zonder PRTR-verplichting: op dit moment niet mogelijk	19
	4.5 Inschatting emissies van bedrijven zonder PRTR-verplichting	21
	4.6 Advies monitoringsmethodiek	22
5	Zee- en binnenvaart	23
	5.1 Inleiding	23
	5.2 Achtergrond emissies zeevaart	23
	5.3 Huidige methodiek Havenbedrijf Rotterdam	24
	5.4 Analyse monitoringsmethodiek	25
	5.5 Advies monitoringsmethodiek	29
6	Vervoer over land	31
	6.1 Introductie	31
	6.2 Wegverkeer	31
	6.3 Spoorvervoer	33
	6.4 Mobiele werktuigen	34



	6.5 Pijlijntransport (overig)	35
	6.6 Advies monitoringsmethodiek	35
7	Conclusie	37
	7.1 Advies over de monitoringsmethodiek	37
	7.2 Uitgangspunten van het expliciet maken van de methodiek	38
	7.3 Geografie	39
	7.4 Advies over datakoppeling	39
	Literatuurlijst	40
A	Emissies van landleasebedrijven zonder milieuraapportageverplichting (e-MJV/PRTR)	42
	A.1 Klanten van het Havenbedrijf Rotterdam	42
	A.2 Top-down Emissieregistratie	47
	A.3 Bottom-upinschattingen	50
	A.4 Conclusies inschatting non-ETS & e-MJV bedrijven	54
B	Inschattingen top-down 1990 en CO ₂ -eq.	55

Samenvatting

Inleiding

Het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) wil transparant zijn over de broeikasgasemissies in de haven, de klimaatdoelen en -ambities waaraan het zich committeert en de mate waarin beoogde reducties worden gerealiseerd. Het HbR monitort daarom jaarlijks de directe CO₂-uitstoot van de activiteiten in de haven.

In deze studie heeft CE Delft, in opdracht van het HbR, de huidige methode van emissie-monitoring beschreven en getoetst of deze tot het juiste emissiecijfer leidt. We hebben ook de mogelijkheden in kaart gebracht om de huidige methodiek te verbeteren en te optimaliseren.

Uitgangspunten voor monitoring van de broeikasgasemissies

De activiteiten in de haven van Rotterdam zijn zeer divers. Bij de monitoring van broeikasgasemissies onderscheidt het HbR daarom verschillende soorten activiteiten, elk met hun eigen databronnen en monitoringsmethodiek:

1. Bedrijven die onder het EU-emissiehandelssysteem vallen (het EU ETS1).
2. Bedrijven die niet onder het EU ETS1 vallen, maar wel een verplichting hebben om elektronische milieujaarverslagen in te dienen (de zogenaamde PRTR-verplichting).
3. Bedrijven die niet onder het EU ETS1 vallen, en ook geen PRTR-verplichting hebben.
4. Zee- en binnenvaart.
5. Vervoer over land: wegverkeer, spoorverkeer, mobiele werktuigen en transport via pijplijn.

De monitoring betreft alleen directe emissies, ketenemissies worden niet meegenomen.¹

Overkoepelende conclusies

De huidige monitoringssystematiek van het Havenbedrijf is op veel punten goed ontwikkeld, al kan het op een aantal aspecten nog worden verbeterd. Daarnaast raden wij aan om de uitgangspunten van de monitoring explicieter te communiceren.

In de huidige monitoring ontbreekt de uitstoot van veel van de bedrijven die niet onder het EU ETS1 én ook niet onder de PRTR-verplichting vallen. Deze categorie bedrijven kan op dit moment ook niet goed worden gemonitord. Er is immers geen verplichting om deze emissies te registreren, waardoor er onvoldoende detaildata voor beschikbaar zijn.² Het gaat hierbij om de uitstoot die op bedrijventerreinen plaatsvindt, bijvoorbeeld voor aandrijven van mobiele werktuigen of voor het verwarmen van kantoorpanden. Om toch inzicht te creëren in de ordegrrootte van de uitstoot van deze groep bedrijven in het havengebied, hebben we hier een inschatting voor ontwikkeld. Op basis van analyse van zowel generieke data uit nationale databases (top-down), als ook een meer gedetailleerde analyse van de bedrijven zelf (bottom-up), schatten wij dat de uitstoot van deze categorie zeer waarschijnlijk tussen

¹ De directe emissies zijn de emissies die in het gebied zelf plaatsvinden, bijvoorbeeld door verbranding van diesel of gas. Ketenemissies, ook wel levenscyclusemissies genoemd, zijn emissies die buiten het gebied plaatsvinden, maar wel te maken hebben met de producten en grondstoffen die in het gebied worden verwerkt of gebruikt. Voor andere doeleinden is het ook zinvol om ketenemissies in kaart te brengen.

² Dit geldt overigens voor alle bedrijven uit deze categorie in Nederland. De uitstoot van deze bedrijven wordt wel meegenomen in landelijke en regionale emissiedata, op basis van veelal landelijke kentallen.

de 500 en 700 kton CO₂.eq. ligt. Ter vergelijking, in 2022 en 2023 kwamen de totale emissies van de overige categorieën uit op respectievelijk 22,5 en 20,3 Mton CO₂.

Bevindingen en aanbevelingen voor verbeteringen, per categorie

De huidige monitoring van de uitstoot van **ETS1-bedrijven** is grotendeels goed, maar kan nog iets worden verbeterd. Voor CO₂-emissies raden we aan om de cijfers uit de ETS1-rapportages aan de Nederlandse Emissieautoriteit (NEa) te gebruiken. Deze kunnen dan worden aangevuld met de uitstoot van de overige broeikasgassen uit de Emissieregistratie.

Voor **non-ETS1-bedrijven** met een PRTR-verplichting kunnen de uitstootcijfers voor zowel CO₂ als ook andere broeikasgassen (124 kton CO₂.eq.) worden overgenomen uit de Emissieregistratie. Ook DCMR beschikt over additionele uitstootgegevens van enkele industriële bedrijven. Deze gegevens worden nu al meegenomen door het Havenbedrijf. Daarnaast zien we de volgende mogelijke verbeteropties voor de categorie **non-ETS1-bedrijven** die gezamenlijk kunnen bijdragen aan een beter inzicht in de uitstoot:

- Zoals gezegd kan de uitstoot van bedrijven die niet zijn opgenomen in de PRTR op dit moment niet worden gemonitord. Indien gewenst, kan de hier uitgevoerde inschatting van de uitstoot van bedrijven die niet zijn opgenomen in de PRTR regelmatig worden geactualiseerd, om een globaal beeld van de ontwikkelingen te krijgen. De methode is echter minder geschikt voor daadwerkelijke monitoring. Zo wordt er bijvoorbeeld weinig rekening gehouden met specifieke maatregelen voor verduurzaming die op bedrijfsniveau worden getroffen.
- Het HbR is recent gestart met het instellen van een periodieke rapportageplicht voor bedrijven, waarin ook naar CO₂-emissiedata wordt gevraagd. Zo ontstaat er een goede basis voor een monitoringsmethodiek voor de emissies van de overige bedrijven. Het kan dan waardevol zijn om periodieke onafhankelijke audits uit te voeren.
- Om monitoring eenduidig en eenvoudiger te maken, raden we het Havenbedrijf aan om eigen klantnummers te gaan gebruiken (of gaan genereren) die gekoppeld kunnen worden met de verschillende databronnen die worden gebruikt. De databases sluiten nu niet goed op elkaar aan waardoor data handmatig moet worden verzameld.

De huidige methodiek om de broeikasgasemissies van de **zee- en binnenvaart** te monitoren is gedetailleerd en betrouwbaar. We zien een tweetal opties voor verdere verbetering:

- De huidige brandstoffen binnen de berekeningsmethodiek zijn hoofdzakelijk fossiel en, voor zeevaart, LNG. Voeg ook andere brandstoffen toe, bijvoorbeeld Marine Gas Oil (MGO), methanol, ammoniak, gasolie en ook biobrandstoffen.
- Het model dat is opgezet om de emissies van de zeevaart te berekenen, gaat uit van het moment dat schepen zich aanmelden bij de havenautoriteit, en dat is vanaf een straal van 60 km voor kust. Sluit schepen uit die alleen door dit gebied varen zonder de Haven van Rotterdam aan te doen.

De huidige monitoringsmethodiek voor **vervoer over land** is goed voor de meeste vervoerswijzen. Alleen de emissies van mobiele werktuigen (schatting 153 kiloton CO₂.eq. in 2022) zijn nog niet goed in beeld. Daarnaast zien we mogelijkheden om de monitoring voor weg- en spoorvervoer verder te verbeteren:

- Voor licht wegvervoer kan de emissiefactor worden verbeterd, door rekening te houden met de hogere uitstoot van bestelauto's, door directe (TTW) emissiefactoren te gebruiken in plaats van levenscyclusemissies (WTW).
- Voor spoorvervoer is het zinvol om de documentatie te verduidelijken (zoals welke treinbewegingen meetellen). Daarnaast zijn er mogelijkheden om meer specifieke emissiefactoren te gebruiken voor het rangeren van treinen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) werkt samen met bedrijven in de haven en met de overheid aan een toekomstbestendige klimaatneutrale haven in 2050. HbR wil daarbij transparant zijn over broeikasgasemissies in de haven, de klimaatdoelen en -ambities waaraan het zich committeert en de mate waarin beoogde reducties worden gerealiseerd. Hiervoor is het noodzakelijk dat er inzicht is in de uitstoot.

Op basis van eigen monitoring rapporteert het HbR de emissiecijfers jaarlijks in het jaarverslag en in persberichten. In 2022 en 2023 waren deze emissies respectievelijk 22,5 en 20,3 Mton CO₂. Voor het overgrote deel van de werkelijke uitstoot zijn gegevens beschikbaar via de NEa, milieurapportages (e-MJV-rapportage) op Emissieregistratie.nl of eigen modellen van het Havenbedrijf. Maar dit is niet voor de volledige uitstoot het geval. Enkele (kleine) bronnen die momenteel buiten de monitoring vallen, zijn bijvoorbeeld de overige broeikasgassen die niet in de e-MJV-rapportage zijn opgenomen en de CO₂-eq.-uitstoot van bedrijven die geen milieujaarrapportage verplichting hebben.

In dit rapport wordt de huidige methode van emissie-monitoring beschreven en wordt gekeken welke mogelijkheden er zijn om deze te verbeteren en te optimaliseren.

Daarnaast geven we (in Paragraaf 4.5) een schatting van de emissies van bedrijven die op dit moment nog niet in de monitoring van het Havenbedrijf zijn opgenomen, omdat daar geen data van beschikbaar zijn. Gedurende het project kwamen we tot de conclusie dat het Havenbedrijf weliswaar de grote industriële uitstoters en de emissies van verkeer en vervoer goed in beeld heeft, maar dat de emissies van een groot aantal andere bedrijven niet kunnen worden gemonitord. Daar zijn geen data van beschikbaar. Om toch inzicht te geven in de omvang van deze uitstoot, hebben we een methodiek ontwikkeld om hier een goed onderbouwde schatting van te geven.

1.2 Doel en onderzoeksvragen

Het doel van dit project is de volledigheid, betrouwbaarheid en consistentie van cijfers over broeikasgassen van bedrijven ('landlease') en transportmodaliteiten (scheepvaart, spoor- en wegverkeer) in de haven te valideren en optimaliseren.

De onderzoeksvraag hierbij is als volgt:

Hoe ziet de huidige methodiek van emissieberekening door HbR eruit en hoe kan dit verbeterd worden?

1.3 Afbakening

Het project heeft betrekking op alle aan havenbedrijvigheid gerelateerde broeikasgas-emissies. In lijn met de huidige rapportage van broeikasgasemissies door het HbR is de scope daarbij beperkt tot de directe emissies in het havengebied. Hierbij wordt er zoveel mogelijk gekeken naar alle broeikasgassen: CO₂, methaan (CH₄), lachgas (N₂O) en F-gassen. Eventuele uitstoot gerelateerd aan landbouw en verandering van landgebruik (in beleid vaak aangeduid als 'land use, land use change and forestry', LULUCF) valt buiten de scope. De emissies van gebruikte elektriciteit die elders wordt opgewekt en de upstream- of downstreamemissies van grondstoffen of energie die in het havengebied worden verwerkt (bijvoorbeeld de verbrandingsemissies van geproduceerde benzine of kerosine), worden niet meegenomen in dit project.

Het project is gericht op de methode om de uitstoot vast te stellen, niet zozeer op het daadwerkelijk vaststellen van de emissies.

1.4 Leeswijzer

Het rapport is ingedeeld op basis van de verschillende bronnen van emissies in de haven. In de eerste hoofdstukken worden de stationaire bronnen besproken. Hoofdstuk 2 begint met een inventarisatie van de beschikbare databronnen voor emissies van stationaire bronnen. Hoofdstuk 3 gaat specifiek in op de emissies van ETS-bedrijven en de methodiek die het havenbedrijf nu voor deze bedrijven hanteert. Hoofdstuk 4 gaat over emissies van bedrijven die niet onder het ETS vallen. Hierbij bekijken we zowel de emissiemethodiek van bedrijven die het Havenbedrijf wel in kaart heeft als de emissies van bedrijven waar het Havenbedrijf nog geen zicht op heeft. Hoofdstuk 5 richt zich op de emissiemethodiek van de zee- en binnenvaart op wateren in en rondom de haven. De emissiemethodiek voor vervoer over land, via weg en spoor wordt besproken in Hoofdstuk 6. Ten slotte komen in Hoofdstuk 7 de conclusies aan bod.

2 Inventarisatie emissiedata stationaire installaties

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk geven wij een overzicht van de databronnen die het Havenbedrijf zou kunnen gebruiken om de broeikasgasemissies van stationaire installaties te meten en te monitoren.

De stationaire installaties zijn de landgebonden installaties die zich op het grondgebied van de haven bevinden. Deze installaties zijn zeer divers en hebben daardoor soms ook te maken met verschillende wijzen van emissiemonitoring en -registratie (die soms naast elkaar bestaan). Voor deze stationaire installaties zijn er twee belangrijkste databronnen voor emissiegegevens: de lijst die de Nederlandse Emissieautoriteit (NEa) opstelt ten behoeve van de ETS-verplichting, en via Emissieregistratie.nl. Hierna lichten we beide bronnen toe, en duiden we ook het verschil tussen beide databronnen. Voor de volledigheid bespreken we daarnaast ook de Regionale Klimaatmonitor, de Richtlijn Industriële Emissies, monitoringsmethodieken van het RIVM en de methaanverordening.

We gaan hier nog niet in op welke bron het beste kan worden gebruikt voor de monitoring van het Havenbedrijf, dat komt in de volgende hoofdstukken aan bod.

2.2 NEa ETS-monitoring

De NEa publiceert elk jaar een lijst met de ETS-plichtige installaties en hun emissies in het voorgaande jaar. De lijst bevat naast de emissiecijfers de naam van de installatie, de exploitant, de locatie en het NEa-vergunningsnummer. De emissiecijfers worden door de bedrijven aangeleverd bij de NEa, terwijl de NEa toezicht houdt op de methodiek van het verzamelen van emissiegegevens.

Deze cijfers worden jaarlijks gerapporteerd en gemonitord in het kader van het Europese emissiehandelssysteem (de ETS-richtlijn), de methodiek sluit dan ook aan bij die regelgeving. Dat leidt tot drie specifieke kenmerken:

1. De emissiecijfers omvatten uitsluitend fossiel CO₂ (emissies van lachgas en F-gassen worden alleen bij enkele heel specifieke productieprocessen meegenomen en zijn niet direct relevant voor de Haven van Rotterdam).
2. De rapportage omvat alleen bedrijven die boven de ETS-drempel uitkomen. Deze drempel wordt voornamelijk gevormd door een thermisch ingangsvermogen van de installatie van 20 MW of hoger. Daarnaast zijn er nog een aantal specifieke sectoren (zoals de Chemische industrie) die ongeacht hun ingangsvermogen in het ETS zijn opgenomen.
3. De CO₂-uitstoot van biomassa die bedrijven verstoken, telt niet mee (deze uitstoot wordt niet als CO₂-uitstoot gerekend vanwege het kortcyclische karakter ervan).

2.3 Emissieregistratie

De Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl) registreert de uitstoot en lozing van verschillende milieu- of klimaatbelastende stoffen. Hiervoor wordt, voor grote industriële bedrijven, gebruikgemaakt van gegevens die bedrijven in hun milieujaarverslag rapporteren. Een milieujaarverslag is verplicht voor grote industriële bedrijven die processen hebben waarbij een risico bestaat voor lucht, water of bodem. Er geldt een drempelwaarde voor deze verplichting, zowel op productiecapaciteit (soms proces-) niveau, als op uitstootniveau per verontreinigende stof. Dit is vastgelegd in de Europese Verordening (EC) 166/2006 (Europese Commissie, 2020). De bedrijven rapporteren hun emissies via het elektronisch Milieujaarverslag (e-MJV), met de formele naam 'Pollutant Release and Transfer Register' (PRTR). Deze elektronische milieujaarverslagen zijn beschikbaar via Emissieregistratie. Dit is ook data die het DCMR gebruikt voor het in kaart brengen van regionale luchtemissies.

In tegenstelling tot de NEa (waar ETS-plichtige bedrijven hun gegevens direct aan aanleveren), is Emissieregistratie geen zelfstandige organisatie, maar een samenwerkingsverband van vijf kennisinstellingen (RIVM, PBL, CBS, WUR, Deltares). Binnen dit samenwerkingsverband zijn taakgroepen verantwoordelijk voor het verzamelen van gegevens en emissieberekeningen per sector (Emissieregistratie, 2024).

In de Emissieregistratie worden gegevens van 375 stoffen en stofgroepen verzameld. Hierbij zijn internationale rapportageverplichtingen en stoffen waarvoor nationaal beleid bestaat leidend. Emissieregistratie wijst in dit kader wel op het grote aantal factoren dat voor onnauwkeurigheid en onzekerheid zorgt. Dat is niet geheel ongebruikelijk bij de monitoring van emissiedata. Ook binnen de rekenregels van het IPCC (het Intergovernmental Panel on Climate Change, onderdeel van de Verenigde Naties) wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende methodieken en hun betrouwbaarheid (*tiers*), waarbij het IPCC benadrukt dat methoden met een hoge betrouwbaarheid gebruikt moeten worden voor belangrijke sectoren.

2.4 Verschil in data tussen Emissieregistratie en NEa

De cijfers van de NEa en Emissieregistratie worden via parallelle inventarisatietrajecten verzameld. Als de cijfers uit de NEa lijst met ETS-plichtige bedrijven vergeleken worden met de CO₂-emissiedata in de Emissieregistratie, is er soms een verschil waar te nemen. Hiervoor zijn verschillende verklaringen. De emissiecijfers van de NEa zijn door de bedrijven aan de NEa geleverd op basis van een door de NEa goedgekeurd monitoringsplan. De eisen voor deze monitoring zijn vastgelegd in de Europese verordening (EU, 2024a). Daarnaast zijn deze cijfers geverifieerd door een onafhankelijke verificateur. De NEa-lijst kan dus zeker als betrouwbaar worden aangemerkt. Mogelijk komt een verschil met de Emissieregistratie voort uit een in sommige gevallen afwijkende installatiegrens bij bedrijven (NEa, 2024a). Bedrijven kunnen voor de NEa en de Emissieregistratie ook soms net iets anders ingedeeld zijn, waardoor bepaalde uitstoot bij de een tot de chemie wordt gerekend, en bij de ander tot de raffinage. Ook decentrale elektriciteitsproductie via wkk's zorgt soms voor verschillen.

Omdat Emissieregistratie ook de uitstoot van overige (non-CO₂) broeikasgassen omvat, kan met deze cijfers ook de totale emissie van broeikasgassen van een installatie worden bepaald (CO₂-eq). De NEa-data zijn beperkt tot CO₂.

Bovendien geeft Emissieregistratie de werkelijke uitstoot weer, inclusief de CO₂ die voortkomt uit de verbranding van biomassa. Aangezien biomassa binnen het ETS als nulmissie telt, is dit niet opgenomen in de cijfers van de NEa.

2.5 Regionale Klimaatmonitor

De Regionale Klimaatmonitor (RKM) heeft als doel het monitoren van de decentrale energietransitie. Lokale overheden kunnen deze monitoring vervolgens gebruiken om hun beleidsdoelen en bestaand beleid te toetsen. De RKM bundelt informatie uit bestaande bronnen, zoals kennisinstellingen, CBS, Emissieregistratie, sectorspecifieke rapportages en (subsidie-) regelingen. De RKM registreert dus geen nieuwe informatie.

De RKM rapporteert CO₂-emissies via de zogenaamde verbruiksbenadering. Die kijkt naar waar het finaal energieverbruik (van elektriciteit en fossiele energiebronnen) plaatsvindt, zodat decentrale overheden kunnen sturen op minder verbruik van fossiele energiebronnen en meer verbruik van hernieuwbare energiebronnen (Regionale Klimaatmonitor, 2025).

Een voordeel van de RKM is dat je eenvoudig de geografische Scope kunt selecteren (bijvoorbeeld gemeente Rotterdam) en zo inzicht krijgt in de emissies voor dat gebied.

2.6 Richtlijn Industriële Emissies (in het Bal)

De Richtlijn Industriële Emissies (RIE-richtlijn) (2010/75/EU) (EC, 2022) reguleert industriële activiteiten die verontreiniging veroorzaken. De richtlijn is van toepassing op verschillende bedrijfstakken, veelal sectoren met grote industriële bedrijven met milieuverontreinigende activiteiten. Deze richtlijn is in Nederland vastgelegd in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). De bedrijven die onder de richtlijn vallen, staan ook wel bekend als IPPC-installaties, naar de Engelse naam van de RIE-richtlijn: Integrated Pollution Prevention and Control.

Een IPPC-installatie omvat één of meer activiteiten uit Bijlage 1 van de RIE (Europees Parlement & De Raad van de Europese Unie, 2010) waarvoor een vergunning vereist is. De RIE-richtlijn zorgt er ook voor dat de Europese Richtlijn BAT-conclusies opstelt, en deze worden beschreven in BREF-documenten. BAT staat hierbij voor Best Available Technology (in het Nederlands ook wel best beschikbare techniek genoemd, BBT), BREF voor BAT Reference Documents. Daarin worden ook *haalbare emissieniveaus* (zogenaamde BAT-AELs) gegeven die toepasselijk zijn bij een BAT.

De Richtlijn heeft luchtverontreinigende stoffen die direct schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid of milieu als voornaamste focus (e.g. fijnstoffen, zware metalen, etc.). CO₂-emissies worden los van eventuele aanbevelingen verder niet gereguleerd via de RIE.

2.7 Methodieken van het RIVM

Nederland rapporteert elk jaar nationaal en internationaal hoeveel stoffen door de sectoren Industrie, Energieopwekking en Afvalverwerking (ENINA) worden uitgestoten naar de lucht. Het gaat om alle stoffen die in de Emissieregistratie voorkomen en voor deze sectoren moeten worden gerapporteerd. Het RIVM actualiseert en beschrijft de methodiek in hun jaarlijkse 'Methodiek om Industriële emissies naar lucht te berekenen van de sectoren Energie, Industrie en Afval' (RIVM, 2024).

De methodiek maakt onderscheid tussen twee hoofdmethoden: ‘Air Actual’- en ‘Air IPCC’-methoden. Het voornaamste verschil tussen de twee ligt aan welke data wordt gebruikt om emissies naar de lucht te berekenen. De Air Actual-methodiek kijkt naar emissies van individuele bedrijven, waarbij de emissies van overige bedrijven (waar geen concrete data voor beschikbaar zijn) worden aangevuld/geschat. De methodiek is dezelfde die de Nederlandse Emissieregistratie hanteert voor haar rapportage. De Air IPCC-methodiek gebruikt statistieken die zijn afgeleid uit het nationale energieverbruik en productiecapaciteit, en zijn soms aangevuld met individuele bedrijfsspecifieke data.

De Air Actual-methodiek is nauwkeuriger voor het in kaart brengen van emissies op Nederlands grondgebied. De Air IPCC volgt de IPCC-methodiek, die voornamelijk wordt gebruikt om internationaal te rapporteren onder bijvoorbeeld de UNFCCC. Voor wegvervoer bijvoorbeeld, gebruikt de eerste methodiek de hoeveelheid brandstof die daadwerkelijk is verbruikt in een land, waar de Air IPCC de benadering maakt op basis van de hoeveelheid brandstof die verkocht is.

2.8 Methaanverordening

Vanuit de EU komt er steeds meer wetgeving om ook de broeikasgasemissies te reduceren, die in het verleden nog weinig aandacht hebben gekregen. Een voorbeeld hiervan is de methaanverordening die in 2024 is aangenomen en vanaf 2025 gaat gelden. Het doel van deze verordening is het verminderen van de methaanuitstoot in de energievoorzieningsketen (ook buiten de EU). Dit heeft betrekking op de productie, transport en distributie van aardgas, olie en kolen. Voor de haven van Rotterdam zal het vooral effect hebben op de LNG-faciliteiten. Een onderdeel van de verordening is dat operators in kaart gaan brengen en gaan meten welke methaanemissies er precies plaatsvinden. Toezichthouders in de lidstaten zullen toezien op de meetmethodiek en op het voldoen aan de doelstellingen die methaanuitstoot verminderen (lekkages sneller detecteren en verhelpen, beperkingen op affakkelen en afblazen van gas, etc.) (EU, 2024b).

Het is te verwachten dat deze regelgeving zal zorgen voor een verbetering van de monitoring van de methaanuitstoot de komende jaren.

3 ETS-bedrijven

3.1 Inleiding

In Nederland zijn ongeveer 325 installaties met een ETS-verplichting (2023). Hiervan bevinden zich er ongeveer 50 in het Havengebied van Rotterdam. Zoals in het vorige hoofdstuk is besproken, gelden voor deze installaties specifieke eisen omtrent emissieregistratie, die zijn vastgelegd in de ETS-wetgeving. Ook de beschikbaarheid van gegevens voor deze installaties verschilt van andere installaties. De ETS-installaties worden daarom apart van de andere industriële installaties besproken in dit hoofdstuk.

3.2 Huidige methodiek

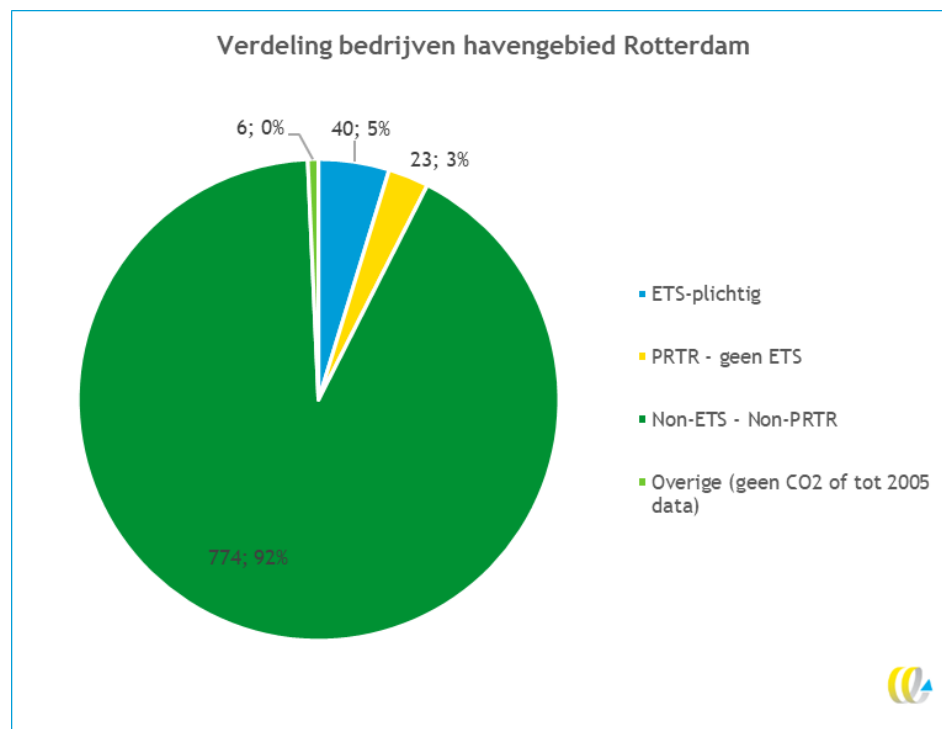
Het vaststellen van de emissies van de ETS-bedrijven op het HbR-gebied gebeurt momenteel handmatig aan de hand van door de NEa gepubliceerde emissiecijfers (de *verified emissions*). HbR kijkt daarbij alleen naar bedrijven die zich in het havengebied bevinden. Enkele in de stad Rotterdam gevestigde ETS-bedrijven worden handmatig uitgesloten. In 2022 ging het om 40 installaties in het havengebied met een ETS-verplichting die in totaal 21,5 Mton uitstootten (NEa, 2024b).

In het klantenbestand van het Havenbedrijf (totaal 843 vestigingen, 638 unieke bedrijven) kan momenteel niet eenvoudig worden gefilterd op ETS-bedrijf of non-ETS-bedrijf. Via de link tussen vergunningsnummer (gebruikt door de NEa, en opgenomen in het jaarlijkse emissieoverzicht) en het NIC-nummer (gebruikt door emissieregistratie), zou hier een koppeling gemaakt kunnen worden.

Als we het klantenbestand van de Haven handmatig proberen te ordenen naar categorie, hebben we 40 bedrijven kunnen identificeren die ETS-plichtig zijn en 23 non-ETS-bedrijven die PRTR-plichtig zijn. Dat geeft een totaal van 63 bedrijven die onder het ETS, PRTR of beide vallen.³ De broeikasgasemissies van deze bedrijven zijn in de data van emissieregistratie.nl te vinden. Het HbR maakt ook gebruik van gegevens van het DCMR, die zelf ook de emissieregistratie als voornaamste bron aanhouden. Daarmee is circa 8% van het totaal aantal bedrijven in beeld bij het Havenbedrijf. Voor circa zes overige bedrijven vinden er geen emissies plaats of zijn deze onbekend, zie Figuur 1.

³ We vergelijken daarbij de NEa-, ER- en HbR-datasets met elkaar.

Figuur 1 - Analyse verdeling bedrijven binnen het havengebied Rotterdam



De relatief grote discrepantie komt hoofdzakelijk doordat de namen van bedrijven niet met elkaar in lijn liggen tussen de verschillende datasets. Bedrijven zoals Archer Daniels Midland Europoort BV worden in andere datasets afgekort tot ADM Europoort en andersom.

Verder is de exacte definitie van ‘havengebied’ met de desbetreffende ETS-installaties nog niet volledig helder. Gemeenten Vlaardingen en Schiedam zijn niet in het totaaloverzicht van het Havenbedrijf meegenomen, maar Hoek van Holland, Rozenburg en Pernis wel.

3.3 Uitstoot vergeleken volgens NEa en Emissieregistratie

Zoals beschreven in hoofdstuk 2, zijn er parallelle methoden van de NEa en de emissieregistratie om de uitstoot van ETS-bedrijven te meten/berekenen. Een belangrijk onderscheid is dat de NEa alleen fossiele CO₂ monitort, maar dat emissieregistratie ook overige broeikasgassen (OBKG) registreert. Het meest volledige beeld zou dus gevormd worden door een combinatie van de NEa-lijst en de emissieregistratie: NEa voor de CO₂ (want: zonder biogeen) en emissieregistratie voor de OBKG. In Tabel 1 is een vergelijking van deze data gegeven voor de 40 ETS-plichtige bedrijven in het havengebied voor het jaar 2022.

Tabel 1 - Uitstootvergelijking tussen NEa en emissieregistratie, data voor 2022, in kton CO₂-eq. Bedrijven zonder uitstoot in 2022 (Koole terminals Vondelingenplaat, Aluminium & Chemie BV, Vattenfall/TWC Boasso, Liquin/Vopak Botlek) en datacenters (uitstoot < 200 ton CO₂), zijn weggelaten

Naam installatie	Plaats	CO ₂ -uitstoot (NEa)	CO ₂ -uitstoot (ER)	OBKG (ER)
Cargill BV Rotterdam Botlek	Botlek Rotterdam	25	23,3	0,0
ESSO Raffinaderij Rotterdam	Botlek Rotterdam	2.674	2.674,3	1,5
Air Liquide Industrie BV, locatie Botlek-Rotterdam	Botlek Rotterdam	937	599,6	0,0
Air Products Nederland BV, locatie Botlek (Botlekweg)	Botlek Rotterdam	502	502,2	0,2
Lyondell Chemie Nederland BV, locatie Botlek	Botlek Rotterdam	282	287,0	0,0
Cabot BV	Botlek Rotterdam	204	204,2	0,3
Nobian Chemicals BV (Rotterdam)	Botlek Rotterdam	128	127,9	0,2
Air Products Nederland BV, locatie Botlek (Merseyweg)	Botlek Rotterdam	108	106,9	0,3
Shin-Etsu PVC BV, locatie Botlek	Botlek Rotterdam	98	0,0	0,3
LANXESS Chemical BV	Botlek Rotterdam	61	57,3	0,1
ExxonMobil Chemical Holland BV (RPP)	Botlek Rotterdam	37	37,2	0,1
Viterra Botlek BV	Botlek Rotterdam	31	33,2	0,0
Asfalt Centrale Rotterdam (ACR)	Botlek Rotterdam	5	0,0	0,0
Climax Molybdenum BV	Botlek Rotterdam	9	8,4	0,0
Koole Tankstorage Botlek BV	Botlek Rotterdam	38	38,4	0,0
AVR, locatie Rozenburg (BEC)	Botlek Rotterdam	5	1.826,8	9,3
ADM Europoort BV	Europoort Rotterdam	150	138,5	0,4
BP Raffinaderij Rotterdam BV	Europoort Rotterdam	1.939	1.938,8	60,1
Gunvor Energy Rotterdam BV	Europoort Rotterdam	241	233,2	0,4
VPR Energy BV	Europoort Rotterdam	120	121,5	0,0
Alco Energy Rotterdam BV	Europoort Rotterdam	329	343,7	0,0
Indorama Ventures Europe BV	Europoort Rotterdam	141	98,2	0,3
ExxonMobil Chemical Holland BV (ROP)	Europoort Rotterdam	50	49,9	0,0
Lyondell Chemie Nederland BV, locatie Europoort	Europoort Rotterdam	3	0,0	0,0
Vopak Terminal Europoort BV	Europoort Rotterdam	19	0,0	0,0
Evos Rotterdam BV	Europoort Rotterdam	11	11,3	0,0
Euro Tank Terminal BV	Europoort Rotterdam	3	7,9	0,0
Enecogen	Europoort Rotterdam	1.127	1.126,6	3,2
Bunge Loders Croklaan Rotterdam	Maasvlakte Rotterdam	12	12,1	0,0
LyondellBasell Covestro Manufacturing Maasvlakte vof	Maasvlakte Rotterdam	10	0,0	0,0
Uniper Centrale Maasvlakte	Maasvlakte Rotterdam	3.517	4.266,8	12,7
Power Plant Rotterdam BV	Maasvlakte Rotterdam	2.491	2.490,6	8,9
NV Nederlandse Gasunie LNG Maasvlakte	Maasvlakte Rotterdam	1	0,7	13,7
Shell Nederland Raffinaderij BV	Vondelingenplaat Rotterdam	4.144	4.178,6	11,8
Pergen VOF	Vondelingenplaat Rotterdam	1.154	1.154,4	0,0
Shell Nederland Chemie BV, locatie Pernis	Vondelingenplaat Rotterdam	45	48,7	0,0

Naam installatie	Plaats	CO ₂ -uitstoot (NEa)	CO ₂ -uitstoot (ER)	OBKG (ER)
Hexion BV	Vondelingenplaat Rotterdam	30	39,0	0,0
Asfalt Productie Rotterdam Rijnmond (APRR) BV	Vondelingenplaat Rotterdam	6	0,0	0,0
EP NL Rijnmond 2 CV	Vondelingenplaat Rotterdam	424	375,2	0,2
EP NL Rijnmond 1 BV	Vondelingenplaat Rotterdam	375	375,2	0,2
Totaal (kton)		21.486	23.537	124

Het eerste wat opvalt bij analyse van de gegevens, is dat de overige broeikasgassen voor de ETS-plichtige bedrijven in totaal zeer beperkt zijn (circa 0,6% van de NEa-raming). Hoewel het voor de volledigheid zin heeft om de OBKG te rapporteren, valt de hoeveelheid in het niet bij de hoeveelheid CO₂. Ten tweede is er maar een klein aantal installaties verantwoordelijk voor de OBKG-emissies.

Ten derde is er een verschil waar te nemen tussen de CO₂ zoals geregistreerd door de NEa en de Emissieregistratie. Dit verschil is eerder (Paragraaf 2.4) besproken en kan niet volledig worden verklaard. Een deel van het verschil zal komen door het al dan niet meerekenen van biogene uitstoot, maar dat kan niet alle verschillen verklaren.

3.4 Advies monitoringsmethodiek

De cijfers die door ETS-plichtige bedrijven worden aangeleverd bij de NEa zijn betrouwbaar, aangezien dit moet voldoen aan de eisen van de ETS-richtlijn. De NEa controleert deze gegevens en houdt toezicht op de monitoringsmechanismen van de bedrijven. Dit is dus een goede bron voor CO₂-emissiecijfers. Daarnaast maakt de NEa al gebruik van vergunningsnummers waarmee jaar-op-jaarveranderingen gemonitord kunnen worden. De hoge betrouwbaarheid van de NEa-cijfers leidt tot het advies om hiervan gebruik te maken voor de CO₂-uitstoot. Deze kunnen dan worden aangevuld met de OBKG-uitstoot uit de emissieregistratie. Dit zou het meest volledige beeld moeten geven. Hiervoor moet wel een koppeling gemaakt worden tussen afwijkende databestanden.

Ons advies is dan ook om binnen het HbR broncodes te hanteren, die gekoppeld kunnen worden aan een emissieregistratienummer (NIC), aan een vergunningsnummer (in het geval van data die afkomstig zijn uit NEa-emissiecijfers) en een adres.

Wellicht kan HbR eigen klantnummers gebruiken (of genereren), die bij koppeling van een dataset waarin een NIC- of NEa-vergunningsnummer voorkomt, automatisch het klantnummer (via het NIC- of NEa-nummer) aan de gewenste emissiedata verbindt. Koppeling via adres (straat en huisnummer) gaat meestal goed, maar heeft de beperking dat sommige bedrijven op exact hetzelfde adres zitten.

4 Bedrijven die niet onder het ETS vallen

4.1 Inleiding

Zoals Figuur 1 al liet zien, omvat het Rotterdamse havengebied naast ETS-bedrijven ook veel bedrijven die niet onder het Europese Emissiehandelssysteem vallen. Een deel van deze non-ETS-bedrijven rapporteert hun emissies in elektronische milieujaarverslagen (PRTR), maar zeker niet allemaal. Dit hoofdstuk bespreekt de achtergrond en omvang van non-ETS-bedrijven, en beschrijft hoe het Havenbedrijf Rotterdam hun emissies momenteel in kaart brengt en welke methoden kunnen worden gebruikt om de emissies van niet-rapporterende bedrijven te schatten en te monitoren. We maken daarbij expliciet onderscheid tussen non-ETS-bedrijven met en zonder de PRTR-verplichting. De emissies van bedrijven met PRTR-verplichting neemt HbR al mee bij hun inschatting.

Uit onze analyse volgt dat er op dit moment onvoldoende data beschikbaar zijn om de emissies van de bedrijven zonder PRTR-verplichting te monitoren. Om toch inzicht te kunnen bieden in de totale omvang van de emissies van deze bedrijven, hebben we een inschatting gemaakt van deze emissies, voor 2023 en ook voor 1990. Let wel: de methode die we hiervoor hebben gebruikt, is niet nauwkeurig genoeg om als concrete monitoringsmethode te dienen. Het resultaat is echter wel een goed onderbouwde inschatting van de emissies van deze categorie bedrijven in het havengebied, die op dit moment nog niet gemonitord kunnen worden.

4.2 Non-ETS-bedrijven

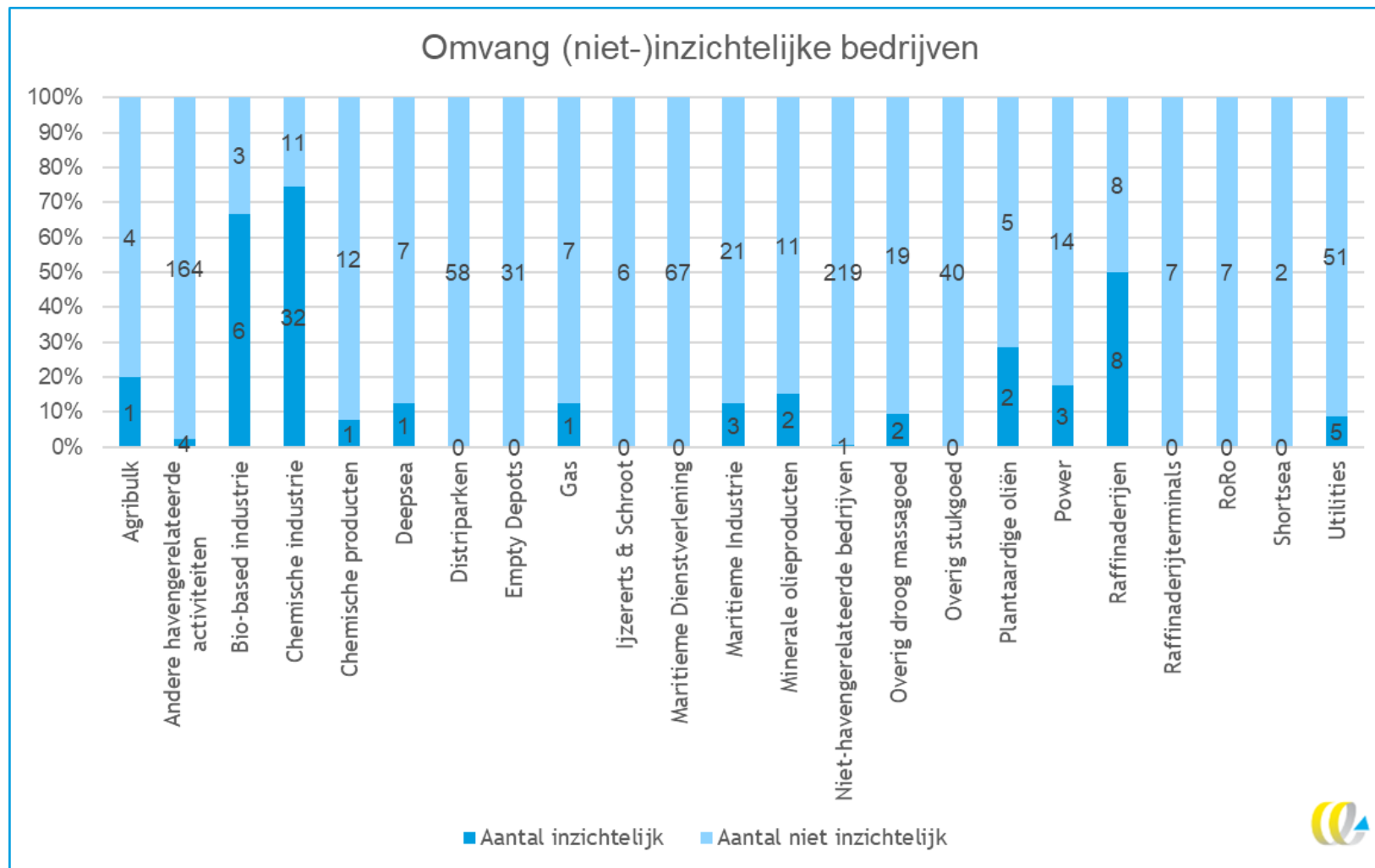
Non-ETS-bedrijven zijn bedrijven die niet onder het Europese Emissiehandelssysteem (ETS) vallen. Non-ETS-bedrijven zijn vaak kleinere of middelgrote bedrijven. Specifiek voor het havengebied Rotterdam gaat dit vaak om onder andere logistieke bedrijven, opslagfaciliteiten, distributieparks en andere haven- en niet-havengerelateerde activiteiten. Individueel hebben deze bedrijven een relatief lagere uitstoot ten opzichte van bedrijven die onder het ETS vallen. Als collectief dragen zij echter wel significant bij aan de algehele emissies in het havengebied.

Een deel van deze non-ETS-bedrijven heeft een wettelijke verplichting om emissies te rapporteren via het elektronisch Milieujaarverslag (e-MJV), oftewel het Pollutant Release and Transfer Register (PRTR). Zoals in Hoofdstuk 2 is beschreven, zijn deze elektronische milieujaarverslagen beschikbaar via Emissieregistratie. Milieudiensten zoals het DCMR, gebruiken deze gegevens om (regionale) emissieschattingen te maken, waarbij ze deze geregeld ook aanvullen met resultaten uit eigen metingen en modelberekeningen. De aanvullingen komen echter niet altijd terecht in de Emissieregistratie.

Veel van deze bedrijven hebben deze verplichting echter niet. Dat maakt monitoring lastig, maar, zeker gezien het grote aantal non-ETS-bedrijven in het havengebied, wellicht niet minder belangrijk.

De omvang van het aantal bedrijven met en zonder PRTR-verplichting in het Rotterdams Havengebied is (procentueel) uitgezet in Figuur 2. Voor met name bedrijven die actief zijn in andere (niet-) havengerelateerde activiteiten, distributieparks, opslagfaciliteiten, ijzererts en schroot, gas, maritieme dienstverlening, overig stukgoed, raffinaderij (-terminals) en de kustvaart is weinig tot geen inzicht in de omvang van de uitstoot. Bovendien is te zien dat voor de resterende sectoren vaak minder dan 10% van de emissies in de sector bekend is.

Figuur 2 - Procentuele verdeling van bedrijven waarvan de emissies bekend zijn via de PRTR vs. bedrijven waarvan de missies onbekend zijn, gemeten in aantallen bedrijven



Bron: Lijst gecontracteerde bedrijven Havenbedrijf Rotterdam.

4.3 Monitoringsmethodiek non-ETS-bedrijven met PRTR-verplichting

Zoals eerder opgemerkt, zijn van 23 van de non-ETS-bedrijven de emissiecijfers opgenomen in de Emissieregistratie. Het Havenbedrijf gebruikt deze bron dan ook om de broeikasgas-emissies van deze bedrijven te monitoren. Als we die data handmatig opzoeken in de database en omrekenen naar CO₂-eq, komen we uit op circa 0,98 Mton CO₂-eq. in totaal. Dit komt overeen met het cijfer dat het Havenbedrijf gebruikt voor deze bedrijven in haar monitoring.

4.4 Monitoring bedrijven zonder PRTR-verplichting: op dit moment niet mogelijk

Daarnaast is er nog een groot aantal bedrijven waar geen data voor beschikbaar zijn: 774 bedrijven in totaal. De uitstoot van deze bedrijven zit dan over het algemeen ook niet in de huidige monitoring van emissies van het Havenbedrijf. Wel nemen ze, voor enkele bedrijven, emissiecijfers van DCMR over. We hebben geen methode kunnen ontwikkelen waarmee het Havenbedrijf de overige bedrijven wel kan monitoren, omdat de data hiervoor ontbreken.

Het Havenbedrijf zou de komende jaren wel monitoring mogelijk kunnen maken door alle klanten van het Havenbedrijf te verplichten periodieke emissierapportages in te dienen. Dit kan gekoppeld worden aan door het Havenbedrijf uitgegeven unieke klantnummers, wat de basis legt voor een jaar-op-jaarmonitoring van emissies. Eventueel kunnen bedrijven die al emissies geregistreerd hebben staan (in emissieregistratie.nl), uitgezonderd worden. Zo zou het Havenbedrijf met een eigen vorm van een periodieke rapportage kunnen werken die vergelijkbaar is met het PRTR-verslag waarmee bestaande en nieuwe klanten verplicht worden jaarlijks hun emissies te rapporteren.

Om wat voor bedrijven gaat het?

Zoals in Figuur 2 te zien was, gaat het hier om bedrijven met hele diverse activiteiten: distributieparks, opslagfaciliteiten, ijzererts en schroot, gas, maritieme dienstverlening, overig stukgoed, raffinaderij (-terminals), etc.

Om hier een beter beeld van te schetsen én om te toetsen of de bedrijfsindeling bruikbaar kan zijn voor een monitoringssystematiek, hebben we voor een steekproef van tien bedrijven gekeken naar binnen welke sector ze actief zijn, het soort bedrijf of de hoofdactiviteit van het bedrijf en wat de vermoedelijke bron van emissies zou zijn (zie Tabel 2). Dit is een willekeurige greep uit de verzameling bedrijven.

Tabel 2 - Steekproefanalyse non-ETS-bedrijven zonder PRTR-verplichting

Naam	Perceel	Sector	Soort bedrijf/ Hoofdactiviteit	Vermoedelijke bron van emissies
A.J. van Riel Holding BV	Sluisjesdijk Pier middengedeelte	IJzererts & schroot	– Adviesorgaan – Groothandel metalen – Toeleveringsbedrijf auto- en metaalindustrie en scheepvaart	– Primaire energie-behoefte – Transport en opslag
Creo Property BV	Waalhaven Pier 5, 6, 7, 8 en 9	Andere haven-gerelateerde activiteiten	Makelaar	Primaire energiebehoefte
De Rijke Trucking BV	Distripark Botlek	Distriparken	Vracht- en vrachtdienst	– Logistiek – Transport
Evides Industriewater BV	Maasvlakte	Utilities	Waterzuiveringsapparatuur en -services	Primaire energiebehoefte
Neste Terminal Rotterdam BV	Vlaardingen Vulcaanhaven en Zevenmanshaven	Raffinaderijen	Groothandel in plantaardige/dierlijke oliën en vetten.	Op- en overslag afval- en reststoffen voor raffinage
Kuwait Petroleum Research and Technology	Europoort 5 ^e Petroleumhaven	Raffinaderijen	Laboratorium	Energiebehoefte kantoren/laboratoria
Nippon Express BV	Distripark Eemshaven	Distriparken	Opslag in distributiecentra en overige opslag (niet in tanks, koelhuizen e.d.)	– Primaire energiebehoefte – Opslagfaciliteit
Mebin BV	Europoort West	Overig droog massagoed	Vervaardiging van overige producten van beton, gips en cement	Energiebehoefte productieprocessen
Rotortug BV	Leuvehaven en omgeving	Maritieme dienstverlening	Administratiekantoor	Primaire energiebehoefte
Thermotraffic BV	Distripark Eemshaven	Overig stukgoed	Opslag in distributiecentra en overige opslag (niet in tanks, koelhuizen e.d.)	– Primaire energiebehoefte – Opslagfaciliteit

Bron: Lijst gecontracteerde bedrijven Havenbedrijf Rotterdam en vergunningen webapplicatie DCMR.

Uit deze analyse wordt duidelijk dat een groot deel van de vermoedelijke emissies in de niet-inzichtelijke bedrijven voornamelijk voortkomt om in de primaire energie te kunnen voorzien: denk aan verwarming, elektraverbruik, airconditioning, etc. Alleen het gasgebruik (verwarming) zorgt dan voor emissies van het bedrijf (elektriciteit wordt immers elders opgewerkt). Dit kan dan bijvoorbeeld gaan om kantoren, onderzoeksfaciliteiten en op- en overslagfaciliteiten.

Hierin is te zien dat voor een onderzoeksfaciliteit zoals Kuwait Petroleum Research and Technology de emissies sterk worden overschat als deze worden ingeschat op basis van de inzichtelijke emissies van bedrijven binnen dezelfde sector, zoals dat wordt gedaan in de huidige methodiek. Omdat het bedrijf in de sector Raffinaderijen valt, worden onder andere emissies van BP, Exxon en Gunvor gebruikt om tot een ‘gemiddelde’ emissie te komen.

Uit deze steekproef wordt ook duidelijk dat eventuele eigen klantnummers en een eigen vorm van een periodieke rapportage kunnen werken om jaar-op-jaaremmissies te inventariseren.

4.5 Inschatting emissies van bedrijven zonder PRTR-verplichting

Omdat het om zoveel bedrijven gaat waarvan de uitstoot nog niet in beeld is (774 bedrijven, oftewel 92% van het totale aantal bedrijven in het havengebied) en het opzetten van de monitoring nog enkele jaren kost, heeft het Havenbedrijf CE Delft gevraagd om een onderbouwde schatting te geven van de CO₂-uitstoot van deze bedrijven.

Om tot een goede inschatting te kunnen komen, hebben we de lijst van 774 bedrijven in meer detail geanalyseerd, op basis van:

- beschikbare data over de bedrijven van het Havenbedrijf zelf, zoals perceeloppervlakte per bedrijf;
- een analyse van een selectie van individuele bedrijven, in samenwerking met de deskundigen bij het Havenbedrijf;
- data over gasverbruik van kantoorpanden uit de zogenaamde ‘verrijkte BAG’ (een nationale database);
- eigen analyse op basis van bedrijfsrapportages en data van DCMR.

Dat leverde een bottom-upinschatting op van de emissies van deze bedrijven. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de beschikbare data van de bedrijven slechts beperkte relevantie hadden voor de emissies van de bedrijven, waardoor de onzekerheid in de schatting vrij groot is, ondanks de ogenschijnlijk gedetailleerde aanpak.

Daarnaast hebben we een top-downschatting kunnen maken van de emissies van deze categorie bedrijven, op basis van (ingeschatte) data van Emissieregistratie. Emissieregistratie geeft CO₂-emissiedata per 1x1 km vlak van heel Nederland, en overige broeikasgasemissies per 5x5 km vlak. Deze data worden berekend op basis van een combinatie van nationale en lokale data.

Een uitgebreide toelichting van de methodiek die we hebben toegepast en de gebruikte bronnen is te vinden in Bijlage A.

De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in Tabel 3. De top-downinschatting komt uit op 620 kton, terwijl de bottom-upinschatting uitkomt op 520 kton (met een aantal kanttekeningen, zoals toegelicht in Bijlage A). We schatten daarom in dat de emissies van niet-milieurapportageplichtige bedrijven zeer waarschijnlijk tussen de 500 en 700 kton CO₂-eq. liggen. Bij de bottom-upanalyse hebben we gezien dat de belangrijkste bronnen van emissies opslag van natte bulk, overslag van containers en droge bulk en het gasverbruik voor verwarmen van panden zijn. De uitkomsten van de top-downanalyse lijken dit te ondersteunen.

Tabel 3 - Vergelijking emissies (kton CO₂) top-down- en bottom-upresultaten, voor 2022

Bronnen	Top-down	Bottom-up
Industrie	258	266
Mobiele werktuigen	152	113 *
Overige bedrijven	210	153
Totaal	620	531 *

* Emissies van mobiele werktuigen die zijn gebruikt voor bouw, zijn niet inbegrepen.

Omdat het Havenbedrijf Rotterdam haar klimaatdoelstelling voor 2030 heeft gedefinieerd in termen van CO₂-reductie ten opzichte van de uitstoot in 1990, hebben we ook een top-downinschatting gemaakt van de totale uitstoot in 1990 van de toenmalige activiteiten in het havengebied. Deze berekening volgt dezelfde top-downmethodiek die is toegepast voor 2022, zodat beide jaren met elkaar kunnen worden vergeleken. De resultaten van deze analyse zijn opgenomen in Bijlage B.

4.6 Advies monitoringsmethodiek

De huidige methodiek om de emissies van non-ETS-bedrijven in kaart te brengen werkt goed voor de bedrijven met een PRTR-rapportageverplichting.

Voor de bedrijven zonder die verplichting, zijn geen monitoringsdata beschikbaar; monitoring van deze grote groep is op dit moment dan ook niet haalbaar. In het bovenstaande geven we weliswaar een eerste inschatting van de uitstoot, tussen de 500 en 700 kton CO₂, maar de daarvoor gebruikte methode is niet geschikt voor daadwerkelijke monitoring.

Ons advies voor een monitoringsmethodiek voor non-ETS-bedrijven bestaat uit meerdere elementen die gezamenlijk kunnen bijdragen aan een beter en eerlijker inzicht in de emissies. De elementen zijn als volgt:

- **Emissieregistratie:** voor bedrijven die emissies al geregistreerd hebben in het PRTR, kunnen deze worden overgenomen. Onze berekeningen laten zien dat deze bedrijven samen een significante uitstoot hebben. Het Havenbedrijf past deze methodiek inmiddels ook toe.
- **Periodieke rapportageplicht:** overweeg om alle klanten van het Havenbedrijf te verplichten periodieke emissierapportages in te dienen. Dit kan gekoppeld worden aan door het Havenbedrijf uitgegeven unieke klantnummers, wat de basis legt voor een jaar-op-jaarmonitoring van emissies. Eventueel kunnen bedrijven die al emissies geregistreerd hebben staan (in emissieregistratie.nl) uitgezonderd worden. Zo zou het Havenbedrijf met een eigen vorm van een periodieke rapportage kunnen werken die vergelijkbaar is met het PRTR-verslag, waarmee bestaande en nieuwe klanten verplicht worden jaarlijks hun emissies te rapporteren.
- **Eigen labels:** om monitoring eenduidig en eenvoudiger te maken, kan het Havenbedrijf wellicht eigen klantnummers gaan gebruiken (of gaan genereren). Het gebruik van NIC- of NEa-nummers in combinatie met eventuele eigen klantnummers kan de koppeling met verschillende datasets en de monitoring van emissies vergemakkelijken. Een dataset die een NIC- of NEa-vergunningsnummer bevat, zou dan kunnen worden gekoppeld aan een klantnummer en daarmee aan de bedrijfsspecifieke emissiedata.
- **Onafhankelijke audits:** om het risico van onderschatting van emissies door bedrijven te mitigeren, kan het waardevol zijn om periodieke, onafhankelijke audits uit te voeren. Deze audits kunnen bijdragen aan een betrouwbare emissieregistratie.

5 Zee- en binnenvaart

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk behandelt de scheepvaartemissies, Europees emissiebeleid, de huidige methodiek van het Havenbedrijf voor emissies van scheepvaart, en geeft advies voor een verbeterde monitoringsaanpak.

5.2 Achtergrond emissies zeevaart

Internationale zeevaart (en internationale binnenvaart en luchtvaart) vallen buiten de nationale emissieboekhouding van landen. Volgens de IPCC-regels zijn de emissies die voortkomen uit de brandstoffen die in Rotterdam worden gebunkerd, onderdeel van internationaal transport, en deze uitstoot wordt dus niet aan Nederland gealloceerd. Dit geldt ook voor de daadwerkelijke uitstoot van schepen binnen de Nederlandse territoriale wateren. Het beleid op uitstoot in internationaal transport gaat in eerste instantie via de mondiale organisaties IMO (zeevaart) en ICAO (luchtvaart). De EU heeft echter ook eigenstandig bestaande en geplande instrumenten om de uitstoot van internationaal transport te beperken. Het gaat voor zeevaart vooral om FuelEU Maritime, EU ETS en de Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED III).

5.2.1 Scope Europese regelgeving

Voor het ontwikkelen van beleid op het gebied van scheepvaartemissies, is in Europa de MRV-verordening (Monitoring, Reporting and Verification) aangenomen. De MRV-scope heeft betrekking op reizen tussen, van en naar EEA-havens. Hierbij worden dus ook emissies gerapporteerd die buiten de territoriale wateren van een EU-staat vallen, mits de vaart als bestemming of herkomst een EU-haven heeft. Er is een aantal categorieën van schepen dat uitgezonderd is van de MRV: schepen onder de 400 GT (dit was tot voor kort tot 5.000 GT), oorlogsschepen en aanverwante boten, vissersboten en overheidsboten die gebruikt worden voor niet-commerciële doeleinden. Gegevens zijn beschikbaar per schip. De MRV wordt onder meer gebruikt voor de ETS-verplichting voor de zeevaart en voor de toepassing van de EU-verordening FuelEU Maritime (50% van de reis naar of vanuit de EU telt daarvoor mee).

Voor de EU-Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED III) geldt weer een andere scope. De doelstellingen uit deze richtlijn (gericht op zeevaart) hebben betrekking op alle gebunkerde brandstoffen binnen de landsgrenzen, ongeacht waar deze ingezet worden.

De binnenvaart valt buiten de scope van de MRV en van FuelEU. De binnenvaart is wel onderdeel van de RED III, en Nederland zet via opt-in in op een brede bijdrage vanuit alle modaliteiten inclusief de binnenvaart. Dit betekent dat de binnenvaart, net als de zeevaart, een eigen sectortarget krijgt vanaf 1 januari 2026 voor CO₂-ketenreductie voor brandstofleveranties. De binnenvaart valt niet binnen het ETS1-systeem waar zeevaart onder valt. Vanaf 2027 is het Europese ETS2-systeem van kracht voor kleine industrie, gebouwde omgeving, en transport. De invoering is verplicht voor wegvervoer, maar lidstaten kunnen bepalen of ook andere sectoren deelnemen. Nederland is van plan om de binnenvaart onder ETS2 te laten vallen (Ministerie van EZK, 2024).

5.3 Huidige methodiek Havenbedrijf Rotterdam

Het HbR heeft een eigen model opgesteld onder de naam HESP (Harbour Emission Service Platform) waarbij met behulp van informatie van de havenmeester de bewegingen van schepen zijn vastgesteld. TNO heeft emissiekentallen aangeleverd die zijn toegesneden op de specifieke eigenschappen per schip.

Het model dat is opgezet om de emissies van de zeevaart te berekenen, gaat uit van het moment dat schepen zich aanmelden bij de havenautoriteit, en dat is vanaf een straal van 60 km voor kust.

Figuur 3 - Geografische scope van geregistreerde scheepsbewegingen voor HbR-model



De broeikasgasemissies van de scheepvaart zijn gebaseerd op activiteiten van schepen. Om locatie van schepen te bepalen, wordt er gebruikgemaakt van positiedata van schepen. Die data zijn afkomstig van een radarsysteem en AIS (Automatic Identification System). AIS-data zijn GPS-coördinaten die kunnen worden gedeeld met andere schepen en havens om de koers, snelheid en andere relevante gegevens van een schip te registreren. De methode gebruikt twee opeenvolgende positiepunten van een schip om een zogenaamd segment te vormen.

Voor de zeevaart wordt voor de emissieberekening op scheepsniveau gekeken. Per schip worden de reisdata gekoppeld aan de Lloyds-scheepsdatabase, waaruit technische karakteristieken van schepen worden gehaald. Het gaat dan onder andere om het type schip, de omvang, het bouwjaar, het aantal motoren en type brandstoffen. Op basis van deze

combinatie van informatie wordt een berekening gemaakt voor de inzet van verschillende motoren en het brandstofverbruik dat hierbij hoort. De berekening van CO₂, CO, CH₄ en SO_x zijn allemaal vaste factoren die afhangen van het brandstofverbruik van het schip en de brandstofsspecificaties (energie-inhoud en zwavelgehalte).

Voor de binnenvaart geldt ook dat er naar de lengte van het schip wordt gekeken, maar ook naar welke (binnen)vaarwegen gebruikt worden door binnenvaartschepen. De lengte van het schip wordt gebruikt om een koppeling te maken naar de zogeheten RWS-klasse, en de vaarweg om de waterdiepte in te schatten. Er wordt onderscheid gemaakt naar drie activiteiten, te weten: varen, manoeuvreren en stilliggen. Op basis van de hiervoor genoemde eigenschappen worden emissiefactoren van TNO toegewezen aan schepen. Hiervoor worden verschillende aannames gedaan. Zo maakt TNO een inschatting van de motor die aan boord is van een schip en hieraan wordt een emissiefactor gekoppeld. Ook voor de inzet en belasting van (hulp)motoren worden inschattingen gemaakt. TNO hanteert een gemiddelde beladingsgraad per type binnenvaartschip. Dit gebeurt omdat de beladingsgraad die in het AIS-sigitaal opgegeven moet worden door schippers, erg onbetrouwbaar en daarmee niet bruikbaar is.

5.4 Analyse monitoringsmethodiek

De CO₂-emissies van schepen hangen af van verschillende factoren die onder drie categorieën kunnen worden ondergebracht:

1. Het energieverbruik van een schip.
2. Het type brandstof dat gebruikt wordt, en de CO₂-intensiteit van de brandstof.
3. Mitigerende factoren, zoals het gebruik van walstroom.

Per categorie bekijken we hoe de berekeningsmethodiek van TNO inschattingen maakt en in hoeverre dit tot goede uitkomsten leidt. Daarnaast vatten we de uitkomsten samen. Per stap maken we onderscheid tussen de methodiek voor de zeevaart en de binnenvaart.

5.4.1 Energieverbruik schip

Er zijn veel verschillende factoren die bijdragen aan het energieverbruik van een schip. Ten eerste zijn technische eigenschappen van belang, zoals de omvang en vorm van het schip, het aantal en type motoren en energiebesparende technische maatregelen. Een tweede factor is het gebruik van het schip in de praktijk. Hieronder vallen elementen als de vaarsnelheid, de belading, de diepte van het vaarwater en weersomstandigheden, zoals de golfslag en de windsnelheid.

Analyse zeevaart

De berekeningsmethodiek die de haven van Rotterdam hanteert voor zeeschepen, is gebaseerd op emissiefactoren die zijn aangeleverd door TNO. Hiervoor worden op scheepsniveau technische eigenschappen van schepen gebruikt, zoals het vermogen en type motoren uit de Lloyds-database. Er wordt ook rekening gehouden met energiebesparende maatregelen, doordat die ervoor zorgen dat een schip minder motorvermogen nodig heeft bij dezelfde snelheid. Voor het operationele gebruik van het schip wordt gebruikgemaakt van aannames over bijvoorbeeld vaarsnelheidsfase (onder andere at berth, varende). Dit is vanuit modelmatig oogpunt een logische aanpak, omdat schepen niet alle data registreren en delen, en doordat het benodigde motorvermogen verschilt per fase. Daarnaast spelen weersomstandigheden in de haven een kleinere rol dan op open zee.

De aannames die TNO hanteert over de inzet van motoren per *fase*, zijn op vlootniveau betrouwbaar en worden, mede vanuit het Emissieregistratieprogramma, met regelmaat gevalideerd. Wel zijn sommige van de gehanteerde bronnen door Emissieregistratie relatief oud, waardoor herziening op bepaalde onderdelen aan te bevelen is. Over het algemeen wordt methodiek van Emissieregistratie periodiek herzien. Om ervoor te zorgen dat nieuwe inzichten vanuit het Emissieregistratieprogramma ook terugkomen in de berekeningsmethodiek van de haven van Rotterdam is periodieke herziening van de rekenmethodiek voor zeeschepen noodzakelijk. Hierbij zouden ook inzichten over gemiddelde en totale brandstofverbruik vanuit de EU MRV meegenomen kunnen worden.⁴ De EU MRV zorgt ervoor dat monitoring van emissies toeneemt. We verwachten dat scheepseigenaren hierdoor meer specifieke informatie kunnen hebben over het energieverbruik in de haven van Rotterdam. Met deze informatie zou de gehanteerde berekeningsmethodiek gevalideerd kunnen worden.

Analyse binnenvaart

De berekeningsmethodiek die de haven van Rotterdam hanteert voor de binnenvaart, gebruikt informatie over de locatie en de lengte van het schip. Deze informatie wordt gebruikt om een koppeling te maken met emissiefactoren per vaarkilometer uit het model Prelude van TNO. Dit zijn grove inschattingen omdat informatie over de leeftijd van het schip en de motoren in het schip worden aangenomen, omdat deze informatie onbekend is. De emissiefactoren van TNO kunnen hier, als data wel beschikbaar zouden zijn, wel op uitgesplitst worden. Ook de actuele waterdiepte wordt momenteel niet meegenomen. Dit zijn ook allen factoren die het energieverbruik van binnenvaartschepen beïnvloeden. Het meenemen van specifieke eigenschappen van schepen en de actuele waterdieptes en vaarsnelheden kunnen de inschattingen verbeteren. Een additioneel punt van verbetering is dat de actuele belading van schepen onbekend is, waardoor wordt uitgegaan van een gemiddelde belading van 65%. De aanname van 65% lijkt, op basis van de bevindingen uit STREAM Goederenvervoer (CE Delft, 2021b), aan de hoge kant.⁵

Om te komen van de vermogensvraag voor de voorstuwing naar het energiegebruik, worden inschattingen gebruikt over het type motor. Dat er voor de motoren inschattingen worden gedaan is logisch, omdat voor de binnenvaart geen actueel en compleet overzicht bestaat van de motoren die worden gebruikt in de verschillende schepen. Echter, doordat een dergelijk overzicht niet bestaat, zijn methodieken die hernieuwing van motoren inschatten inherent onzeker. Zoals is opgemerkt in CE Delft (2022) zijn modelmatige inschattingen over motorvernieuwing niet altijd accuraat gebleken. Uit de milieuprestatie van bezochte schepen die het havenbedrijf bijhoudt, bleek namelijk dat ook schepen met veel vaaruren ook met oudere motortypen varen, terwijl dat volgens modelinschattingen niet het geval was. Het zou wenselijk zijn om uit te gaan van de daadwerkelijke milieuprestatie van bezochte schepen. Dit zou bijvoorbeeld kunnen op basis van het Binnenvaart Emissielabel. Overigens is de invloed op de leeftijd van de motor op het brandstofverbruik beperkt. Voor stikstof en fijnstof is de invloed groter.

⁴ Scheepseigenaren moeten ook rapporteren over het gedeelte van emissies dat in havens plaatsvindt. Hier worden echter vaak grove aannames voor gedaan, waardoor deze data minder bruikbaar zijn.

⁵ STREAM rapporteert een gemiddelde benutting (combinatie van beladingsgraad en beladen km) tussen 54 en 56%.

5.4.2 Type brandstof

Het type brandstof is naast het energieverbruik een belangrijke factor van de broeikasgas-uitstoot in de scheepvaart. Zowel in de zee- als binnenvaart worden nog voornamelijk fossiele brandstoffen gebruikt. Met de energietransitie zullen meer alternatieve brandstoffen gebruikt worden. De berekeningsmethodieken zijn hier momenteel nog niet goed op ingericht.

Analyse zeevaart

De emissiemodellering van TNO voor het havenbedrijf voor de zeevaart houdt rekening met het type brandstof waarvoor het schip gemaakt is. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen onder andere MGO, HFO en LNG. In de praktijk kunnen er echter ook meer brandstoffen gebruikt worden, zoals bio-LNG en bijgemengde biobrandstoffen. Ook kunnen schepen vaak zowel op MGO als HFO varen, waarbij scheepseigenaren vanuit kosten oogpunt en milieueisen specifieke keuzes maken. Met name kleinere (hulp)motoren draaien vaker op MGO. Deze keuze van brandstof is nu geen onderdeel van de emissieberekening voor de zeevaart. De meest precieze manier om dit te bepalen, is door voor elk bezoekend schip na te gaan welke brandstof op dat moment gebruikt wordt en dit te koppelen aan emissiefactoren die per brandstof verschillen. Hiervoor zou een meldplicht voor scheepseigenaren aan de haven wenselijk zijn. Een minder arbeidsintensieve manier is om uit te gaan van de verhoudingen in de bunkersales.⁶ Dit is een goede, maar geen perfecte benadering. Dit komt omdat schepen op verschillende plekken kunnen bunkeren, en ook het aandeel van het brandstofverbruik wat plaatsvindt in de haven, verschilt per schip. Bij de berekeningen worden alleen CO₂-emissies berekend; er vindt geen omrekening plaats naar CO₂-equivalenten. Dit is een wenselijke toevoeging, omdat er met name bij LNG-schepen veel klimaat-effecten optreden door non-CO₂-emissies. De EU gaat, voor het meest gangbare motortype voor LNG-schepen, ervan uit dat er bij het varen een methaanslip optreedt van 3% van de gebunkerde brandstof. Voor de scheepvaart als geheel gaat het om een toename van 2% als je ook andere broeikasgassen meeneemt (IMO, 2020).

Analyse binnenvaart

De berekeningen voor binnenvaart maken in principe gebruik van het type brandstof. De emissiefactoren maken echter geen differentiatie naar verschillende brandstoffen, waardoor in de praktijk met een gemiddelde brandstof wordt gerekend; op dit moment gasolie. Momenteel wordt hoofdzakelijk fossiele diesel gebruikt door de binnenvaart, waardoor de gevolgen hiervan beperkt zijn. Er zijn echter schepen die gebruikmaken van LNG, elektriciteit, waterstof en HVO. Het gebruik hiervan neemt naar verwachting de komende jaren toe. De huidige methodiek is niet goed geschikt voor de ingroei van alternatieve brandstoffen. Dit komt omdat uit de AIS-data niet is af te leiden met welk type motor of brandstof een schip vaart. Ook alternatieve databases zijn hiervoor niet beschikbaar. Tegelijkertijd blijven er uitdagingen bestaan als er meer informatie over het type motor beschikbaar is. Zo kunnen motoren zowel op fossiele brandstoffen als op biogene varianten draaien. Dit zorgt ervoor dat afzetcijfers een betere indicatie geven van het aandeel biogene of emissievrije brandstoffen dat in de haven gebruikt wordt. Navraag bij het Havenbedrijf leert dat zij niet over deze cijfers beschikken. Waarschijnlijk heeft de Stichting Afvalstoffen Binnenvaart de beste cijfers. Ook voor de binnenvaart zijn er uitdagingen, doordat schepen namelijk ook buiten de haven kunnen bunkeren en doordat het merendeel van de brandstoffen buiten de havens wordt gebruikt. Bij de binnenvaart-berekeningen worden alleen CO₂-emissies berekend. Er vindt geen omrekening plaats naar CO₂-equivalenten. Deze zou nog toegevoegd kunnen worden.

⁶ [Bunkersales 2021-2024 \(Port of Rotterdam\)](#)

5.4.3 Walstroomverbruik

Wanneer schepen op walstroom aansluiten, hoeven motoren aan boord niet te draaien. Dit zorgt voor lagere emissies, waar de berekeningen rekening mee houden.

Analyse zeevaart

Er wordt rekening gehouden met het walstroomgebruik van zeeschepen bij de modelberekeningen van TNO voor het Havenbedrijf. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat een schip gebruik maakt van walstroom als de kade een walstroomlocatie heeft. Hierbij wordt uitgegaan van het energiegebruik van alle hulpmotoren. In de praktijk zal niet elk schip altijd gebruik (kunnen) maken van de walstroomvoorzieningen. Ook het af- en aankoppelen van schepen kost tijd. De huidige methodiek overschat daarmee waarschijnlijk het energiegebruik. Op jaarlijkse basis kan dit gecorrigeerd worden door de daadwerkelijk geleverde elektriciteit te gebruiken, en niet uit te gaan van de modelinschattingen. Daarbij is niet zeker of deze data beschikbaar zijn, aangezien walstroom door terminals wordt aangeboden.

Analyse binnenvaart

Voor binnenvaart wordt gecorrigeerd voor walstroomverbruik in het geval een schip stilligt in een gebied met een generatorverbod. Generatoren worden ingezet voor het hotelgebruik van het schip, maar ook voor het aansturen van kranen en het koelen en verwarmen van lading. De berekeningsmethodiek gaat ervan uit dat generatoren niet gebruikt worden op het moment dat een schip stilligt bij een ligplaats met een walstroomaansluiting. Hiermee wordt uitgegaan van 100% opvolging, wat in de praktijk niet altijd het geval bleek te zijn (Van den Bovenkamp, 2023). Hiermee bestaat het risico dat het verbruik van walstroom wordt overschat. Op jaarlijkse basis kan dit gecorrigeerd worden door de daadwerkelijk geleverde elektriciteit te gebruiken, en niet uit te gaan van de modelinschattingen.

5.4.4 Uitkomsten

Zeevaart

De inschattingen voor zeevaart vanuit het emissiemodel HESP bedragen 1,9 Mton CO₂⁷ voor 2024. Deze inschattingen lijken ons aannemelijk. Ter illustratie een klein rekenvoorbeeld. CE Delft (2020) presenteert het aandeel van emissies dat vrijkomt tijdens verschillende operationele fases voor verschillende scheepstypen. Fases die veel voorkomen in en rondom de haven, manoeuvreren en stilliggen, kunnen al zo'n 30% van het energieverbruik verklaren, afhankelijk van het scheepstype. Het gemiddelde voor alle scheepstypes komt uit op zo'n 15%. De uitstootcijfers die theoretisch aan Nederland binnen de EU MRV-scope kunnen worden toegerekend, zijn zo'n 14 Mton CO₂ (CE Delft, 2024). Het gedeelte dat hiervan in en rondom de haven plaatsvindt, zo'n 15%, zou daarmee 2,1 Mton bedragen voor alle Nederlandse havens. Emissieregistratie komt voor het Rotterdamse havengebied uit op 1,6 MTON emissies door zeeschepen. Beide bronnen nemen emissies buiten het havengebied niet mee, terwijl de methode van het Havenbedrijf tot 60 km uit de kust gaat. Het is daarom lastig om aan te geven of de methode van de haven van Rotterdam leidt tot een onder- of overschatting van de emissies. Wel liggen de uitkomsten in eenzelfde orde grootte.

⁷ Bron: Presentatie Havenbedrijf Rotterdam, 9 december 2024: Uitkomsten HESP.

Binnenvaart

Voor de binnenvaart zijn de laatste inschattingen vanuit het emissiemodel HESP 300 kton CO₂⁷ binnen de haven. Ter controle hebben we dit vergeleken met andere bronnen. Emissie-registratie komt uit op zo'n 320 kton CO₂ voor binnenscheepvaart in 2022 binnen de grenzen van de haven. Dit komt neer op zo'n 8% van de totale uitstoot van binnenvaart in Nederland volgens Emissieregistratie. Er zijn geen bronnen die emissies inschatten voor de binnenvaart met behulp van een andere methodiek dan die van Emissieregistratie.

5.5 Advies monitoringsmethodiek

De huidige methodiek om de broeikasgasemissies van zowel de zeevaart als binnenvaart in te schatten, is gedetailleerd en betrouwbaar op vlootniveau. De huidige methodiek is minder bruikbaar als monitoringsinstrument, omdat de gevolgen van de energietransitie niet goed in kaart worden gebracht. Op enkele punten zijn uitbreidingen en aanpassingen denkbaar:

- Om consistent te zijn met de andere bronnen van emissies in de haven⁸, waar van Scope 1 wordt uitgegaan, kan voor transport het beste worden uitgegaan van TTW-emissies, waarbij naast CO₂ ook andere broeikasgassen worden meegenomen.⁹
- Het energieverbruik van zeeschepen wordt gedetailleerd ingeschat volgens gangbare methoden die ook voor de Nederlandse Emissieregistratie worden gebruikt. Hiervoor worden over het algemeen recente bevindingen gebruikt. Wel is het goed om de methodiek te blijven bijwerken omdat, mede vanwege MRV-regelgeving, de monitoring van het energieverbruik op schepen constant verbetert, waarmee ook modelinschattingen worden geüpdatet.
- Het energieverbruik van binnenvaart wordt grover ingeschat. Dit komt onder andere doordat er geen actuele database met eigenschappen op schipniveau bestaat voor de binnenvaart. Het gebruik van daadwerkelijke (milieu)kenmerken van schepen zal de inschattingen kunnen verbeteren.
- De berekeningen voor de zeevaart gaan momenteel uit van fossiele brandstoffen (MGO, HFO, en LNG). De emissiefactoren houden geen rekening met de brandstof die daadwerkelijk wordt gebruikt. Voor de binnenvaart lijkt geen enkel onderscheid naar brandstoftype gemaakt te worden. De emissiefactoren dienen hiervoor uitgebreid te worden met andere brandstoffen, zoals methanol, ammoniak, en ook biobrandstoffen. Enkelens zullen zich wellicht nog in de opstartfase bevinden. Naast het aanpassen van de emissiefactoren is ook zicht nodig op de brandstoffen die de schepen gebruiken. Dit kan door de informatie op te vragen bij scheepseigenaren, of voor een indicatie, te kijken naar afzetcijfers. De afzetcijfers geven een goede indicatie van het aandeel alternatieve brandstoffen in het havengebied.
- De modellering van de walstroom gaat ervan uit dat schepen ook altijd gebruikmaken van de faciliteiten. Dit heeft het risico dat de effecten overschat worden. Het is beter om het daadwerkelijke elektriciteitsverbruik te gebruiken voor de correctie.
- Het model dat is opgezet om de emissies van de zeevaart te berekenen, gaat uit van het moment dat schepen zich aanmelden bij de havenautoriteit, en dat is vanaf een straal van 60 km voor kust. Niet alle schepen die de straal van 60 km passeren zijn echter op koers naar de haven. Sluit daarom schepen uit die alleen door het geselecteerde gebied varen en daarbij de Haven van Rotterdam niet aandoen.

⁸ De uitstoot van indirecte emissies, bijvoorbeeld voor de productie van elektriciteit of brandstoffen, vindt ook in de haven plaats. Uitgaan van een WTW-scope zou daarom leiden tot dubbeltellingen met directe emissies van stationaire bronnen.

⁹ In verband met andere rapportageverplichtingen kan het wenselijk zijn om zowel TTW- als WTW-emissies in kaart te brengen.

- Bij de berekeningen van zowel de zee- als binnenvaart worden alleen CO₂-emissies berekend en er vindt geen omrekening plaats voor CH₄ en N₂O naar CO₂-equivalenten. Met name methaanslip bij LNG-schepen kan leiden tot extra uitstoot die nu gemist wordt.

6 Vervoer over land

6.1 Introductie

In tegenstelling tot de zee- en binnenvaart valt het monitoren van emissies van binnenlands verkeer over land wel onder de verantwoordelijkheid van landen volgens de mondiale afspraken in het UNFCCC. De National Inventory Report (NIR) is het rapport met de inventarisatie van broeikasgasemissies. Het RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) stelt dit in samenwerking met diverse partnerinstituten jaarlijks op. Voor verkeer zijn deze partnerinstituten onder andere PBL en TNO. De emissies worden ingeschat op basis van verkeersintensiteiten, emissiefactoren en databases met het type voertuigen. Daarnaast worden deze inschattingen ter controle vergeleken met top-downgegevens over de afzet van brandstoffen.

6.2 Wegverkeer

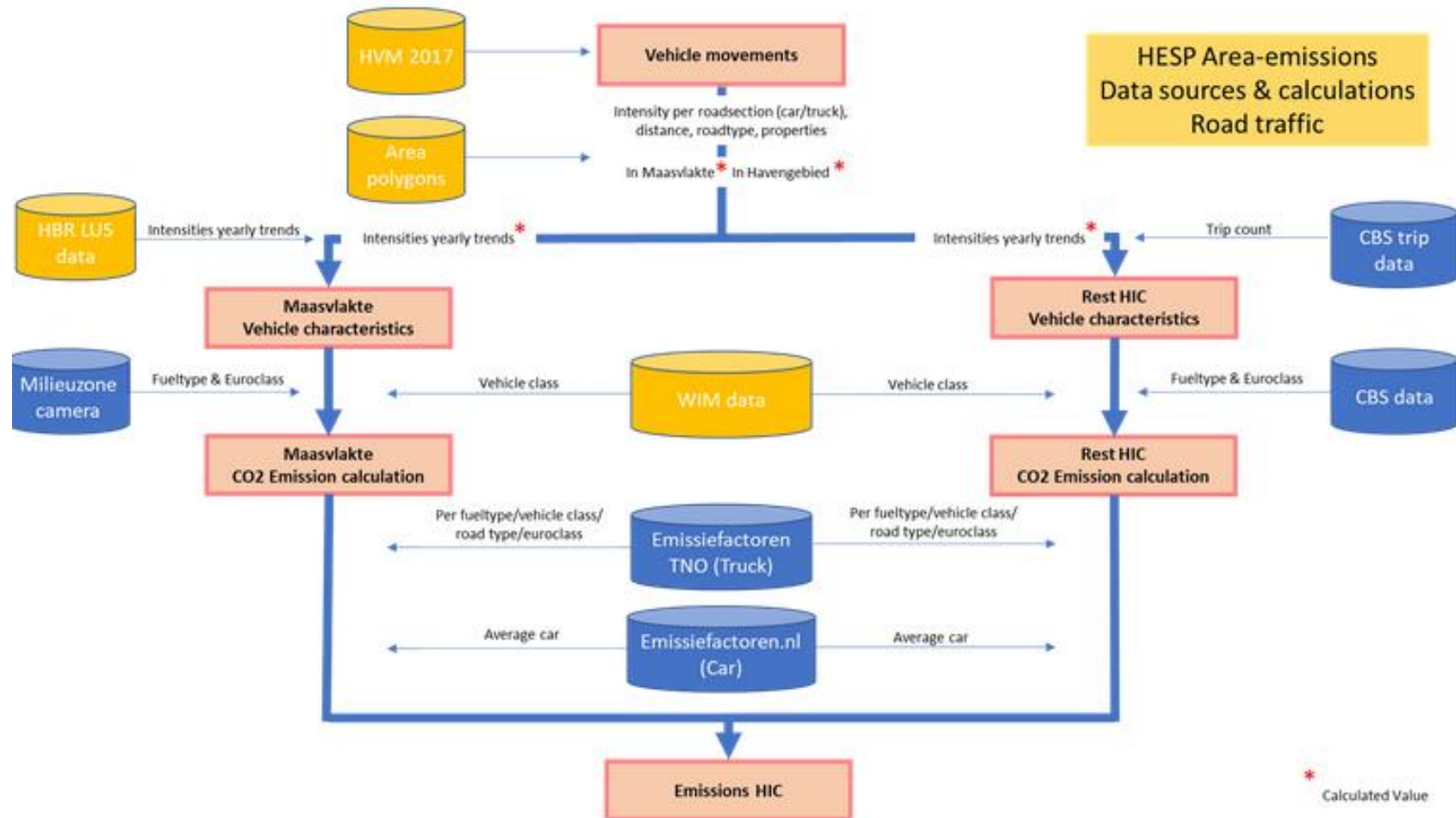
De haven van Rotterdam berekent de emissies van wegverkeer bottom-up via een gedetailleerd model op basis van een verkeersintensiteitsmodel in eigen beheer, het zogeheten Havenverkeersmodel (HVM). Het HVM geeft data voor de verschillende gebieden (Maasvlakte en overig Havengebied) voor lichte en zware voertuigen voor een basisjaar. Het meest recente basisjaar is 2017. Het Havenverkeersmodel is een gedetailleerd model dat door een extern bedrijf is opgezet. Een schematisch overzicht ervan is weergegeven in Figuur 4.

De intensiteiten worden jaarlijks bijgewerkt. Voor de Maasvlakte, waar één toegangsweg is, gaat dit op basis van metingen via de milieuzonecamera's, het Weight in Motion-systeem (WiM) en lussen in het wegdek. Met deze data wordt voor vrachtwagens, die per voertuig de grootste uitstoot hebben, de koppeling gemaakt met het precieze voertuigtype via de kentekenregistratie. Deze worden gekoppeld aan emissiefactoren uit het TNO-model met de naam VERSIT+. Deze emissiefactoren worden ook gebruikt voor de rapportage van Nederland aan de UNFCCC. Voor lichte voertuigen worden geen milieukeurmerken bijgehouden omdat de milieuzone op de Maasvlakte alleen op zwaar verkeer gericht is. Om deze reden worden alleen intensiteiten van lichte voertuigen bijgewerkt. Intensiteiten van alle lichte voertuigen worden gekoppeld aan de gemiddelde emissies voor een personenauto van emissiefactoren.nl.

Voor de overige gebieden in de haven zijn er meer toegangswegen, waardoor er geen gemeten data beschikbaar zijn die evengoed bruikbaar zijn. De ontwikkeling van verkeersintensiteiten wordt daarom gebaseerd op CBS-surveydata. Via surveys, die gedeeltelijk geautomatiseerd zijn, schat CBS het vervoer van goederen en personen tussen verschillende postcodegebieden in. Op basis van deze data worden de verkeersintensiteiten in HVM bijgewerkt naar het relevante zichtjaar. De data worden aangevuld met WiM-data om tot een typeverdeling van zware voertuigen te komen. De emissiefactoren zijn wederom afkomstig van TNO en emissiefactoren.nl. Omdat de milieukeurmerken voor zware voertuigen niet gemeten zijn, maar ingeschat op basis van surveydata, zijn de inschattingen iets onzekerder.

Over het algemeen beoordelen wij het HVM als een zeer solide basis voor het inschatten van verkeerintensiteiten, en de geografische verdeling tussen havengebieden.

Figuur 4 - Methode emissieberekening wegverkeer



Bron: Communicatie met het Havenbedrijf.

De huidige methode om de emissies te berekenen is van hoge kwaliteit. Er wordt zo veel mogelijk gebruik gemaakt van gemeten data. De gebruikte secundaire databronnen zijn over het algemeen betrouwbaar en bewezen. Het is vanuit het perspectief van de haven en de relatief grote impact per voertuig, logisch dat er relatief meer aandacht is besteed aan zware voertuigen.

Er lijken nog wel mogelijkheden te zijn om de inschattingen voor lichte voertuigen te verbeteren. Op voertuigniveau heeft dit beperkte invloed, maar op de totale emissies is dit een relevante categorie. Met name het gebrek aan onderscheid tussen personenauto's en bestelauto's is een punt van aandacht. Deze lijken nu onder dezelfde noemer te vallen, en er wordt gerekend met een emissiefactor voor personenauto's. Dit is onwenselijk want bestelauto's hebben een significant hogere uitstoot. Ter info, CBS¹⁰ schat parkemissiefactoren van personenauto's in op 146 gram CO₂ (TTW) per km voor personenauto's en 206 gram CO₂ (TTW) voor bestelauto's. Een tweede punt is dat voor personenauto's een emissiefactor voor WTW-emissies wordt gebruikt (193 g/vkm). WTW-emissies bevatten ook emissies van het delven en transporteren van grondstoffen en gaan daarmee verder dan Scope 1-emissies. Het is daarnaast onduidelijk welke scope (TTW of WTW) voor zwaar wegverkeer gebruikt wordt.

Ter referentie, Emissieregistratie laat een uitstoot van 2,5 Mton CO₂ (TTW) zien in de gebieden waarin de haven valt. Dit is op basis van 5x5 km-vakken, waardoor ook gebieden buiten de havens worden meegenomen.

6.3 Spoorvervoer

Het spoorvervoer in de haven wordt gedeeltelijk nog met dieseltreinen uitgevoerd. Dit zijn enerzijds treinen die volledige transporten uitvoeren, en anderzijds locomotieven die gebruikt worden voor het last-mile-transport en voor het rangeren. De berekening hangt af van het aantal treinen per type goederen, de lengte van de trein en de vervoersafstand. De data zijn gebaseerd op primaire data van ProRail. Op basis van tellingen wordt de afgelegde afstand bepaald per cargo type. Op basis van de split diesel en elektrisch kan de energievraag per aandrijflijn worden bepaald. Hieruit worden dan de CO₂-emissies bepaald. De emissiefactoren zijn afkomstig van STREAM Goederenvervoer, dat ook voor CO₂emissiefactoren.nl wordt gebruikt.

Er zijn enkele onduidelijkheden over de emissieberekeningen voor spoor. Zo zijn uit de documentatie op Confluence een paar punten niet duidelijk:

1. Het gebied waarvoor emissies gemonitord worden, is dat gelijk aan HESP?
2. De compleetheid van de tellingen. Worden korte bewegingen bij rangeren goed meegenomen?

Hierdoor is het lastig om aan te geven of de tellingen compleet zijn. Een andere onzekerheid daarnaast is de koppeling met de emissiefactor van www.CO2emissiefactoren.nl afkomstig van STREAM Goederenvervoer. Deze emissiefactoren zijn opgesteld voor gemiddelde situaties in Nederland. Voor specifieke situaties, bijvoorbeeld bij het rangeren, kunnen emissies anders uitvallen. Twee factoren die zorgen voor hogere gemiddelde emissies (per tkm) zijn optrekken en afremmen en kortere treincombinaties.¹¹

Het is aannemelijk dat beide factoren in de haven meer voorkomen dan op gemiddelde trajecten in Nederland. De huidige inschattingen zouden een onderschatting kunnen zijn.

¹⁰ CBS: Emissies naar lucht op Nederlands grondgebied; wegverkeer; parkemissiefactoren CO₂.

Ter referentie, volgens Emissieregistratie komen emissies van spoorvervoer in het havengebied op 17 kton CO₂ uit.

6.4 Mobiele werktuigen

In de haven worden veel mobiele werktuigen gebruikt die (gedeeltelijk) door dieselmotoren worden aangedreven. Het gaat om de volgende typen werktuigen:

1. Werktuigen die bij de overslag van containers worden gebruikt. Het gaat hierbij onder andere om reach stackers, straddle carriers, heftrucks en terminaltrekkers.
2. Werktuigen die bij de overslag van droge bulk worden gebruikt. Het gaat om graafmachines, transportbanden, en kranen.
3. Overige werktuigen: lichtere werktuigen zoals heftrucks en aggregaten worden ingezet voor verplaatsen van goederen of voor lokale energievoorziening. Daarnaast kunnen bij bouwwerkzaamheden ook werktuigen worden ingezet.

De emissies van mobiele werktuigen hoeven niet door bedrijven zelf gerapporteerd te worden. Op dit moment vallen mobiele werktuigen ook buiten het emissiemodel voor transport op Confluence.

Overslag containers

Voor de overslag van containers worden verschillende mobiele werktuigen gebruikt.

Het gaat onder andere om:

- heftrucks;
- reach stackers;
- generatoren;
- straddle carriers;
- terminal trekkers.

Deze mobiele werktuigen kunnen zowel op diesel als elektriciteit werken. Uit gesprekken met de Haven van Rotterdam blijkt dat er grote verschillen zitten tussen terminals in de verhouding diesel- en elektrisch aangedreven werktuigen. TNO (2016) heeft voor Emissieregistratie onderzoek gedaan naar de emissies op containerterminals. Er is rekening gehouden met de containerterminals op de tweede Maasvlakte die volledig elektrisch zijn. Voor andere terminals wordt uitgegaan van alleen dieselaangedreven werktuigen.

Deze inschattingen zijn dus erg grof en daarmee onzeker. In 2017 heeft CE Delft (CE Delft, 2017) voor de haven van Rotterdam een inschatting van de emissies van terminals gemaakt. Naar schatting ging het in 2015 om 148 kton CO₂ (WTW) door gebruik diesel op terminals. In 2022 liggen de emissies lager. Voor alle mobiele werktuigen, dus ook inclusief droge bulk en warehousing, komen we uit op een inschatting van 153 kton CO₂-eq. in 2022 (zie Bijlage A).

De beste manier om tot een goede inschatting van de emissies te komen, is door contact op te nemen met de terminals, en te vragen hoeveel diesel ze verbruiken. Doordat mobiele werktuigen zowel diesel- als elektrisch aangedreven kunnen zijn, is dit de enige manier om accurate inschattingen te krijgen. Deze oplossing is mogelijk doordat het aantal containerterminals (relatief) beperkt is.

Op- en overslag droge bulk

Bij op- en overslag van droge bulk komen emissies vrij. Op- en overslagbedrijven zijn niet verplicht opgenomen in het e-MJV. Enkele bedrijven maken op vrijwillige basis een milieujaarverslag, of leveren een emissiejaarrapport in op basis van een voorschrift in de vergunning ([DCMR](#)). Het bevoegd gezag¹² berekent deze emissies echter wel en deze emissiecijfers worden opgenomen in de Emissieregistratie. Het gaat hier echter voornamelijk om emissies van fijnstof, die vrijkomen bij droge bulk. Er worden voornamelijk vaste kranen en transportbanden gebruikt, die normaliter elektrisch aangedreven zijn. CO₂-emissies die vrijkomen bij de op- en overslag van droge bulk, zijn naar onze inschatting beperkt.

Overige mobiele werktuigen

Er zijn daarnaast nog mobiele werktuigen die bij overige bedrijven worden ingezet. Denk aan heftrucks bij warehousing, generatoren bij werkplaatsen, en bouw materieel bij werkzaamheden. Ook voor deze werktuigen geldt dat er zowel diesel- als elektrisch aangedreven varianten bestaan. Er zijn veel bedrijven in de haven waar dergelijke mobiele werktuigen gebruikt worden. Het is ondoenlijk om alle bedrijven te vragen naar hun dieselverbruik. Als alternatief kan een methode gebruikt worden zoals Emissieregistratie toepast, met een kans per bedrijf/locatie. Emissieregistratie rapporteert echter alleen totale emissies van alle mobiele werktuigen op lokaal niveau (de zogeheten 5x5-gridcellen). Emissieregistratie schat voor 2022 in dat in de haven Rotterdam, 153 kton CO₂ door alle typen mobiele werktuigen is uitgestoten (zie Bijlage B). Dit maakt het een relevante categorie, vergelijkbaar met weg- en spoorvervoer.

Belangrijk om te vermelden is dat het ophalen van dieselgebruik van bedrijven kans geeft op dubbeltellingen. Bedrijven hebben vaak een dieseltank op eigen terrein, die ze gebruiken om werktuigen en andere voertuigen te tanken. Wanneer de diesel ook gebruikt wordt om vrachtwagens en personenauto's te tanken dan zijn er risico's op dubbeltellingen met de emissies die voor wegverkeer worden ingeschat. Het is dus noodzakelijk om alleen het dieselverbruik van mobiele werktuigen op eigen terrein mee te nemen, en niet het gebruik van diesel buiten het eigen terrein.

6.5 Pijpleijntransport (overig)

In het havengebied liggen zeer veel pijpleidingen die verschillende gassen of vloeistoffen transporteren. De pompen die hiervoor gebruikt worden, draaien over het algemeen op elektriciteit, waardoor de emissies binnen Scope 2 vallen. Hiernaast is pijpleijntransport buitengewoon efficiënt en is er pas sprake van significante uitstoot (in CO₂-eq./MJ getransporteerde energie) bij zeer grote afstanden (meer dan enkele honderden kilometers) (CE Delft, 2023).

6.6 Advies monitoringsmethodiek

De huidige methodiek voor het bepalen van emissies voor vervoer over land is goed voor de meeste vervoerswijzen. Een uitzondering zijn emissies van mobiele werktuigen, die minder goed in beeld zijn. De inschattingen van Emissieregistratie, die DCMR ook gebruikt, zijn grof, waarbij er met name op lokaal niveau grotere onzekerheden zijn. Er lijken geen

¹² De meeste bedrijven in de branche Droge bulk vallen tegenwoordig onder het bevoegd gezag van de gemeente Rotterdam.

actuele bronnen te zijn die een lokale inventarisatie uitvoeren. Een inschatting van CE Delft laat zien dat containerterminals mogelijk een groot aandeel in emissies van werktuigen hebben. Dit biedt mogelijkheden om de methodiek aan te scherpen. Een eerste stap is om contact op te nemen met de containerterminals om hun actuele dieselvebruik op te halen. Hierbij is belangrijk om te controleren of het dieselvebruik ook voor andere doeleinden, zoals spoorvervoer of wegvervoer, gebruikt wordt. Een precieze inschatting voor containerterminals geeft inzicht of de inschattingen van Emissieregistratie representatief zijn voor de haven van Rotterdam.

Voor wegverkeer en spoorvervoer zijn er enkele mogelijkheden om de inschattingen aan te scherpen. De meest voorname verbeterpunten zijn:

- Om consistent te zijn met de andere bronnen van emissies in de haven¹³, waar van Scope 1 wordt uitgegaan, kan voor transport het beste uitgegaan worden van TTW-emissies waarbij naast CO₂ ook andere broeikasgassen worden meegenomen.¹⁴
- Voor licht wegvervoer kan beter rekening gehouden worden met de hogere uitstoot van bestelauto's in de emissiefactor. Tegelijkertijd bevat de huidige emissiefactor, die gebaseerd is op WTW-personenauto's, ook Scope 2- en 3-emissies.
- Voor spoorvervoer is vanuit de documentatie niet duidelijk of de tellingen alle treinbewegingen bevatten. Dit kan worden uitgezocht en/of beter gedocumenteerd. Daarnaast zijn er mogelijkheden om meer specifieke emissiefactoren te gebruiken voor het rangeren van treinen. De huidige emissiefactoren zijn namelijk gebaseerd op gemiddelde ritten, waarbij het hogere energieverbruik van optrekken en afremmen minder van belang is.
- Om emissies te monitoren, is het van belang dat de tool actief bijgehouden wordt, zodat veranderingen in verkeersintensiteiten en milieueigenschappen van voertuigen beide terugkomen in de resultaten. Voor monitoring is het ook van belang om veranderingen over jaren zoveel mogelijk te beperken, of ook historische inschattingen te updaten nadat de emissiemethodiek is bijgewerkt.

¹³ De uitstoot van indirecte emissies, bijvoorbeeld voor de productie van elektriciteit of brandstoffen, vindt ook in de haven plaats. Uitgaan van een WTW-scope zou daarom leiden tot dubbeltellingen met directe emissies van stationaire bronnen.

¹⁴ In verband met andere rapportageverplichtingen kan het wenselijk zijn om zowel TTW- als WTW-emissies in kaart te brengen.

7 Conclusie

De huidige monitoringssystematiek van het Havenbedrijf is op veel punten al goed ontwikkeld, maar kan op de volgende aspecten nog worden verbeterd.

7.1 Advies over de monitoringsmethodiek

De huidige monitoring van de uitstoot van ETS-bedrijven is grotendeels goed, maar kan nog iets worden verbeterd. De hoge betrouwbaarheid van de NEa-cijfers leidt tot het advies om hiervan gebruik te maken voor de CO₂-uitstoot van de ETS-bedrijven. Deze kunnen dan worden aangevuld met de uitstoot van de overige broeikasgassen uit de emissieregistratie. Dit zou het meest volledige beeld moeten geven. Hiervoor moet wel een koppeling gemaakt worden tussen afwijkende databestanden (zie hierna).

Ons advies voor een monitoringsmethodiek voor non-ETS-bedrijven bestaat uit meerdere elementen die gezamenlijk kunnen bijdragen aan een beter en eerlijker inzicht in de emissies.

- Emissieregistratie: voor bedrijven die emissies al geregistreerd hebben in het PRTR, kunnen deze worden overgenomen uit emissieregistratie. Dit is ook de gangbare praktijk van het Havenbedrijf die bijvoorbeeld ook DCMR-data weet te gebruiken.
- De uitstoot van bedrijven die niet zijn opgenomen in de emissieregistratie kan op dit moment niet goed worden gemonitord. Op dit moment monitort het Havenbedrijf op basis van DCMR-data voor enkele bedrijven in deze categorie de CO₂-uitstoot (ongeveer 60 kton CO₂). Op basis van uitgebreide analyse schatten we in dat de emissies van alle niet-milieurapportageplichtige (ETS en PRTR) bedrijven zeer waarschijnlijk tussen de 500 en 700 kton CO₂-eq. liggen. Indien gewenst, kan deze schatting regelmatig worden geactualiseerd om een globaal beeld van de ontwikkelingen bij deze bedrijven te krijgen. De methode is echter minder geschikt voor daadwerkelijke monitoring, daarvoor is te weinig detailinformatie bekend. Zo kan er bijvoorbeeld weinig rekening worden gehouden met specifieke maatregelen voor verduurzaming die op bedrijfsniveau worden getroffen.
- Periodieke rapportageplicht. Overweeg om alle klanten van het Havenbedrijf te verplichten periodieke emissierapportages in te dienen. Dit kan de basis vormen voor een monitoringsmethodiek voor de emissies van de overige bedrijven.
- Eigen labels. Om monitoring eenduidig en eenvoudiger te maken, kan het Havenbedrijf wellicht eigen klantnummers gaan gebruiken (of gaan genereren).
- Onafhankelijke audits. Om het risico van onderschatting van emissies door bedrijven te mitigeren, kan het waardevol zijn om periodieke onafhankelijke audits uit te voeren.

De huidige methodiek om de broeikasgasemissies van de zee- en binnenvaart te monitoren is gedetailleerd en betrouwbaar. We zien een tweetal opties voor verdere verbetering:

- De huidige gebunkerde brandstoffen zijn hoofdzakelijk fossiel en LNG. Voeg ook andere brandstoffen toe, zoals Marine Gas Oil (MGO), methanol, ammoniak, gasolie en ook biobrandstoffen.
- Het model dat is opgezet om de emissies van de zeevaart te berekenen, gaat uit van het moment dat schepen zich aanmelden bij de havenautoriteit, en dat is vanaf een straal van 60 km voor kust. Sluit schepen uit die alleen door het geselecteerde gebied varen en daarbij de Haven van Rotterdam niet aandoen.

De huidige monitoringsmethodiek voor vervoer over land is goed voor de meeste vervoerswijzen. Alleen de emissies van mobiele werktuigen (schatting 153 kton CO₂.eq. in 2022) zijn. Daarnaast zien we mogelijkheden om de monitoring voor weg- en spoorvervoer verder te verbeteren:

- Voor licht wegvervoer kan de emissiefactor worden verbeterd, door rekening te houden met de hogere uitstoot van bestelauto's, door Scope 1 (TTW)-emissiefactoren te gebruiken in plaats van levenscyclusemissies (WTW).
- Voor spoorvervoer is het zinvol om de documentatie te verduidelijken (bijvoorbeeld: welke treinbewegingen tellen mee?). Daarnaast zijn er mogelijkheden om meer specifieke emissiefactoren te gebruiken voor het rangeren van treinen.

7.2 Uitgangspunten van het expliciet maken van de methodiek

Voor de monitoring van de broeikasgasemissies hanteert het Havenbedrijf een aantal impliciete en expliciete uitgangspunten. We raden aan om die expliciet vast te stellen en te communiceren, als toelichting van de monitoringsresultaten.

We denken daarbij aan de volgende:

- De monitoring betreft de directe emissies van het monitoringsgebied (zie Paragraaf 7.3 over geografische scope).
 - Ketenemissies (ook wel levenscyclusemissies, of WTT-emissies) worden niet meegenomen. Dit zou namelijk leiden tot dubbeltellingen, omdat productie van elektriciteit en brandstoffen ook in de haven plaatsvindt.
- Ook de uitstoot van broeikasgassen anders dan CO₂ (bijvoorbeeld methaan) wordt meegenomen in de berekening van de totale uitstoot. De uitstoot wordt vervolgens gerapporteerd in termen van CO₂-equivalenten (CO₂.eq.).
 - Voor de omrekening van de non-CO₂-emissies naar CO₂-eq. raden we aan om de meest recente Global Warming Potential Values te gebruiken van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Deze zijn onder andere hier te vinden: [Global-Warming-Potential-Values](#).
- Alleen de uitstoot van fossiele broeikasgassen wordt meegenomen in de rapportage van de directe uitstoot. De uitstoot van biogene CO₂ wordt hier niet in meegenomen, omdat dit kortcyclische CO₂ is, afhankelijk van het soort biomassa is deze in enkele maanden of jaren daarvoor uit de atmosfeer verwijderd.
 - Dit is in lijn met de methodiek die bijvoorbeeld wordt toegepast in het EU ETS, het GHG-protocol en de methodiek voor nationale monitoring van broeikasgasemissies in het IPCC. Daar tellen de biogene CO₂-emissies ook niet mee in het totaal.¹⁵

Het kan zijn dat voor bepaalde sectoren, bedrijven of modaliteiten onvoldoende data beschikbaar zijn om aan deze uitgangspunten te voldoen (bijvoorbeeld de bedrijven zonder PRTR-rapportage). In dat geval wordt dat expliciet vermeld.

¹⁵ Het Havenbedrijf kan wel overwegen om de biogene CO₂-uitstoot apart te monitoren en te rapporteren. Ook dit zou in lijn zijn met deze drie methodieken - daar worden de partijen gevraagd de biogene CO₂-emissies apart te rapporteren. Meer hierover is te vinden in [Biogene CO₂-emissies voor CO₂emissiefactoren.nl \(CE Delft\)](#).

7.3 Geografie

De geografische afbakening van de methodiek om de emissies te berekenen, verschilt momenteel per sector. Geografisch is er een verschil tussen het gebied waarin de emissies van de Zeevaart, Binnenvaart, Stationaire installaties en Wegverkeer worden berekend. Voor elk van deze sectoren is er een verklaring te geven waarom de geografische scope op een dergelijke manier is vastgesteld. Voor het totale beeld levert dit echter een discrepantie op die de duidelijkheid niet ten goede komt.

Voor de aanbesteding Carbonbid is er een keuze gemaakt om het geografisch gebied af te bakenen. Hier is gekeken naar drie aspecten:

1. Het aanloopgebied uit het scheepvaartreglement territoriale zee.
2. De buitengrenzen van kadastrale objecten in erfpacht door HbR bij de gemeente.
3. De reikwijdte van de havenverordening Rotterdam.

Er is (nog) geen Europese of wereldwijde standaard of definitie voor de geografische scope voor monitoring van broeikasgasemissies van havenbedrijven. Het Havenbedrijf Rotterdam kan ervoor kiezen om de geografische scope van de monitoring te houden zoals op dit moment toegepast, waarbij het dan wel zinvol is om die per sector helder op papier te zetten. Een alternatief is om de monitoring bij de scope van Carbonbid aan te laten sluiten.

7.4 Advies over datakoppeling

Uit analyse van de huidige methodiek voor stationaire installaties komt naar voren dat koppeling tussen het gehele klantenbestand en gevraagde emissiecijfers (via NEa of Emissie-registratie) niet altijd soepel verloopt. Deels komt dit doordat er handmatige acties vereist zijn (zoals het uitsluiten van in Rotterdam gevestigde ETS-plichtige bedrijven die niet havengebonden zijn) en deels komt het doordat emissiegegevens uit verschillende bronnen gehaald worden. Een belangrijke vooruitgang zou hierbij zijn om de installaties in het klantenbestand via een 'klantennummer' een automatische koppeling te geven met in externe bestanden gebruikte, constante nummers. Dit gaat dan om het NIC-nummer uit de Emissie-registratie en het vergunningsnummer uit de NEa-lijst. Als aanvulling hierop (en als check) kan gebruik worden gemaakt van een koppeling via het adres, waarbij men zich ervan bewust moet zijn dat sommige bedrijven zich op hetzelfde adres bevinden. Dit vergt enige modellering, maar zal leiden tot een geautomatiseerde dataverzameling die elk jaar gestroomlijnd uitgevoerd kan worden.

Door deze dubbele koppeling te maken, kan ook eenvoudig de vergelijking worden gemaakt met de gekoppelde emissiedata uit de NEa-lijst en de emissieregistratie. De eerste heeft het voordeel dat het biomassagerelateerde uitstoot niet meetelt, de laatste heeft het voordeel dat het (voor zover data beschikbaar zijn) ook overige broeikasgassen meetelt. Om tot een zo volledig mogelijk beeld te komen, zou voor de betrouwbaarheid gebruikgemaakt kunnen worden van NEa-cijfers (voor de ETS-plichtige bedrijven) aangevuld met OBKG-data van emissieregistratie.

Literatuurlijst

- CE Delft. (2017). *Carbon footprint containerlogistiek haven van Rotterdam 2015*.
- CE Delft. (2021a). *STREAM Goederenvervoer 2020*.
- CE Delft. (2021b). *STREAM Goederenvervoer 2020 (versie 2)*.
- CE Delft. (2022). *Maatregelen verschoning binnenvaart Rotterdam: Quicksan voor gemeente Rotterdam*.
- CE Delft. (2023). *Upstream- en transportemissies van geïmporteerde ruwe aardolie*.
- CE Delft. (2024). *Bunkerafzet in Nederland van de internationale scheepvaart. Verwachting voor 2030, 2035 en 2040*.
- CE Delft, Dalian Maritime University, ClassNK, Purdue University, Krannert School of Management, Fudan University, ICCT, Manchester Metropolitan University, NMRI, UMAS, & Pipe. (2020). *Fourth IMO Greenhouse Gas Study 2020, IMO GHG Study 2020 - Full report and annexes*.
- DCMR Milieudienst Rijnmond. (2023). *CO2-monitor Rotterdam 2022*.
- EC. (2022). *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) and Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste and Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on reporting of environmental data from industrial installations and establishing an Industrial Emissions Portal*.
- Emissieregistratie. (2024). *Structuur emissieregistratie*.
<https://www.emissieregistratie.nl/over-emissieregistratie/organisatie>
- EU. (2024a). *Commission Implementing Regulation (EU) 2018/2066*.
- EU. (2024b). *Regulation (EU) 2024/1787 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on the reduction of methane emissions in the energy sector and amending Regulation (EU) 2019/942 (Text with EEA relevance)*.
- Europees Parlement, & De Raad van de Europese Unie. (2010). Richtlijn 2010/75/EU van het Europees Parlement en de Raad van 24 november 2010 inzake industriële emissies (geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging) Voor de EER relevante tekst. *Publicatieblad van de Europese Unie*, L334(17.12.2010), 17-119. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=NL>
- Europese Commissie. (2020). No 166/2006: *European Pollutant Release and Transfer Register*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006R0166-20200101>
- Gasunie. (2024). *Jaarverslag 2024*.
- Geilenkirchen, G., Bolech, M., Hulskotte, J., Dellaert, S., Ligterink, N., van Eijk, E., Geertjes, K., Kosterman, M., & 't Hoen, M. (2024). *Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands*.
- IMO. (2020). *Fourth Greenhouse Gas Study 2020*.
- Ministerie van EZK. (2024). *Klimaat- en energiemaatregelen Voorjaarsnota 2024*.
- NEa. (2024a, 13-12-2024). *Correspondentie met de NEa [Interview]*.
- NEa. (2024b). *Emissiecijfers Nederlandse bedrijven*.
- PBL, & TNO. (2022). *Decarbonisation options for the industry cluster Botlek/Pernis Rotterdam*.
- Regionale Klimaatmonitor. (2025). *Overzicht bronnen en methoden*. In: Regionale Klimaatmonitor.
- Rijkswaterstaat, & Stichting Stimular. (2024). *CO2 emissiefactoren: Aardgas*.
<https://co2emissiefactoren.nl/factoren/2024/27/135/brandstoffen-energieopwekking-gasvormige-brandstoffen-aardgas-g-gas/?unit=kwh>



- RIVM. (2024). *Methodology report on the calculation of emissions to air from the sectors Energy, Industry and Waste*, .
- TNO. (2016). *Emissions of mobile machinery at Dutch container terminals*.
- TNO. (2023). *Verrijkte BAG ter ondersteuning van lokale energetische vraagstukken*.
- Van den Bovenkamp, R. (2023). Generatorverbod wordt sterk uitgebreid in haven Rotterdam: 'Waar geen verbod geldt, gebruikt niemand walstroom'. *Schuttevaer*.
<https://www.schuttevaer.nl/nieuws/actueel/2023/01/26/generatorverbod-wordt-sterk-uitgebreid-in-haven-rotterdam-waar-geen-verbod-geldt-gebruikt-niemand-walstroom/>

A Emissies van landleasebedrijven zonder milieurapportageverplichting (e-MJV/PRTR)

In opdracht van het Havenbedrijf Rotterdam heeft CE Delft de volledigheid, betrouwbaarheid en consistentie van cijfers over broeikasgassen van bedrijven ('landlease') en transportmodaliteiten (scheepvaart, spoor- en wegverkeer) in de haven gevalideerd en geoptimaliseerd.

Een van de conclusies van dat project is dat de CO₂-eq.-uitstoot van een groot aantal bedrijven ('landlease') in het havengebied op dit moment nog niet kan worden gemonitord. We weten dat deze bedrijven ten opzichte van de ETS-bedrijven een relatief lage uitstoot hebben, en dat het Havenbedrijf stappen heeft gezet om de uitstoot de komende jaren wel te kunnen rapporteren en monitoren. Omdat het echter om zoveel bedrijven gaat (774 bedrijven, oftewel 92% van het totale aantal bedrijven in het havengebied) en het opzetten van de monitoring nog enkele jaren kost, heeft het Havenbedrijf CE Delft gevraagd om een onderbouwde schatting te geven van de CO₂-uitstoot van deze bedrijven.

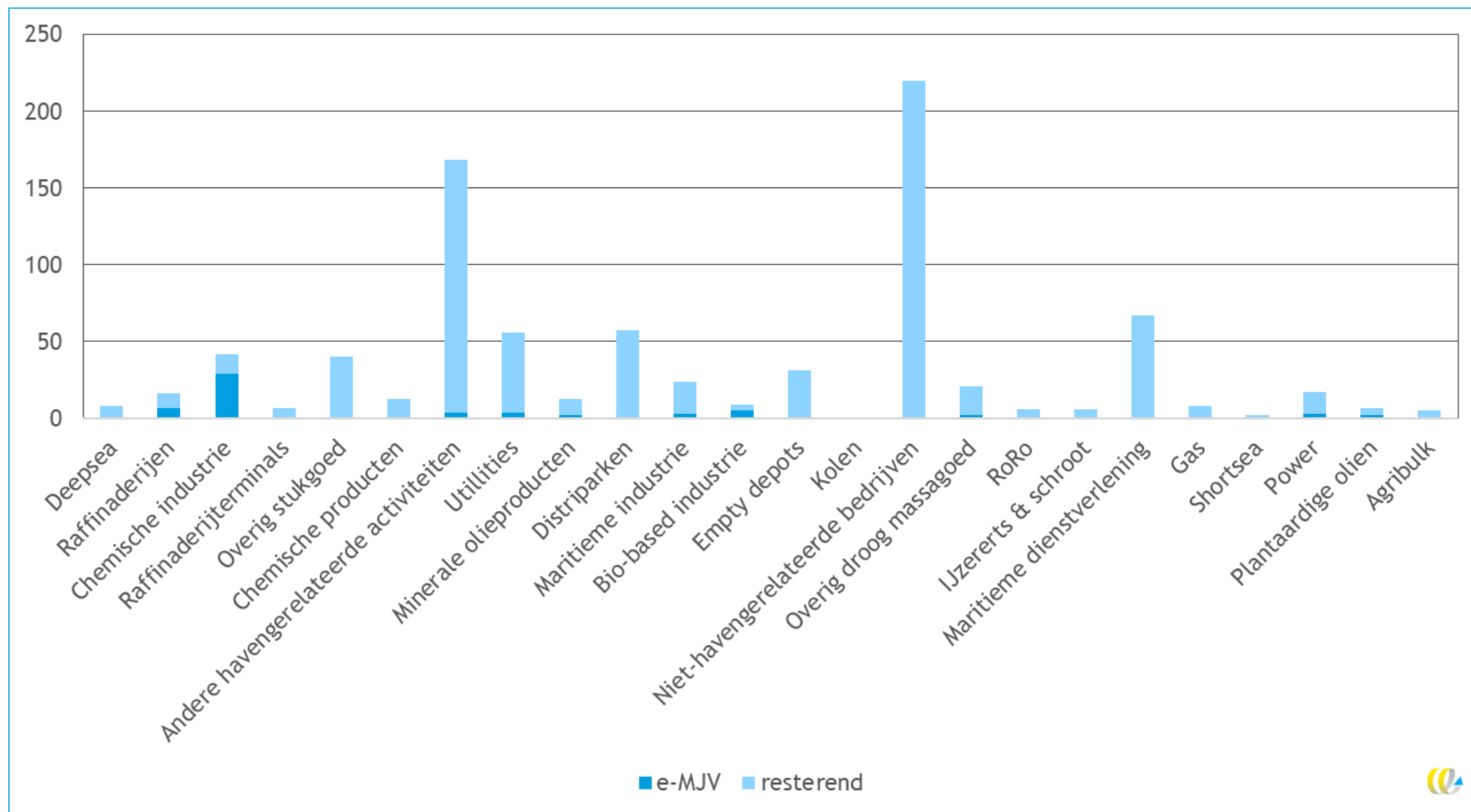
In deze bijlage gaan we in op de klanten van het Havenbedrijf. Om de emissies in te schatten van deze landleasebedrijven, maken we gebruik van zowel een top-downinschatting als een bottom-upinschatting.

A.1 Klanten van het Havenbedrijf Rotterdam

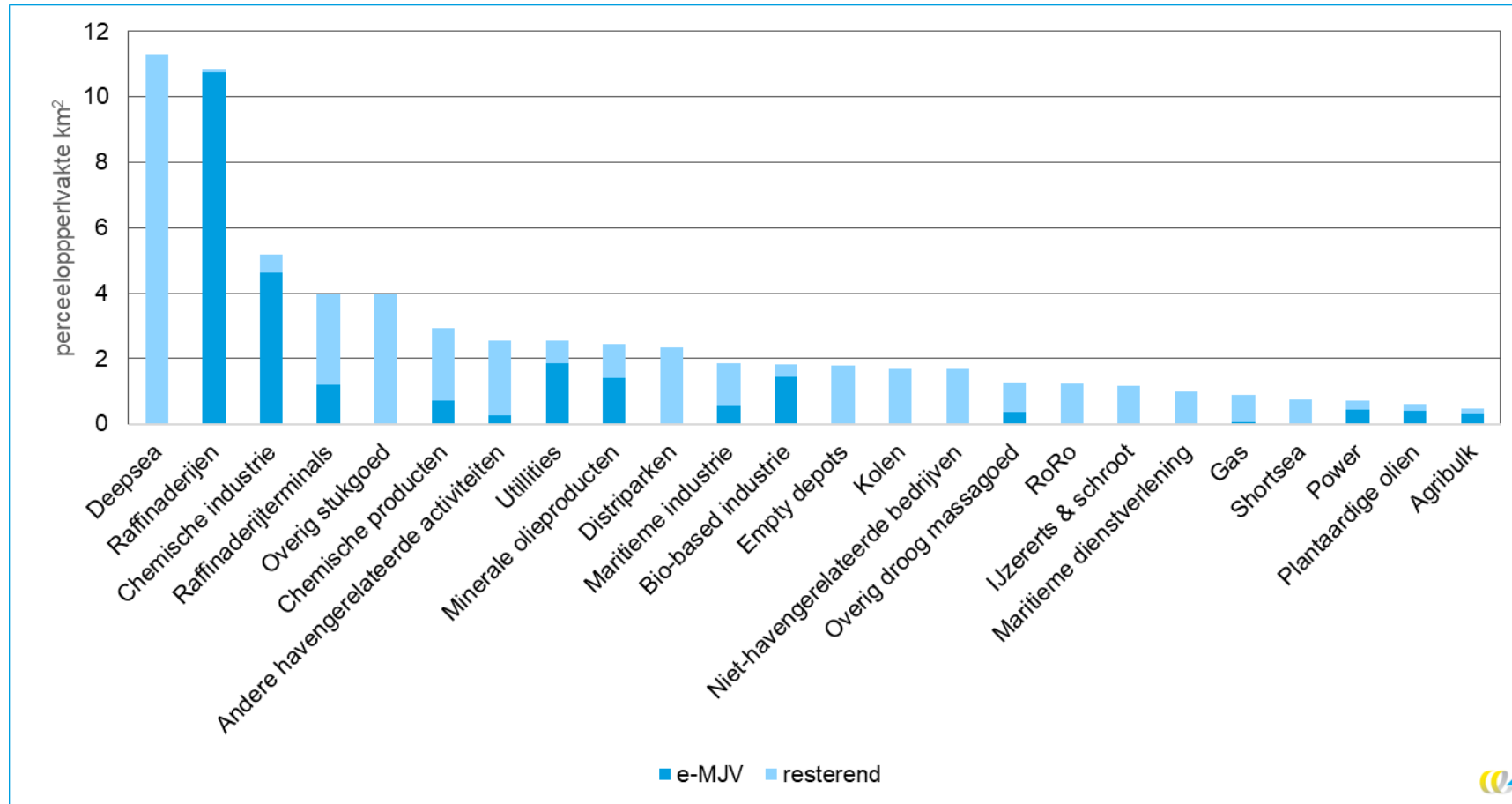
Om de emissies in te schatten van bedrijven zonder milieurapportageplicht, hebben we informatie ontvangen over contracten met klanten van het Havenbedrijf Rotterdam. In deze data staat naast de naam van het bedrijf ook de perceeloppervlakte en een segmentering die het Havenbedrijf hanteert. Op basis van de bedrijfsnaam en de locatie hebben we een koppeling kunnen maken tussen de emissies die bekend zijn vanuit de milieurapportages en de bedrijven. Hiermee hebben we een overzicht gecreëerd van bedrijven die op dit moment niet inzichtelijk zijn, welk aandeel ze hebben in het totaal.

In Figuur 5 staat het aantal bedrijven per deelsegment. Wanneer je naar deze figuur kijkt dan zijn de bedrijven waarvan geen emissies bekend zijn ver in de meerderheid. Dit beeld verandert echter wanneer we kijken naar een indeling op basis oppervlakte en niet-unieke bedrijven. Figuur 6 geeft deze uitkomsten weer. Hierbij valt direct op dat het belang van de verschillende deelsegmenten verandert. Daarnaast blijkt dat voor de deelsegmenten die energie-intensief zijn, zoals raffinaderijen en de chemische industrie, voor veel bedrijfslocaties (in m²) de emissies geregistreerd worden.

Figuur 5 - Aantal bedrijven per deelsegment



Figuur 6 - Bedrijfsoppervlakte (1.000 m² per deelsegment)



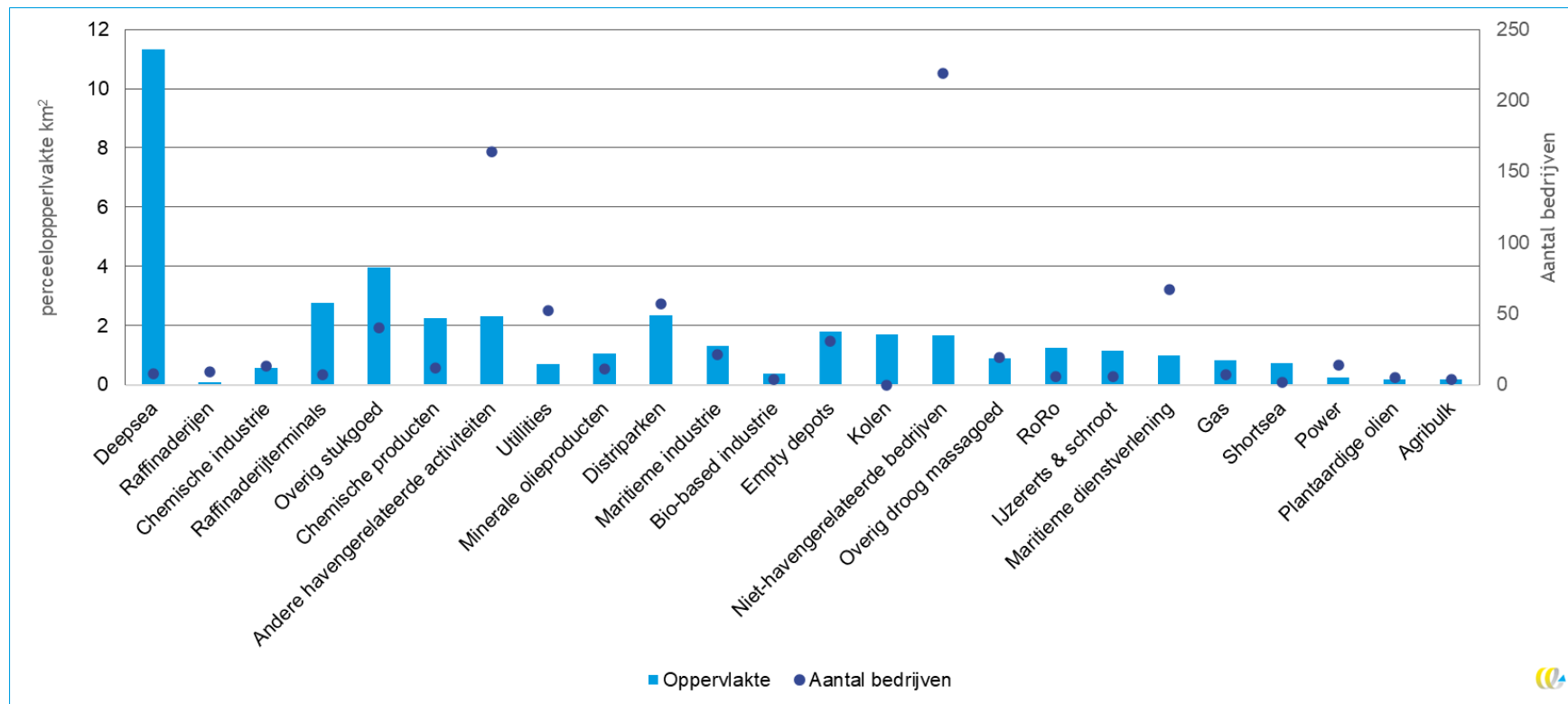
Als we de bedrijven eruit filteren die een officiële milieuraapportageverplichting hebben dan blijven de bedrijven over waarop het Havenbedrijf geen zicht heeft.

Figuur 7 geeft de uitkomsten hiervoor weer. Verbruik van gas en diesel vindt vooral plaats op locaties die veel ruimte hebben. Voor deze deelsegmenten besteden we extra aandacht bij de bottom-up- en top-downinschattingen. Het gaat dan om:

- deepsea-terminals waar overslag van containers plaatsvindt;
- op- en overslag van andere goederen, zoals droge bulk, stukgoederen en RoRo;
- raffinaderijterminals, waar oliën en gassen worden opgeslagen;
- chemische producten, waarbij chemische producten worden opgeslagen en verhandeld.

Er zijn ook enkele segmenten waar de gemiddelde oppervlakte klein is, maar waar wel vele bedrijven zijn. Het gaat dan om de segmenten ‘Andere havengerelateerde activiteiten’, ‘Niet-havengerelateerde bedrijven’ en ‘Maritieme dienstverlening’. Binnen deze categorie vallen voornamelijk kantoren, waarvoor we ook een inschatting maken.

Figuur 7 - Oppervlakte en aantal bedrijven zonder milieuraportage



A.2 Top-down Emissieregistratie

Zoals uitgelegd in Paragraaf 2.3 maakt Emissieregistratie inschattingen voor verschillende stoffen en bronnen. Deze inschattingen worden onder andere gebruikt voor internationale rapportages aan UNFCCC. De Inschattingen vanuit Emissieregistratie zijn in eerste instantie voor Nederland als geheel bedoeld. Daarnaast worden emissies ook ruimtelijk verdeeld over gebieden. Zo kunnen emissies worden gedownload per gemeente, 5x5 km-gridcellen en het meest verfijnd zijn 1x1 km-gridcellen. Wij hebben de gegevens gedownload voor het meest verfijnde niveau waarop deze beschikbaar zijn. Voor CO₂ zijn dit 1x1 km-vakken, voor andere broeikasgassen zijn dit 5x5 km-vakken. Wij hebben, met behulp van het programma QGIS, bepaald in welke 1x1 km- en 5x5 km-vakken de haven valt. Door de emissies in de verschillende vakken bij elkaar op te tellen, hebben we een inschatting van de emissies die in totaal in de haven plaatsvinden. DCMR maakt grotendeels gebruik van dezelfde cijfers uit Emissieregistratie voor de jaarlijkse CO₂-monitor (DCMR Milieudienst Rijnmond, 2023). De inschattingen die Emissieregistratie geeft zijn leidend voor Nederland, en zijn gebaseerd op methodieken die jaarlijks bijgewerkt worden.

Zoals uitgelegd in Paragraaf 3.3 rapporteert Emissieregistratie de daadwerkelijke uitstoot van emissies. Er vindt dus geen correctie plaats voor de uitstoot van biobrandstoffen en biomassa die volgens de geldende regels bij onder andere ETS als 0 of bijna 0 CO₂-uitstoot wordt gerekend. Hierdoor verschillen de inschattingen die Emissieregistratie geeft van de inschattingen van het Havenbedrijf. In Tabel 4 zijn de uitkomsten weergegeven voor de emissies bij landlease bedrijven in 2022. We volgen hierbij een categorisering die Emissieregistratie hanteert. Omdat we ons hier richten op de ontbrekende emissies op bedrijfsperven, laten we verschillende vervoersmodaliteiten buiten beschouwing. De methodiek van het Havenbedrijf schat 23 Mton aan emissies in door stationaire bronnen. Voor dezelfde stationaire bronnen¹⁶ komt Emissieregistratie, exclusief correctie voor biogene emissies, uit op 24,3 Mton CO₂. In totaal rapporteert Emissieregistratie 24,9 Mton CO₂-emissies binnen de relevante categorieën. Dat betekent dat er 621 kton aan CO₂-emissies overblijft die veroorzaakt worden door de 774 bedrijven.

Tabel 4 - Kton CO₂-emissies landleasebedrijven 2022

Categorie	Subcategorie	In HbR-methodiek?	HbR	Emissieregistratie E-MJV	Emissieregistratie segment totaal	Emissies ontbrekende bedrijven
Industrie, energieopwekking en afvalverwerking		Alleen ETS- en E-MJV-plichtig	23.066	23.937	24.195	258
Verkeer en vervoer	Wegvervoer *	Ja	N.v.t.			
	Spoor *	Ja	N.v.t.			
	Binnenvaart *	Ja	N.v.t.			
	Zeevaart *	Ja	N.v.t.			
	Mobiele werktuigen	Nee	N.v.t.	N.v.t.	152	152

¹⁶ De categorisering van Emissieregistratie verschilt van het Havenbedrijf. Emissieregistratie categoriseert één industrieel bedrijf onder de categorie 'Handel'.

Categorie	Subcategorie	In HbR-methodiek?	HbR	Emissieregistratie E-MJV	Emissieregistratie segment totaal	Emissies ontbrekende bedrijven
Overige bedrijven (Handel, Diensten en Overheid)		Nee	N.v.t.	397	563	210
Totaal			23.066	24.334	24.910	621

Bron: Emissieregistratie.

* Emissies van deze modaliteiten zijn ingeschat voor openbare wegen, sporen en wateren, en vinden niet of zeer beperkt op bedrijfsperven plaats.

In de volgende paragrafen lichten we kort de methodiek toe die Emissieregistratie hanteert voor de relevante categorieën. Het gaat dan zowel om de berekeningsmethodiek voor de inschattingen van Nederland als geheel als de geografische toedeling naar 1x1 km- en 5x5 km-gridcellen.

A.2.1 Methode Industrie, energieopwekking en afvalverwerking

Voor niet-ETS- of PRTR-geregistreerde bedrijven, huishoudens, commerciële instellingen, overheid en landbouw is de uitstoot niet bekend. Hiervoor maakt Emissieregistratie een schatting op basis van CBS-data voor het totaal aan verkochte brandstoffen in Nederland. De CBS-data zijn verder verrijkt met enquêtes van CBS aan individuele bedrijven waarin het energieverbruik wordt uitgevraagd. De resultaten vanuit de enquêtes worden gebruikt om het totale energieverbruik te corrigeren voor verschillen tussen sectoren en omliggende landen. Deze gecorrigeerde uitstoot is op landelijke schaal voor alle relevante sectoren. De uitstoot wordt verder toegedeeld naar specifieke bedrijven, sectoren en activiteiten op basis van gedetailleerde energieverbruiksinschattingen. Hiervoor worden bedrijfsenquêtes gebruikt. De emissies worden bepaald voor de verschillende NACE-codes.

Emissies van gas- en oliewinning, transport en distributie

Hier wordt gebruik gemaakt van gerapporteerde emissies van Gasunie Nederland en Netbeheer Nederland.

Ruimtelijke verdeling Industrie, energieopwekking en afvalverwerking

De inschattingen van heel Nederland (per NACE-klasse) worden ruimtelijk verdeeld door Emissieregistratie op basis van het aantal arbeidsplaatsen in diezelfde NACE-klasse. De emissies van het gasnetwerk worden ruimtelijk verdeeld op basis van het aantal inwoners.

A.2.2 Methode Verkeer en Vervoer

Voor het inschatten van de emissies van transport wordt een uitgebreide methodiek gebruikt (Geilenkirchen et al., 2024). Hiervoor worden hoeveelheden verkochte brandstof bekeken en vergeleken met modelinschattingen van de hoeveelheid gebruikte brandstoffen. Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van data over de gereden kilometers van voertuigen en emissiefactoren per type voertuig. Deze data zijn gebaseerd op meetwaarden, aangevuld met enquêtedata onder bedrijven.

De volgende categorieën vallen onder ‘Verkeer en vervoer’:

1. Wegverkeer.
2. Zeescheepvaart.
3. Binnenscheepvaart.
4. Railverkeer.
5. Luchtvaart.
6. Mobiele werktuigen.

Het Havenbedrijf heeft momenteel nog geen compleet zicht op de emissies van mobiele werktuigen momenteel. Emissies voor deze categorie worden door Geilenkirchen et al. (2024) ingeschat voor heel Nederland op basis van het aantal mobiele werktuigen in combinatie met aannames over het gebruik, de energievraag en het brandstofverbruik per type werktuig. Specifieke aandacht wordt besteed aan de overslag van containers, waarvoor emissies per type werktuig worden ingeschat. Daarnaast wordt specifieke data voor de haven Rotterdam gebruikt over overslag van containers.

Ruimtelijke verdeling mobiele werktuigen

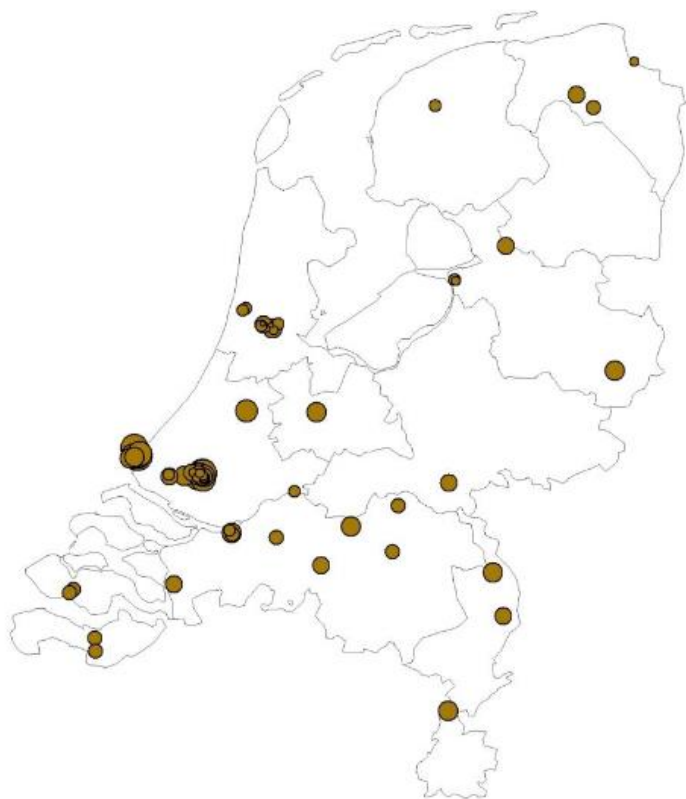
De emissies van verkeer en vervoer worden ruimtelijk verdeeld op basis van verschillende methodes:

- Emissies van mobiele werktuigen op containeroverslaglocaties worden ruimtelijk verdeeld op basis van de hoeveelheid overgeslagen containers. Gegevens over de hoeveelheid op- en overgeslagen containers zijn afkomstig van CBS en het Havenbedrijf Rotterdam. Er zijn ook een aantal havenlocaties (onder andere Maasvlakte 2) waar uitsluitend gebruik wordt gemaakt van elektrisch aangedreven mobiele werktuigen. Hier wordt bij de ruimtelijke verdeling rekening mee gehouden.
- Emissies van mobiele werktuigen in de industrie worden ruimtelijk verdeeld op basis van het aantal arbeidsplaatsen in de relevante sector. Voor emissies door mobiele werktuigen in de sector Handel, diensten en overheid (met name groenonderhoud) wordt gebruikgemaakt van het aantal inwoners. Mobiele werktuigen in de bouw worden verder opgesplitst naar activiteiten en dan op basis van een relevante verdeling. Bijvoorbeeld, onderhoud van wegen wordt verdeeld op de verkeersintensiteit van bestaande wegen. In Figuur 8 is een voorbeeld weergegeven voor de ruimtelijke verdeling van emissies door overslag van containers.
- Emissies van mobiele werktuigen in de industrie worden ruimtelijk verdeeld op basis van het aantal arbeidsplaatsen¹⁷ in de relevante sector. Voor emissies door mobiele werktuigen in de sector Handel, diensten en overheid (met name groenonderhoud) wordt gebruikgemaakt van het aantal inwoners. Mobiele werktuigen in de bouw worden verder opgesplitst naar activiteiten en dan op basis van een relevante verdeling.¹⁸ Bijvoorbeeld, onderhoud van wegen wordt verdeeld op de verkeerintensiteit van bestaande wegen.

¹⁷ Hierbij worden bedrijven die een milieuraportage (e-MJV) indienen niet meegenomen, omdat de emissies van deze partijen al bekend zijn.

¹⁸ Zie [Ruimtelijke verdeling - Mobiele werktuigen in de bouw \(Emissieregistratie.nl\)](https://emissieregistratie.nl)

Figuur 8 - Verdeling emissies locaties met containeroverslag



Bron: Emissieregistratie.nl

A.3 Bottom-upinschattingen

Om de emissies bottom-up in te schatten hebben we een inventarisatie gedaan van de bedrijven in de haven. Hiervoor hebben we eerst een selectie gemaakt van relevante bedrijven op basis van oppervlakte en deelsegment. Voor deze bedrijven hebben we bij het Havenbedrijf opgevraagd wat de belangrijkste activiteiten zijn die plaatsvinden bij deze bedrijven, en in welke mate er gas of diesel gebruikt wordt. Deze data zijn aangevuld met informatie uit jaarverslagen en duurzaamheidsrapportages. We hebben het onverdeeld in drie onderdelen. Bijlage A.3.1 gaat in op de industrie die niet onder milieuraapportage valt. Bijlage A.3.2 gaat in op het energieverbruik door gasinstallaties voor het verwarmen van gebouwen en kantoren. Als laatste gaan we in Bijlage A.3.3 in op dieselemisies door mobiele werktuigen.

De uitkomsten zijn alvast weergegeven in Tabel 5. De belangrijkste sector lijkt de industrie te zijn, die niet-ETS- of PRTR-plichtig zijn. Echter, de uitstoot is relatief ten opzichte van ETS-plichtige industrie. Voor de warmtevraag van bedrijfspanden, waaronder kantoren vallen, komen we uit op 153 kton CO₂. Als laatste schatten we de uitstoot van mobiele werktuigen exclusief bouw in op 108 kton CO₂. De bottom-upinschattingen bevatten het merendeel van de 774 bedrijven en perceeloppervlakken. Het blijft echter mogelijk dat emissies van enkele activiteiten niet meegenomen zijn. Bijvoorbeeld emissies van maritieme dienstverleners die op land plaatsvinden en niet op water, zoals gangbaar is. We verwachten echter dat deze omissies geen significante effecten op de resultaten hebben.

Tabel 5 - Bottom-upinschattingen directe emissies

Categorie	Kton CO ₂
Industrie	275
Gasverbruik panden	153
Mobiele werktuigen	108 *

* Emissies door voertuigen die zijn gebruikt voor bouw van (weg)infrastructuur en gebouwen ontbreken, omdat deze niet konden worden ingeschat.

A.3.1 Emissies bij industrie

Uit onze inventarisatie blijkt dat een groot deel van de industriële bedrijven in de haven al valt onder ETS- of PRTR-registratie. Daarnaast vindt er uitwisseling van warmte, stoom en elektriciteit tussen bedrijven plaats. Hierdoor zijn er enkele missende industriële bedrijven (PBL & TNO, 2022) die nul uitstoot blijken te hebben. Er blijven enkele relevante bedrijfsactiviteiten over. Zo zijn er verschillende terminals voor op- en overslag van olie- en chemische producten, en er zijn enkele scheepswerven en bedrijven actief in recycling van metalen.

Voor raffinaderijterminals zijn enkele rapportages bekend vanuit Emissieregistratie. In totaal gaat het om vier tankterminals voor de opslag van raffinage- en chemische producten met een oppervlakte van 2,3 km³. Ook bij DCMR zijn emissies van verschillende terminals bekend. Op deze vijftien terminals samen wordt 107,5 kton uitgestoten op 6,7 km aan oppervlakte. Meerdere van de ontbrekende bedrijven houden zich bezig met tankopslag. Het gaat ook om bedrijven die zijn ingedeeld in andere segmenten, zoals de chemische industrie en plantaardige oliën. Als we deze bedrijven meenemen komen we uit op een totaaloppervlakte van 5,2 km³ aan ontbrekende tankterminals, verdeeld over 35 bedrijfslocaties/contracten.¹⁹ Als we uitgaan van eenzelfde emissie-intensiteit per hectare, komen we uit op 230 kton CO₂-emissies binnen deze segmenten, waarvan zo'n 60 kton wel door DCMR wordt gerapporteerd.

Van enkele bedrijven die actief zijn in metaalrecycling is de CO₂-uitstoot bekend. De uitkomsten verschillen echter significant tussen de bedrijven. Dit komt doordat enkele bedrijven zich hoofdzakelijk bezighouden met op- en overslag, terwijl andere bedrijven ook verdere verwerking van materialen doen. Hierdoor komen we uit op een totale inschatting van 3,5 kton CO₂.

Een derde categorie waar we met meer detail naar gekeken hebben, zijn scheepswerven. In totaal hebben deze een oppervlakte van 1,3 km³. Op basis van de werven die rapporteren aan PRTR, in oppervlakte een aandeel van 42%, schatten we de totale emissies in op 4 kton CO₂.

In de haven is ook veel ruimte gereserveerd voor netbeheerders van zowel het elektriciteits- als het gasnetwerk. Deze installaties vallen, met enkele uitzonderingen, niet onder ETS- of e-MJV-verplichting. We verwachten dat met er met name voor het gasnetwerk emissies plaatsvinden. Gasunie (Gasunie, 2024) stoot jaarlijks zo'n 340 kton aan CO₂ uit door aardgas om het netwerk in heel Nederland op druk te houden. Het is onduidelijk welk aandeel hiervan in de haven van Rotterdam wordt uitgestoten. Een grove inschatting op basis van het aantal stations in het hoofdtransportnet in de Rotterdamse haven (7) ten opzichte van het totaal (ongeveer 65). Daarmee komen we uit op 37 kton CO₂.

¹⁹ Op sommige bedrijfslocaties lopen meerdere contracten.

A.3.2 Gasverwarming panden

De CO₂-uitstoot voor het verwarmen van panden komt door het gasverbruik. Het gasverbruik is verkregen uit de verrijkte BAG (TNO, 2023). Het Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) betreft alle panden in Nederland en geeft informatie als type pand en oppervlakte. De verrijkte BAG vult de bestaande BAG aan met aanvullende informatie, voornamelijk gericht op energie. Hierin staat per pand het jaarlijkse gasverbruik voor ruimteverwarming met het zichtjaar 2018. Door alle panden op het terrein van het Havenbedrijf uit de verrijkte BAG te filteren en het gasverbruik op te tellen, hebben we een energieverbruik voor verwarming uit gas uitgerekend van 758 MWh. Dit gasverbruik kan vermenigvuldigd worden met CO₂-emissiefactor van 0,202 kg CO₂-eq. per kWh (TTW) (Rijkswaterstaat & Stichting Stimular, 2024). Hiermee komen we uit op een totale CO₂-uitstoot van 153 kton CO₂ door verbranding van gas voor de verwarming van de panden op het terrein van het Havenbedrijf.

A.3.3 Mobiele werktuigen

Diesel wordt gebruikt door voertuigen zoals vrachtwagens, bestelwagens en ook door vaartuigen. Daarnaast maken (mobiele) werktuigen zoals kranen, aggregaten en heftrucks gebruik van diesel. In sommige landen wordt diesel ook nog gebruikt voor het verwarmen van huizen en gebouwen, maar dat is in Nederland niet meer het geval. De methodiek van het Havenbedrijf heeft zicht op het dieselvebruik dat plaatsvindt op de wegen en wateren in de haven. Op dit moment is er geen compleet zicht op het gebruik van diesel op bedrijfslocaties in de haven. Dit gaat dus vooral om dieselgebruik van mobiele werktuigen, en in beperkte mate wegvoertuigen die op terreinen rijden voor laden en lossen.

We hebben op basis van deskresearch en input van het Havenbedrijf een inventarisatie gemaakt van activiteiten waar dieselvebruik plaatsvindt. We hebben de volgende activiteiten geïdentificeerd:

- Het laden en lossen van containerterminals. Hiervoor worden verschillende typen (mobiele) kranen gebruikt, die zowel op diesel als elektriciteit kunnen werken.
- Het laden en lossen van droge bulk en stukgoederen. Hier worden graafmachines en shovels gebruikt.
- Het laden en lossen van RoRo-schepen. Hierbij rijden voertuigen heen en weer.
- Warehousing. Hier worden kleinere werktuigen gebruikt, zoals heftrucks en trolleys.
- Recycling van onder andere ijzer en metaal. Hier worden grijpmachines en shovels gebruikt.

Containerterminals

Er zijn veel verschillende containerterminals in de haven. In totaal zijn er in 2022 14.455.000 containers (TEU) overgeslagen. We hebben voor de grotere terminals CO₂-rapportages onderzocht. Hieruit blijkt dat de grote terminals op de tweede Maasvlakte geen gebruik van diesel rapporteren. Enkele andere terminals gebruiken wel diesel, al verschilt de mate waarin. Dit hangt af van de omvang van de terminal en de elektrificatiegraad. We weten voor 8,3 km³ aan bedrijventerreinen dat er 42 kton emissies vrijkomen. In totaal hebben de zogenoemde DeepSea- en Shortsea-bedrijven 12 km³ aan oppervlakte. Als we opschalen komen we uit op 63 kton CO₂-emissies in totaal.

Laden en lossen droge bulk en stukgoederen

Bij het laden en lossen van droge bulkgoederen worden ook (mobiele) werktuigen gebruikt. Het gaat om verschillende goederen, waaronder stukgoed, kolen, ijzererts, overig droog massagoed en agribulk. Voor het laden en lossen wordt waar mogelijk gebruikgemaakt van (elektrische) kranen en transportbanden die ook vooral op elektriciteit draaien. Er wordt ook gebruikgemaakt van kraanmachines en shovels die wel diesel gebruiken. Ook worden op locaties heftrucks gebruikt die, doordat ze buiten gebruikt worden, ook op diesel kunnen rijden. Uit rapportages van bedrijven in de haven Rotterdam blijkt dat er stappen worden gemaakt om werktuigen te elektrificeren of HVO te gebruiken. Voor een gedeelte van de bedrijven zijn de emissies bekend bij DCMR. Het gaat om vier bedrijfslocaties met 12 kton aan CO₂-uitstoot. In totaal gaat het om 8,7 km³ aan terrein dat gebruikt wordt voor overslag van droge bulk en stukgoederen. We schatten in dat de emissies liggen rond de 45 kton CO₂, waarbij 12 kton wel bij DCMR wordt gerapporteerd. Hierbij is het cijfer gebaseerd op de emissie-intensiteit voor overslag waarvan we wel informatie hebben.

RoRo-schepen

Voor het laden en lossen van RoRo-schepen komen emissies vrij van voertuigen en rollende lading die het schip op- en afrijden. Dit gebeurt veelal op eigen kracht van de voertuigen, waardoor op locaties weinig specifieke mobiele werktuigen nodig zijn. Vrachtwagens rijden voornamelijk op diesel, terwijl bij personenauto's benzine, elektriciteit en ook diesel gebruikt wordt. We schatten, op basis van Google Maps in, dat het oprijden van een RoRo-schip 1,5 km kost. In 2023 werd 25,3 miljoen ton aan RoRo vervoerd. We gaan ervan uit dat een vrachtwagen gemiddeld een gewicht van 25 ton heeft, waarvan 13 ton belading. Dat betekent dat er 1 miljoen km en 13 miljoen tkm wordt gereden op de terreinen van RoRo-locaties. Een gemiddelde vrachtwagen verbruikt zo'n 135 g CO₂ per tkm bij rijden op lage snelheden (CE Delft, 2021a). De uitstoot komt neer op 1,8 kton CO₂ aan emissies.

Distriparken

Daarnaast is er nog veel oppervlakte aan distriparken in de haven. Op deze locaties zijn er grote magazijnen waar op- en overslag plaatsvindt. Hier worden kleinere werktuigen gebruikt, zoals heftrucks en trolleys. De arbeidsinspectie²⁰ verbiedt het gebruik van lichtere heftrucks op diesel in afgesloten ruimtes. Voor zwaardere voertuigen is in bepaalde gevallen nog een uitzondering mogelijk. Daarom is naar verwachting het verbruik van diesel voor mobiele werktuigen bij distriparken beperkt. Dit is ook terug te zien in bedrijfsrapportages die we hebben ingezien. Wel wordt gas verbruikt voor het verwarmen van de panden, waar we in Bijlage A.3.2 aandacht aan besteden. Op basis van bekende emissies van bedrijven schatten we de emissies in op 3 kton CO₂.

Bouw

Bij de bouw van infrastructuur en gebouwen worden ook werktuigen ingezet die vaak diesel gebruiken. Voor deze categorie hebben wij geen goede inschatting kunnen maken. Wel zijn deze voertuigen onderdeel van de top-downinschatting vanuit Emissieregistratie.

²⁰ www.evofenedex.nl/kennis/vervoer/vervoerswetgeving/arboret-en-vervoer

A.4 Conclusies inschatting non-ETS & e-MJV bedrijven

In Tabel 6 geven we de emissies weer van zowel de top-down- als bottom-upinschatting. De top-downinschatting komt uit op 620 kton, terwijl de bottom-upinschatting uitkomt op 520 kton. Hierbij moet wel vermeld worden dat voor de bottom-upinschatting alleen de belangrijkste activiteiten meegenomen zijn. De uitkomsten voor beide methoden liggen in dezelfde ordegrrootte. Een vergelijking op bronniveau tussen top-down en bottom-up is niet mogelijk door verschillen in categorisering van bedrijven. Bij de bottom-upanalyse hebben we gezien dat de belangrijkste bronnen van emissies opslag van natte bulk, overslag van containers en droge bulk en het gasverbruik voor verwarmen van panden zijn. De uitkomsten van de top-downanalyse lijken dit te ondersteunen. We schatten daarom in dat de emissies van niet-milieurapportageplichtige bedrijven zeer waarschijnlijk tussen de 500 en 700 kton CO₂ liggen.

Tabel 6 - Vergelijking directe emissies (kton CO₂) top-down- en bottom-upresultaten

Bronnen	Top-down	Bottom-up
Industrie	258	275
Mobiele werktuigen	152	113 *
Overige bedrijven	210	153
Totaal	620	540 *

* Emissies van mobiele werktuigen gebruikt voor bouw zijn niet inbegrepen.

B Inschattingen top-down 1990 en CO₂-eq.

Op basis van de methodiek voor de top-downinschattingen is het ook mogelijk om een inschatting te maken voor de emissies in 1990 en voor non-CO₂-broeikasgassen. Deze inschattingen zijn minder precies omdat deze data alleen voor 5x5 km-gridvakken beschikbaar zijn, waardoor grotere stukken van omliggende gebieden worden meegenomen. Wij hebben de uitkomsten voor 1990 en CO₂-eq. uit de 5x5 km-vakken geschaald op basis van de uitkomsten voor 2022 CO₂, waarvoor zowel 1x1 km- en 5x5 km-vakken beschikbaar zijn. De uitkomsten volgen de categorieën en scope die Emissieregistratie hanteert. Dit betekent dat er niet gecorrigeerd wordt voor emissies van biogene oorsprong. Als je dat wel doet dan zou met name in 2022 de uitstoot lager zijn, doordat het gebruik van biobrandstoffen en biomassa is toegenomen.

Tabel 7 - Gedetailleerde top-downinschattingen directe emissies

Categorie	1990		2022	
	CO ₂	CO ₂ -eq.	CO ₂	CO ₂ -eq.
Energiesector	7.850	7.902	10.289	10.342
Raffinaderijen	8.926	8.958	9.180	9.262
Chemische Industrie	2.979	3.293	2.546	2.556
Afvalverwijdering	318	322	1.891	1.905
Verkeer en vervoer, waarvan mobiele werktuigen	1.164 161	1.175 162	1.480 152	1.506 153
Handel, Diensten en Overheid (HDO)	450	462	563	595
Overige industrie	355	373	290	396
Consumenten	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Riolering en waterzuiveringsinstallaties	17	37	34	63
Landbouw	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Bouw	46	46	10	10
Drinkwatervoorziening	1	1	0	0
Totaal	22.106	22.569	26.282	26.636

Door de uitkomsten van Tabel 7 te vergelijken met de rapportages vanuit Emissieregistratie, kunnen we inschatten wat de omvang is van kleinere bedrijven. Omdat er verschillen zijn in categorisering, geven we alleen cijfers voor geaggregeerde categorieën. Tabel 8 geeft de uitkomsten weer. De resultaten voor overige bedrijven zijn minder goed bruikbaar, doordat er over de jaren meer bedrijven ETS- of PRTR-plichtig zijn geworden. Een andere verklaring kan zijn dat de registratie van overige broeikasgassen door bedrijven verbeterd is tussen 1990 en nu. Ook voor deze resultaten geldt dat er geen correctie is uitgevoerd voor emissies met biogene oorsprong. Hierdoor komen de uitkomsten hoger uit dan de cijfers die in Hoofdstuk 3 gerapporteerd zijn.

Tabel 8 - Gedetailleerde top-downinschattingen directe emissies

	1990		2022	
	CO ₂	CO ₂ -eq.	CO ₂	CO ₂ -eq.
ETS & PRTR	19.941	20.032	24.333	24.516
Overige bedrijven	1.001	1.362	469	614
Verkeer en vervoer, waarvan mobiele werktuigen	1.164 161	1.175 162	1.480 152	1.506 153
Totaal	22.106	22.569	26.282	26.636

Bron: Bedrijvenrapportages Emissieregistratie.