Vermijdings- en reductieprogramma's van tankopslagbedrijven

Analyse van de emissie naar lucht en water en van de maatregelen

9 maart 2026

Kenmerk R005-12883216RAX-V01-tsz-NL

Verantwoording

Titel	Vermijdings- en reductieprogramma's van tankopslagbedrijven
Opdrachtgever	VOTOB
Projectleider	Berend Hoekstra
Auteur	Anne-Mei Klein
Tweede lezer	Reinoud van der Auweraert
Kenmerk	R005-12883216RAX-V01-tsz-NL
Aantal pagina's	41 (exclusief bijlagen)
Datum	9 maart 2026
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking.
	Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Rhijnspoor 209
Postbus 6
2900 AA Capelle aan den IJssel
T +31 10 28 86 10 0
E info.rotterdam@tauw.com

Kenmerk R005-12883216RAX-V01-tsz-NL

Inhoud

Begrippen en afkortingen 5

1 Inleiding 7

1.1 Achtergrond 7

1.2 Doel en afbakening 7

1.3 Leeswijzer 8

2 Wettelijke bepalingen 9

2.1 Wettelijke bepalingen 9

2.1.1 Informatieplicht 9

2.1.2 Vermijdings- en reductieprogramma 9

2.1.3 Concentratie ZZS in de lucht 9

2.1.4 Elektronisch formulier (ZZS-emissiedatabase) 10

3 Beoordeling van ingediende VRPs 12

3.1 Aanpak en afbakening 12

3.2 Volledigheid ten aanzien van de informatieplicht 12

3.3 Kwaliteit van de verstrekte gegevens 15

4 Emissies naar lucht 19

4.1 Uitstoot naar de lucht 19

4.1.1 ZZS 19

4.2 Vergelijking met eerdere VOTOB-inventarisatie van 2022 22

4.2.1 Vergelijking 2022-2025 per productgroep 23

4.2.2 Vergelijking 2022-2025 per brontype 24

4.3 Verandering in doorzet 25

4.4 Landelijke Emissieregistratie 26

4.5 Gezondheidseffecten van VOS versus ZZS 27

4.6 Betrouwbaarheid en onzekerheid van de gegevens 28

5 Maatregelen voor lucht 29

5.1 Emissiebeperkende maatregelen voor lucht voor opslagtanks 29

5.1.1 Vluchtige vloeistoffen 30

5.1.2 Niet vluchtige vloeistoffen 31

5.1.3 Dampverwerking (DVI) 31

5.2 Voorgenomen aanvullende emissiebeperkende maatregelen 32
5.3 Reductie door maatregelen sinds de eerdere inventarisatie 33
6 Water: emissies en maatregelen 34
6.1 Gerapporteerde lozingen ZZS in het VRP 34
6.2 Emissieregistratie 34
6.3 Voorkomen van lozingen van verontreinigd hemelwater 35
7 Samenvatting en conclusies 36
7.1 Doel 36
7.2 VRP 36
7.2.1 Wettelijke verplichting: volledigheid ten aanzien van informatieplicht 36
7.2.2 Kwaliteit 36
7.3 Emissies 37
7.3.1 ZZS 37
7.3.2 VOS 37
7.4 Maatregelen 38
7.4.1 Huidige maatregelen 38
7.4.2 Voorgenomen maatregelen 39
7.5 Effect van maatregelen sinds eerdere inventarisatie 39
7.6 Aanbevelingen 39
7.6.1 Aanbevelingen voor VOTOB 39
7.6.2 Aanbevelingen voor tankopslagbedrijven 41

Bijlage 1 Volledigheid ten aanzien van informatieplicht
Bijlage 2 Kwaliteit van de verstrekte gegevens
Bijlage 3 Vergelijking ZZS-emissies 2022-2025 per productgroep en brontype
Bijlage 4 Stand van zaken
Bijlage 5 RIVM-verkenning naar VRP

Kenmerk R005-12883216RAX-V01-tsz-NL

Begrippen en afkortingen

ABM	Algemene beoordelingsmethodiek, methode ter bepaling van de benodigde saneringsinspanning bij lozingen op basis van stofeigenschappen; een van de Nederlandse BBT-documenten (Bijlage II bij artikel 1.4 van de Omgevingsregeling)
AMB-Tool	Hulpmiddel bij de ABM om de waterbezwaarlijkheid van stoffen en mengsels vast te stellen
Bal	Besluit activiteiten leefomgeving
BBT	Beste beschikbare technieken
BBT-conclusies afgasbehandeling	Uitvoeringsbesluit (EU) 2022/2427 van 6 december 2022 voor gemeenschappelijk(e) behandeling en beheer van afgassen in de chemiesector
Benzine	Een aardoliederivaat, met of zonder additieven, met een volgens de Reidmethode bepaalde dampdruk van 27,6 kilopascal of meer, dat voor gebruik als brandstof voor motorvoertuigen is bestemd, met uitzondering van vloeibaar petroleumgas (LPG); referentie: Definitie volgens artikel 1 van de Benzinerichtlijn: Richtlijn 94/63/EG van 20 december 1994 betreffende de beheersing van de uitstoot van vluchtige organische stoffen (VOS) als gevolg van de opslag van benzine
Benzinedamp	Een gasvormige, uit benzine vervluchtigende verbinding; referentie: Definitie volgens artikel 1 van de Benzinerichtlijn: Richtlijn 94/63/EG van 20 december 1994 betreffende de beheersing van de uitstoot van vluchtige organische stoffen (VOS) als gevolg van de opslag van benzine
Beperkte immissietoets	Vereenvoudigd verspreidingsmodel volgens de handreiking van het RIVM '*bepaling van het immissieniveau*'; 9 augustus 2004
Caruso	In VOTOB-verband is Caruso ontwikkeld waarmee de diffuse VOS-emissies van op- en overslag worden berekend aan de hand van de maandelijkse doorzetgegevens
CMR	Stof met H-zinnen H340, H350 of H360 betreffen categorie 1a en 1b waarmee gesteld wordt dat de stof respectievelijk genetische schade of kanker kan veroorzaken of de vruchtbaarheid of het ongeboren kind kan schaden.
CO	Koolmonoxide
DCMR	Milieudienst Rijnmond
DVI	Dampverwerkingsinstallatie
EFR	Opslagtank met extern drijvend dak
EGW	Emissiegrenswaarden
FAME	Vetzuurmethylesters (fatty acid methyl esters); de vetzuren in dierlijke en plantaardige oliën en vetten kunnen worden omgezet tot FAME door verestering met methanol.
HVO	Gehydrogeneerde plantaardige oliën (hydrotreated vegetal oil)
Handboek diffuse emissies	Handboek emissiefactoren voor diffuse emissies en emissies van bij op- en overslag; Milieumonitor 14, maart 2004 + Actualisatie Inlegvel 01-10-2009; Handboek is herzien in 2024: .IPLO 12 januari 2024 (TAUW rapport R001-1282273RAX-V04d-nnc-NL); Diffuse emissies van vluchtige organische stoffen : handboek emissieberekening - Rijkswaterstaat Publicatie Platform
IFR	Opslagtank met intern drijven dak
IPLO	Informatiepunt leefomgeving; onderdeel van het interbestuurlijke programma '*Aan de slag met de Omgevingswe*t' waarin gemeentes, provincies, waterschappen en het Rijk samenwerken

KDW	Europese Kaderichtlijn Water; Richtlijn 2000/60/EG van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid
Meetprotocol lek verliezen	Meetprotocol voor lekverliezen, Milieumonitor 15; maart 2004, herzien in 2024: Meetprotocol voor lekverliezen, IPLO 2 januari 2024 (TAUW-rapport R002-1282273BRA-V06-dkl-NL; Meetprotocol voor lekverliezen : vluchtige organische stoffen - Rijkswaterstaat Publicatie Platform)
MTR	Maximaal toelaatbaar risiconiveau
MVP, MVP1, MVP2	Stofklasse van minimalisatieverplichte stoffen (Bal)
NMVOS	Niet-methaan VOS; vluchtige organische stoffen anders dan methaan
NNM	Nieuw Nationaal Model; Standaardrekenmethode 3 Nieuw Nationaal Model: de rekenmethode van het Nieuw Nationaal Model (Uitgave 1998, ISBN 90-76323-003)
OWAS	Oliewaterafscheider
PAK	Polycyclische aromatische verbindingen; in het Bal is geen nadere definitie van PAK opgenomen; het Activiteitenbesluit definieerde PAK als: som van naftaleen, antraceen, fluoranteen, benzo(g,h,i)peryleen,enzo(a)pyreen, benzo(b)fluoranteen, benzo(k)fluoranteen en indeno(1,2,3-cd)pyreen.
PFAS	Verbindingen van koolwaterstoffen met fluor (poly- en perfluoralkylstoffen).
PGS	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RTO	Regeneratieve thermische oxidatie
RWS	Rijkswaterstaat, onderdeel van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
SDS	Veiligheidsinformatiebladen
SZW	Ministerie van sociale zaken en werkgelegenheid
UVCB	Product met onbekende of variabele samenstelling, complexe reactieproducten of biologische materialen
VOS	Vluchtige organische stoffen; de grens voor de vluchtigheid van VOS is bepaald in wet- en regelgeving en verschilt per wettelijk kader. Volgens Bijlage I bij artikel 1.1 van het Bal (op 01-01-2024): '*organische verbinding, en ook de fractie creosoot, die bij 293,15 K een dampspanning heeft van tenminste 0,01 kPa of onder specifieke gebruiksomstandigheden een vergelijkbare vluchtigheid heeft*'
VOTOB	Nederlandse Vereniging van Tankopslagbedrijven
VRP	Vermijdings- en reductieprogramma voor ZZS
VRU	Dampterugwinningsinstallatie (vapour recovery unit)
ZZS	Zeer zorgwekkende stof; zoals bepaald in bijlage I van het Bal, waarin wordt verwezen naar artikel 5.22a (zeer zorgwekkende stof) van het Bal

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Uitstoot naar de lucht

Gezonde leefomgeving in de buurt van de tankopslagbedrijven is een belangrijk thema voor de Nederlandse Vereniging van Tankopslagbedrijven (VOTOB) en haar leden. De VOTOB heeft in 2022 de uitstoot van vluchtige organische stoffen (VOS) en een viertal zeer zorgwekkende stoffen (ZZS), de effecten op volksgezondheid en de belangrijkste emissiebeperkende maatregelen beschouwd op brancheniveau voor de leden. De uitstoot van de leden is berekend gebaseerd op de ZZS-inventarisaties die de VOTOB-leden in 2019-2020 hebben ingediend en op het inzicht in het gehalte van deze ZZS in aardolieproducten dat is verkregen in de meetcampagne van 2021[(1)].

Model-VRP

In overleg met vertegenwoordigers van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (OD NZKG) en de milieudienst DCMR namens Omgevingsdienst.nl heeft de VOTOB een uniforme werkwijze voor het identificeren en berekenen van de ZZS-emissies en een model vermijdings- en reductieprogramma (model-VRP) voor ZZS en VOS opgesteld. In VOTOB-verband is afgesproken dat de leden een vermijdings- en reductieprogramma voor ZZS (VRP) opstellen/herzien overeenkomstig het model-VRP. De OD NZKG en de DCMR hebben in 2024 en 2025 de tankopslagbedrijven, waaronder VOTOB-leden, in hun werkgebied gemaand een VRP in te dienen dan wel te herzien. In de vergunningen van verschillende tankopslagbedrijven in het werkgebied van de OD NZKG zijn niet alleen bepalingen voor minimalisatie van ZZS opgenomen maar ook voor het beperken van de VOS-uitstoot.

1.2 Doel en afbakening

Het doel van dit rapport is een evaluatie van de VRPs die de leden in 2024 of 2025 hebben ingediend gericht op de beantwoording van de volgende vragen:

- VRP
  - Hebben alle leden voldaan aan de wettelijke verplichting om een VRP in te dienen?
  - Voldoen de ingediende VRPs aan de wettelijke vereisten (volledigheid)?
  - Is bij de VRPs die in 2024/2025 zijn ingediend het model-VRP gebruikt als leidraad?
  - In hoeverre zijn de verplichte aandachtspunten uitgewerkt: werkelijke emissie, rendement, validatie, bedrijfszekerheid, kosten (~ kosteneffectiviteit) en afwenteleffecten?
- Emissies
  - Hoeveel VOS/ZZS is naar de lucht uitgestoten, en hoeveel wordt er direct dan wel indirect geloosd op het water?
  - Is er een trend in de uitstoot in vergelijking met de eerdere VOTOB-inventarisatie?
  - Is er sprake van gezondheidswinst sinds de eerdere inventarisatie?

[1] VOTOB-rapport ‘ZZS in aardolieproducten’ van 9 maart 2023 (TAUW R001-1282274MCP-V05-nnc-NL

- Maatregelen
  - Welke emissiebeperkende maatregelen zijn nu operationeel bij de leden?
  - Welke aanvullende emissiebeperkende maatregelen zijn nu voorgenomen?
  - In hoeverre is de uitstoot naar de lucht afgenomen door maatregelen die sinds de eerdere inventarisatie zijn getroffen?

Tevens worden in dit rapport aanbevelingen gedaan voor zowel de VOTOB als de leden en andere tank op- en overslagbedrijven.

1.3 Leeswijzer

Het wettelijk kader en de overige context waarin deze inventarisatie heeft plaatsgevonden is beschreven in hoofdstuk 2. De resultaten van de beoordeling staan weergegeven in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 zijn de emissies naar lucht gerapporteerd en wordt eveneens een vergelijking gemaakt met de eerdere inventarisatie. De genomen en voorgenomen emissiebeperkende maatregelen staan in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 worden de emissies naar en maatregelen voor water besproken. In hoofdstuk 7 worden conclusies samengevat en aanbevelingen gegeven.

2 Wettelijke bepalingen

2.1 Wettelijke bepalingen

De wettelijke bepalingen voor ZZS en het VRP zijn vastgelegd in paragraaf 5.4.3 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) voor de milieubelastende activiteiten die waarvoor die paragraaf 5.4.3 is aangewezen in hoofdstuk 3 van het Bal. De relevante aspecten zijn in de volgende paragrafen aangegeven.

2.1.1 Informatieplicht

De informatieplicht is geregeld in artikel 5.23 van het Bal en stelt dat een bedrijf voor de aangewezen milieubelastende activiteiten, elke vijf jaar informatie aan het bevoegd gezag moet overleggen over de ZZS-emissies naar de lucht of het water en het VRP voor die aangewezen milieubelastende activiteiten.

2.1.2 Vermijdings- en reductieprogramma

De eisen aan een vermijdings- en reductieprogramma zijn aangeven in artikel 5.24 van het Bal. Het programma moet in ieder geval het volgende bevatten:

a. Een overzicht van mogelijkheden om het gebruik van ZZS te vermijden
b. Als gebruik niet te vermijden is: een overzicht van mogelijkheden en technieken om emissies in de lucht of het water te voorkomen en te beperken; informatie over 1) het rendement en 2) de validatie van de technieken
c. Informatie over de bedrijfszekerheid en de kosten
d. Informatie over afwenteleffecten

Artikel 5.24 Bal verwijst voor het bepalen van de kosten en het rendement naar de bij ministeriële regeling gestelde regels. Deze regels zijn aangegeven in artikel 4.14b van de Omgevingsregeling en dat verwijst naar de methode van bijlage XVc (kosteneffectiviteit) van de Omgevingsregeling en deze methode betreft alleen emissies naar lucht. Strikt genomen hoeft de kosteneffectiviteit niet te worden aangegeven maar wel de kosten en het rendement zoals die worden berekend voor kosteneffectiviteit. De kosteneffectiviteit voor maatregelen gericht op lozing op water is geen verplicht onderdeel van een VRP. Voor VOS is het afwegingsgebied wettelijk vastgesteld in tabel 1 van genoemde bijlage XVc, namelijk 8 – 15 € per vermeden kg. Voor ZZS is geen afwegingsgebied wettelijk vastgesteld.

2.1.3 Concentratie ZZS in de lucht

In artikel 5.25 is gesteld dat met het oog op het beschermen van de gezondheid en het milieu overschrijdt de ZZS-concentratie op leefniveau als gevolg van emissies door de activiteit niet de immissiegrenswaarden[2] waarbij rekening wordt gehouden met de achtergrondwaarden.

[2] Bijlage VIa van het Bal

Uit artikel 5.26 volgt dat de verspreidingsberekening met het Nieuw Nationaal Model moet worden uitgevoerd.

Voor de concentratie van benzeen in de lucht geldt ook de Europese en Nederlandse luchtkwaliteitsgrenswaarde (rijksomgevingswaarde) die overeenkomt met de immissiegrenswaarde. Voor vergunningplichtige milieubelastende activiteiten heeft het Rijk beoordelingsregels over emissies naar de lucht en de beoordeling van de luchtkwaliteit opgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). De beoordeling van de luchtkwaliteit is geregeld in art 8.17 Bkl en bepaalt onder andere:

- Er vindt geen beoordeling plaats op:
  - Een locatie waartoe het publiek geen toegang heeft en geen vaste bewoning is, of
  - De rijbaan van wegen en de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang tot de middenberm hebben

Nadere regels over de beoordeling van luchtkwaliteit zijn gegeven elders in het Bkl en in artikel 8.17 van de Omgevingsregeling:

- Niet getoetst hoeft te worden op een arbeidsplaats (artikel 2.2 Bkl). Hier gelden al regels voor luchtkwaliteit vanuit het Arbeidsomstandighedenbesluit
- Toetsing vindt plaats buiten de begrenzing van de locatie waarop de milieubelastende activiteit wordt verricht
- Op een locatie waar de hoogste concentratie voorkomt waaraan de bevolking wel of niet rechtstreeks kan worden blootgesteld voor een periode die in vergelijking met de middelingstijd van de omgevingswaarde significant is of op een andere locatie die representatief is voor de blootstelling van de bevolking als geheel; en
- Tenminste één toetspunt ligt benedenwinds van de milieubelastende activiteit in het meest nabijgelegen woongebied.

2.1.4 Elektronisch formulier (ZZS-emissiedatabase)

Vanaf 1 januari 2025 geldt[3] de informatie over de ZZS-emissies moet worden gerapporteerd via de digitale ZZS-emissiedatabase (e-MJV) van het RIVM. Opmerkelijk is dat de digitale ZZS-emissiedatabase meer en andere gegevens vraagt dan impliciet of expliciet wettelijk eist. Als wettelijk vereiste gegevens kan het volgende worden gezien:

- Emissiepunt
- Mengsel of product met onbekende of variabele samenstelling, complexe reactieproducten of biologische materialen (UVCB)
- Aandeel in het mengsel of UVCB
- Werkelijke concentratie
- Werkelijke vracht

[3] Het betreffende artikel 5.24a (elektronisch formulier en ondertekening) geeft aan dat dit voor de informatie van artikel 5.23, onder a geldt.

Bij dit laatste ‘werkelijke vracht’ wordt vermeld dat dit de hoogste jaarwaarde hoort te zijn van de afgelopen vijf jaar. Dit is een interpretatie van de wettelijke eis die niet gestaafd is. Gelet op het doel van het VRP als invulling van ZZS-minimalisatie ligt het meer voor de hand om de werkelijke jaarvracht van een recent representatief jaar te beschouwen als uitgangspunt.

Niet alleen de werkelijke emissies (bedoeld in het Bal) maar ook de maximale emissies worden gevraagd. Dit is niet alleen vreemd omdat er geen wettelijke eis is maar ook omdat voor alle andere modules van de emissiedatabase alleen de werkelijke emissies worden beschouwd. In die andere modules staan overigens ook stoffen die ZZS zijn geclassificeerd. De gegevens die digitale ZZS-emissiedatabase vraagt maar die niet wettelijk zijn vereist zijn:

- Omschrijving van de activiteit
- Doorzet van grond- of hulpstoffen of product
- Maximale concentratie
- Maximale vracht
- Maximale immissie in lucht vanaf de inrichtingsgrens

Dit laatste punt over de concentratie in de lucht (immissie) lijkt niet met het oogmerk van het betreffende artikel overeen te komen, namelijk het beschermen van de gezondheid en het milieu (artikel 5.25):

- Op de locatie van de maximale immissie zijn er meestal geen mensen die daar langdurig kunnen verblijven en is geen natuur die moet worden beschermd
- Voor de effecten op de volksgezondheid en natuur is veelal de langdurige werkelijke immissie bepalend en niet de maximale immissie

Wat de locatie betreft is dit afwijkend van de nadere regels over de beoordeling van luchtkwaliteit zoals aangegeven in art 8.17 van het Bkl (zie vorige paragraaf) en die in elk geval gelden voor benzeen.

3 Beoordeling van ingediende VRPs

3.1 Aanpak en afbakening

De 23 ingediende VRPs zijn beoordeeld op volledigheid en kwaliteit. De volledigheidstoets is gericht op wat wettelijk vereist is. Wat aanvullend gevraagd wordt voor de ZZS-emissiedatabase is niet beschouwd. Het tweede aspect van de beoordeling is de kwalitatieve vraag: is het VRP goed genoeg? Deze beoordeling gaat in op vragen zoals is de emissiesituatie goed in beeld gebracht, zijn de uitwerkingen van de maatregelen goed onderbouwd, is de kosteneffectiviteit op de juiste wijze berekend, is er een goede afweging gemaakt waarom maatregelen wel of niet voorgesteld en/of uitgevoerd worden enzovoort.

Begin 2025 zijn de wettelijke vereisten die gesteld worden aan een VRP uitgebreid. De aanvullende vereisten houden geen wezenlijke veranderingen in. Het gaat om:

- Kosten en rendement volgens de kosteneffectiviteitsmethode (lucht), wat al een onderdeel is in het Model-VRP van de VOTOB
- Emissie moeten worden gerapporteerd via de digitale ZZS-emissiedatabase (e-MJV) van het RIVM. De RIVM-handleiding stelt dat de hoogste jaaremissie van de afgelopen 5 jaar moet worden opgegeven. Deze is niet representatief voor de komende periode van 5 jaar. In deze ZZS-module worden meer gegevens gevraagd dan wettelijk vereist

Aangezien een aantal VRPs in 2024 zijn opgesteld en ingediend, is rapportage via de digitale ZZS-emissiedatabase niet beschouwd voor de beoordeling. Drie bedrijven geven de emissies alleen in de ZZS-emissiedatabase van het RIVM op waarbij die gegevens niet openbaar[4] zijn en niet konden worden beoordeeld.

3.2 Volledigheid ten aanzien van de informatieplicht

De 23 ingediende VRPs zijn beoordeeld op de volledigheid ten aanzien van de informatieplicht zoals expliciet wettelijk bepaald. De ZZS-concentratie in lucht (immissie) is geen verplicht onderdeel van het VRP maar wel van een vergunningaanvraag. Aan de hand van de immissie kan het effect op de volksgezondheid worden beoordeeld, wat een criterium is voor de noodzakelijkheid van een maatregel zodat de immissie ook in het branche-VRP is beschouwd. In Bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht opgenomen van het aantal VRPs dat aan verschillende beoordelingspunten voldoet. Deze paragraaf beschrijft de belangrijkste uitkomsten.

Uitstoot en verspreiding in de lucht

Op basis van de analyse (Bijlage 1) kan geconcludeerd worden dat de emissies in kaart gebracht en gerapporteerd zijn. Daarnaast is verspreiding van ZZS in de lucht (immissie) vaak aangegeven

[4] Antwoord van RWS op de vraag over de openbaarheid van de ZZS-emissiedatabase: *"De rapportages van ZZS-emissies zijn nog niet openbaar gemaakt. In de nota van toelichting bij het invoeren van de verplichting om via de webapplicatie (het e-MJV) te rapporteren, heeft IenW aangegeven eerst een evaluatie van het systeem uit te voeren voordat de data openbaar gemaakt worden. De planning is om deze evaluatie in 2026 uit te voeren. De uitkomsten van de evaluatie bepalen mede hoe het openbare systeem eruit gaat zien. Daar kunnen we nu nog geen uitspraken over doen."*

wat overigens geen verplicht onderdeel van een VRP is. In enkele gevallen zijn maximale emissies gerapporteerd in plaats van werkelijke. Bij twee VRPs zijn de emissies onvolledig gerapporteerd[5]. In drie gevallen zijn de emissies alleen in het e-MJV gerapporteerd. Vanaf 1 januari moeten die ZZS-emissies ook in de ZZS-emissiedatabase worden gerapporteerd. In dit overzicht beoordeeld is als 'volledig', gezien daarmee ook voldaan is aan de informatieplicht. Voor de herleidbaarheid van gegevens is het echter onwenselijk als de emissies niet gerapporteerd staan in het VRP.

Maatregelen (lucht)
De mogelijkheden om ZZS-emissies te voorkomen dan wel te beperken worden besproken, op een enkele uitzondering na waar geen aanvullende maatregelen zijn beschouwd; enkel de bestaande maatregelen zijn aangegeven. Verder valt op dat een deel van de VRPs geen bronaanpak beschouwt.

Een verdere uitwerking van de maatregelen ontbreekt echter in een derde van de ingediende VRPs op één of meerdere punten (rendement, validatie, bedrijfszekerheid, kosten, kosteneffectiviteit en afwenteleffecten). In 10 VRPs worden al deze punten beschouwd.

Een bronaanpak – *een overzicht van mogelijkheden om het gebruik van zeer zorgwekkende stoffen te vermijden* – is in een deel van de VRPs niet beschreven. Productvervanging is geen optie voor tankopslagbedrijven. Enerzijds zijn de bedrijven niet de eigenaar van de opgeslagen producten. Anderzijds zijn aardolieproducten essentieel voor de maatschappij, een argumentatie die opgenomen kan worden in de VRPs. De Europese Commissie[6] heeft criteria opgesteld voor '*essential use'*. '*Use is necessary for health or safety or is critical for the functioning of society'* en '*there are no acceptable alternatives*'.

Lozing op water
Voor het onderdeel 'water' moet worden opgemerkt dat er op geen van de beschouwde terminals lozing van proceswater plaatsvindt, niet tijdens reguliere omstandigheden en niet tijdens bijzondere procesomstandigheden (schoonmaak, onderhoud).

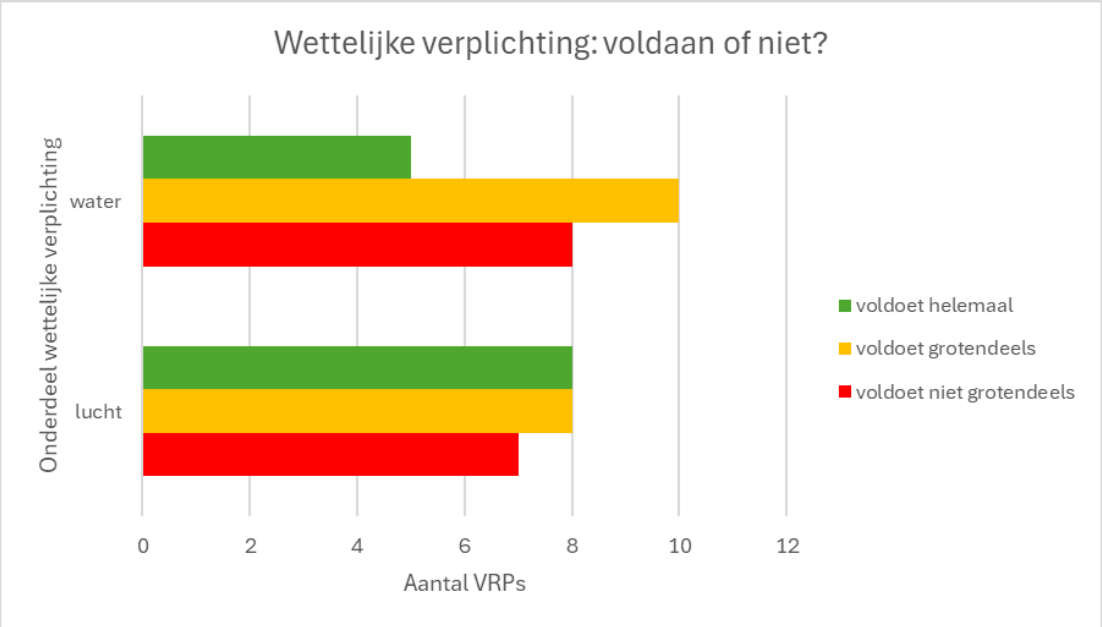
Enkele VRPs beschouwen mogelijk verontreinigd hemelwater en maatregelen gericht op het voorkomen van lekkage, morsen en opvangen van product. In ongeveer de helft van de VRPs worden aanvullende maatregelen beschreven. Aangezien de lozingen incidenten betreffen kan de verplichte informatie over de maatregelen (rendement, validatie, bedrijfszekerheid en kosten) niet zinvol worden uitgewerkt. Maatregelen gericht op voorkoming van emissies naar water vinden hun oorsprong vanuit andere wetgeving (gericht op bescherming van bodem), maar deze maatregelen werken ook voor het voorkomen van ZZS-emissies naar water. Niet alle VRPs rapporteren deze maatregelen in het VRP voor het voorkomen van incidentele lozingen.

[5] Onvolledige rapportage: in één geval is onduidelijk wat de emissies zijn en waar ze vandaan komen. In een ander geval is wel gebruik gemaakt van API4723 maar zijn de emissies desondanks niet duidelijk gerapporteerd.
[6] Communication from the Commission – Guiding criteria and principles for the essential use concept in EU legislation dealing with chemicals

Een kwart van de bedrijven heeft de watersituatie volledig beschreven en de lozing van benzeen/naftaleen oppervlaktewater beschouwd. Een deel van de bedrijven hebben lozing van minerale olie in plaats van ZZS beschouwd. De gemeten hoeveelheid minerale olie is niet verwaarloosbaar, maar het is onbekend welk deel hiervan uit ZZS bestaat. Het aantal metingen en daarmee de betrouwbaarheid van de beschouwing is erg wisselend tussen de bedrijven. Het varieert van wekelijkse tot jaarlijkse metingen en er is ook één bedrijf dat de lozing theoretisch beschouwd heeft. De totale gerapporteerde lozing van benzeen/naftaleen is kleiner dan 1 kg/jaar en daarmee verwaarloosbaar, mede gelet op het volume van het ontvangende oppervlaktewater.

Overzicht

De volgende figuur geeft een schematische weergave van het aantal VRPs dat goed of slecht scoort op volledigheid van de onderdelen ten aanzien van de informatieplicht. Voor het onderdeel 'water' is de uitwerking van de maatregelen (rendement tot en met kosten) *niet* meegenomen in het oordeel zoals hiervoor toegelicht. Voor een gedetailleerdere uitwerking wordt verwezen naar Bijlage 1.



Figuur 3.1. Overzicht van aantal VRPs dat aan de informatieplicht voldoet
Voldoet = 100 % van de onderdelen voldoet volledig; voldoet half = 50 % of meer van de onderdelen voldoet volledig; voldoet niet = minder dan 50 % van de onderdelen voldoet volledig

Conclusie

Al met al voldoen 16 van de 23 VRPs op alle punten volledig of grotendeels aan de informatieplicht voor het onderdeel 'lucht'. Voor het onderdeel 'water' geven 15 VRPs volledig of grotendeels invulling aan de informatieplicht.

3.3 Kwaliteit van de verstrekte gegevens

Er zijn geen wettelijke eisen gesteld aan de benodigde uitwerking, onderbouwing, diepgang of reikwijdte van een VRP. Als handreiking voor de leden heeft de VOTOB een Model-VRP ontwikkeld dat is afgestemd met DCMR en de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied waarmee de leden een eigen VRP kunnen opstellen voor hun terminal(s) en invulling kunnen geven aan deze vijfjaarlijkse VRP-verplichting. Dit Model-VRP is hier gebruikt als referentie voor het beoordelen van de kwaliteit van de verstrekte gegevens.

De VOTOB heeft in 2022 onder andere onderzocht wat de emissiebeperkende maatregelen zijn met het grootste reductiepotentieel voor de sector[7]. De beschouwing van deze maatregelen is eveneens gebruikt voor het beoordelen van de kwaliteit van de verstrekte gegevens.

Een gedetailleerd overzicht van het aantal VRPs dat wel of niet voldoet aan verschillende inhoudelijke beoordelingspunten is opgenomen in Bijlage 2.

De volgende zaken van de inhoudelijke beoordeling zijn opvallend:

- VOTOB-richtlijnen
  - De meeste bedrijven hebben het model-VRP als leidraad gebruikt
  - In 12 VRPs is aangegeven dat de VOTOB-samenstelling van ZZS in verschillende producten is gebruikt. In 7 VRPs is in plaats hiervan API-4723 gebruikt, 2 VRPs gaan uit van de samenstelling van de MSDS en 2 bedrijven hebben ZZS-emissies gebaseerd op metingen uit de DVI
  - 8 bedrijven hebben aangegeven het rekenprogramma Caruso te hebben gebruikt. Van de bedrijven die Caruso gebruiken specificeren 3 bedrijven niet welke ZZS-samenstelling is gebruikt (VOTOB of API). De VOTOB-samenstelling is standaard, maar hier kan in het programma worden afgeweken. Om herleidbaarheid te waarborgen wordt aanbevolen bij gebruik van Caruso ook aan te geven welke samenstelling is gebruikt
  - Over het algemeen worden de bedrijfsactiviteiten goed beschreven en wordt de uitstoot van VOS beschouwd
- Uitstoot naar lucht
  - In bijna alle VRPs is aangegeven dat het Handboek (versie 2004 of 2024) is gebruikt voor de emissieberekening waarop ook het rekenprogramma Caruso is gebaseerd. In één geval is de EPA-methode gebruikt. In een ander geval zijn geen diffuse emissies berekend, maar is zijn alleen puntbronemissies meegenomen (op basis van metingen aan de DVI's, beoordeeld als 'n.v.t.'). In twee gevallen is niet gecommuniceerd in het VRP hoe de emissies berekend zijn
  - Op een bedrijf na beschikken alle bedrijven over een dampverwerkingsinstallatie of dampretoursysteem voor het laden van vluchtige producten (behandelen van verdrijvingsverliezen of daklandingen). Hiervoor worden verschillende DVI's ingezet, zoals dampretoursystemen, RTO's, actiefkoolfilters, in mindere mate gaswassers, of combinaties van technieken. Één bedrijf beschikt nog niet over een DVI voor de op- en

[7] ZZS van tankopslagbedrijven, analyse van uitstoot, effect en maatregelen; VOTOB; TAUW-rapport R002-1283216RAX-V02-nja van 16 december 2022

overslag van vluchtige producten, maar is wel voornemens deze te plaatsen in de nabije toekomst
    - 13 bedrijven rapporteren de gemeten emissies uit de DVI en gebruiken dit als basis voor de emissieberekening. Andere bedrijven gebruiken een representatief verwijderingsrendement van de desbetreffende DVI om de emissies uit de DVI te berekenen. Dit geeft echter een minder goed beeld van de werkelijke situatie. Één bedrijf geeft aan dat volgens het meetrapport wordt voldaan aan de emissiegrenswaarde, en daarom de ZZS-uitstoot vanuit de DVI 0 kg/jaar is. Dit is onwaarschijnlijk en onvoldoende inzichtelijk
    - Twee derde van de bedrijven geeft aan dat de lekverliezen worden gemeten, dit zijn de bedrijven die (onder meer) vluchtige producten op- en overslaan. Er zijn geen bedrijven met vluchtige producten die dit niet aangeven
- Verspreiding in lucht *(geen verplicht onderdeel van een VRP)*
    - In slechts enkele VRPs is verspreiding berekend volgens het Nieuw nationaal model (NMM) zoals wettelijk vastgelegd. In de overige VRPs is de beperkte immissietoets (BIT) gebruikt (toegestaan door de omgevingsdiensten). Eén bedrijf geeft niet aan of gebruik is gemaakt van de BIT of het NMM. Drie bedrijven bepalen geen immissie op basis van de emissies gerapporteerd in het VRP, maar verwijzen naar de immissiebepaling op basis van een eerdere ZZS-inventarisatie of gaan dit nog uitvoeren
    - In slechts een derde van VRPs is de concentratie/immissie bij bebouwing beschouwd wat van belang is voor de omwonenden. Op dit punt kan een kwaliteitsslag gemaakt worden de komende jaren
    - In slechts de helft van de VRPs (waarvoor dit relevant is) is de achtergrondconcentratie van benzeen beschouwd zoals wettelijk vereist
- Maatregelen voor vluchtige producten (bijvoorbeeld nafta, ruwe aardolie, pygas, condensaat)
    - De meeste opslagtanks zijn uitgerust met een intern drijvend dak; enkele bedrijven slaat vluchtige producten op in tanks met een vast dak die aangesloten zijn op een VRU of andere DVI. De bedrijven die gebruik maken van externe drijvende daken hebben het overkoepelen van opslagtanks (ombouw van EFR naar IFR) beschouwd als maatregel, en een enkel bedrijf heeft deze maatregel al uitgevoerd op enkele tanks. Eén enkel bedrijf dat vluchtige producten opslaat in tanks met een vast dak heeft het ombouwen tot IFR-tanks beschouwd, maar dit bleek niet kosteneffectief.
    - 3 bedrijven behandelen de daklandingsemissies niet altijd met een DVI, maar zijn van plan dit in de nabije toekomst wel te doen.[8] Deze bedrijven slaan hun vluchtige producten op in EFR of IFR-tanks
    - Eén bedrijf slaat vluchtige producten op in tanks met vaste daken (met ademventielen) en behandelt verdrijvingsverliezen nog niet, maar is wel van plan dit in de nabije toekomst te doen met behulp van een RTO

[8] Voorbeeld bedrijf: bij dit bedrijf hebben in 2023 454 daklandingen plaatsgevonden waarbij geen gebruik is gemaakt van een VRU (leidend tot 792.344 kg VOS-emissies (totaal verdrijvingsverliezen bij IFR tanks)). Bij 130 daklandingen is in 2023 wel gebruik gemaakt van een VRU (465 kg VOS-emissies). Dit wil zeggen dat 99,94 % van de VOS emissies veroorzaakt door daklandingen (behandeld + onbehandeld) komt door het aandeel onbehandelde daklandingen. Het aandeel VOS-emissies van de onbehandelde daklandingen ten opzichte van het totaal aan VOS emissies van dit bedrijf bedraagt 65 %

- Maatregelen voor niet-vluchtige producten (*bijvoorbeeld kerosine, diesel, gasolie, stookolie*)
  - Voor niet-vluchtige producten wordt slechts in enkele gevallen een emissiebeperkende technieken toegepast
  - De meest toegepaste techniek is een dampretoursysteem voor verladingen naar schepen en/of spoor
  - Meerdere bedrijven nemen ook maatregelen emissies van stookolie te bestrijden. Deze maatregelen zijn vooral bedoeld om geur te verminderen, gezien er geen verplichting is voor de behandeling van dampen afkomstig van niet-vluchtige producten. Eén bedrijf behandelt dampen van stookolie met een gaswasser. Andere maatregelen die door verschillende bedrijven worden genomen zijn een koolstoffilter, VRU/RTO, of specifieke geurbehandelingsinstallaties (OCU)[9]
  - Er is één bedrijf dat niet-vluchtige producten altijd opslaat in IFR-tanks. Een ander bedrijf heeft alleen voor enkele tanks externe drijvende daken voor niet-vluchtige producten, en weer een ander bedrijf slaat enkel kerosine als niet-vluchtig product op in tanks met een intern drijvend dak. Deze voorbeelden laten zien dat dergelijke maatregelen mogelijk zijn
- Techniekbeschouwing
  - Beschouwde technieken voor het verder reduceren van de emissies naar lucht zijn in ongeveer de helft van de aangediende VRPs onderbouwd met een rendement, kosten, investeringskosten, operationele kosten, afwenteleffecten en kosteneffectiviteit
- Maatregelen voor water:
  - In de meeste VRPs zijn maatregelen gericht op het voorkomen van lekkage genoemd. Er wordt in hoofdstuk 5 verder ingegaan op maatregelen, enkele veelvoorkomende maatregelen zijn:
    - Overvulbeveiliging
    - Lekbakken onder laadarmen
    - Tankput vloeistofkerend met afsluiter
    - Oliewaterafscheider voor directe en indirecte lozingen
  - Aanvullende maatregelen gericht op het minimaliseren van emissies naar water worden in enkele VRPs uitgewerkt met kosteneffectiviteit, maar omdat deze in geen van de beoordeelde VRPs kosteneffectief bleken zijn er geen aanvullende maatregelen voorgenomen voor water
- Plan van aanpak
  - Bestaande maatregelen: in alle VRPs is een plan van aanpak opgenomen waarin tenminste de bestaande maatregelen zijn genoemd. Dit is voor de context onderdeel van het plan van aanpak, maar dient niet het doel van het VRP, namelijk de emissie verder te reduceren. Onderstaande punten dienen dat doel wel
  - Voorgenomen maatregelen: in 14 VRPs worden voorgenomen maatregelen opgenomen in het plan van aanpak. Dit zijn maatregelen die het bedrijf voornemens is te realiseren, al dan niet met een planning
  - Te overwegen maatregelen: in 11 VRPs worden te overwegen maatregelen opgenomen in het plan van aanpak. Aan de te overwegen maatregelen zijn nog onder voorbehoud en

[9] Dit bedrijf onderzoekt om de OCU in de toekomst te vervangen door een RTO, omdat dan ook VOS/ZZS verwijderd worden

een afweging zal gemaakt worden, onder andere op basis van nader onderzoek en metingen en afweging van de kosteneffectiviteit. De afdwingbaarheid van de maatregel op basis van kosteneffectiviteit hangt ervan af of de maatregel bedoeld is om VOS of ZZS te reduceren. Voor VOS is het afwegingsgebied wettelijk vastgesteld in tabel 1 van genoemde bijlage XVc, namelijk 8 – 15 € per vermeden kg

4 Emissies naar lucht

4.1 Uitstoot naar de lucht

4.1.1 ZZS

De uitstoot naar de lucht kan op verschillende manieren bekeken worden: het totaalbeeld, of uitgesplitst naar ZZS, per oorzaak/locatie en per productgroep. De VRPs van 2024/2025 en de ZSS/VOS-inventarisaties zijn niet *allemaal* voldoende bruikbaar om een gedetailleerd beeld van de werkelijke uitstoot te krijgen. Er zal daarom in dit hoofdstuk steeds worden aangegeven hoeveel bedrijven zijn meegenomen in elke analyse. Wel zijn de inventarisaties bruikbaar om een algemeen beeld te scheppen van de ZZS-emissies.

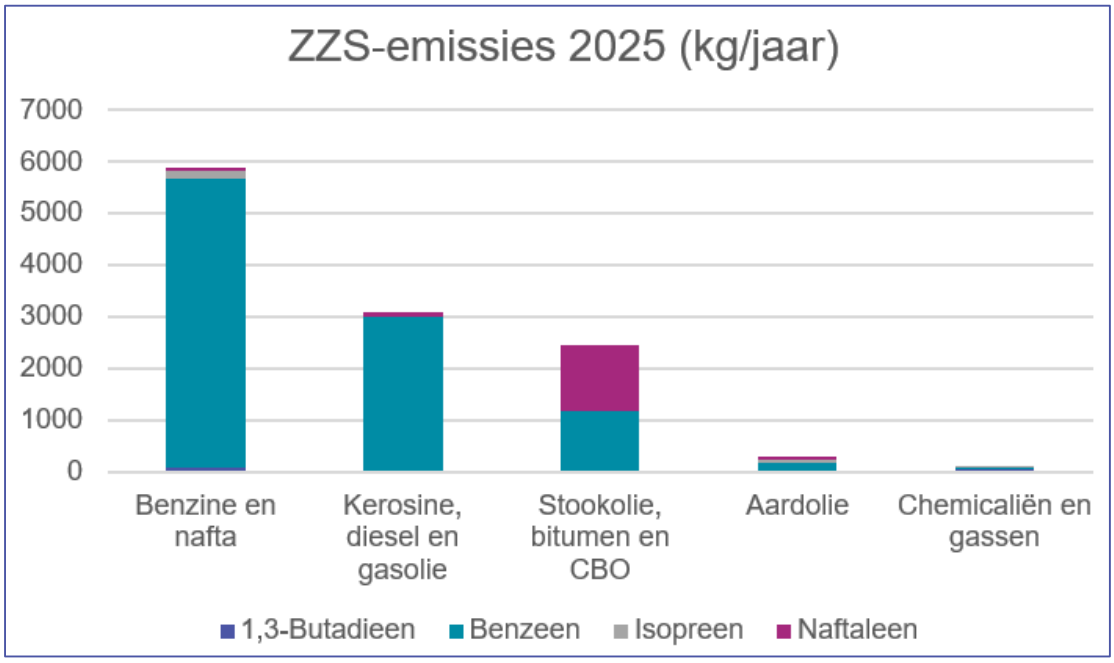
De in dit document beoordeelde VRPs zijn voldoende om een algemeen beeld te scheppen van de uitstoot. De belangrijkste kanttekeningen hierbij zijn:

- Overschatting door maximale emissies in plaats van werkelijke emissies (vooral bij tankopslagbedrijven in Rotterdam)
- Verwijzing naar opgave van 2019-2020 zonder aanpassing naar nieuwste inzichten volgens het VOTOB-onderzoek (ref. [10]) (vooral bij tankopslagbedrijven in Rotterdam)
- Onderschatting doordat niet alle vier afgesproken ZZS bij elke terminal zijn beschouwd (enkel bedrijf in Rotterdam)
- Niet alle VRPs hebben de emissies gedetailleerd genoeg gerapporteerd om mee te nemen in elke analyse (onder meer VRPs die voor emissies verwijzen naar het e-MJV)

De in dit hoofdstuk gepresenteerde emissies zijn, indien anders vermeld, gebaseerd op de VOTOB-samenstelling van ZZS in aardolieproducten10, om alle data met elkaar te kunnen vergelijken. Voor de VRPs die uit zijn gegaan van de API-samenstelling is een omrekening gemaakt van de emissies.

De in de VRPs opgegeven uitstoot van benzeen, 1,3-butadieen, isopreen en naftaleen is in Figuur 4.1 aangegeven per producttype. Gedetailleerde hoeveelheden zijn opgenomen in Tabel B 3 in Bijlage 3.

[10] TAUW-rapport; ZZS in aardolieproducten; Vereniging van Nederlandse Tankopslagbedrijven; eindconcept, 4 februari 2022

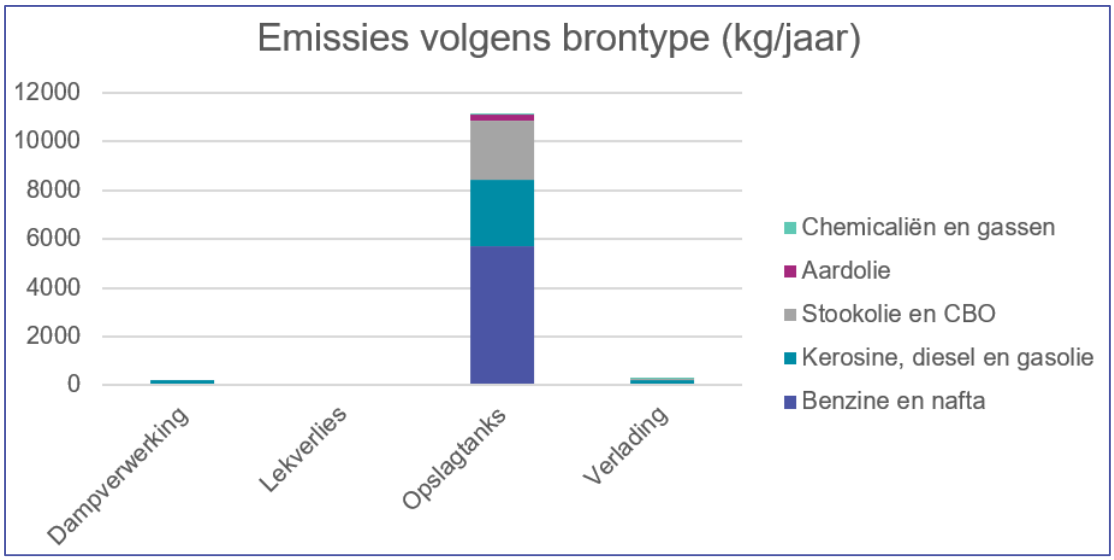


Figuur 4.1 ZZS-emissies naar lucht per jaar op basis van 23 VRPs. Emissies zijn gecorrigeerd voor VOTOB-samenstelling

De vluchtige producten, benzine en nafta, vormen de belangrijkste bron van ZZS-emissies, waarbij moet worden opgemerkt dat de ZZS-uitstoot van de niet-vluchtige producten, zoals gasolie en stookolie, is in ordergrootte vergelijkbaar is met de vluchtige producten. Dit kan worden verklaard door de effectieve emissiebeperkende maatregelen voor vluchtige producten versus relatief weinig maatregelen voor niet-vluchtige producten.

Wat verder opvalt is dat benzeen voor elke productgroep de belangrijkste of nagenoeg de belangrijkste ZZS is.

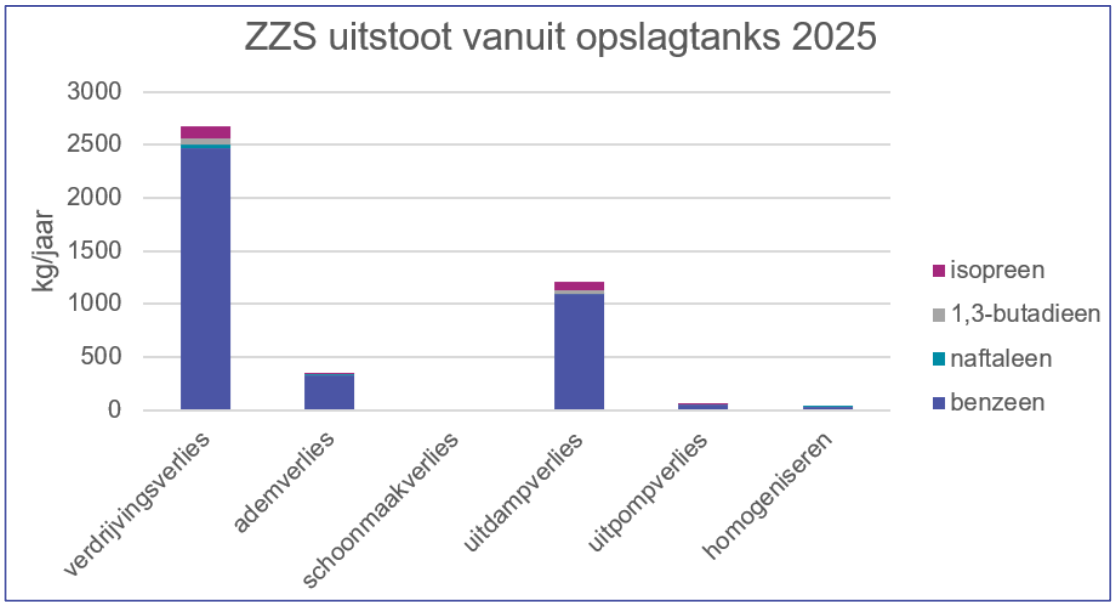
Emissies van ZZS volgens brontype zijn weergegeven in Figuur 4.2. Gedetailleerde hoeveelheden zijn opgenomen in Tabel B 4 in Bijlage 3.



Figuur 4.2 ZZS-emissies per brontype op basis van 23 VRPs. Emissies zijn gecorrigeerd voor VOTOB-samenstelling

Bovenstaande figuur maakt duidelijk dat de meeste ZZS-emissies vrijkomen bij de opslagtanks. Vanuit de dampverwerking of via lekverliezen of verladingen komen in mindere mate emissies vrij. Om emissies substantieel te verminderen, zullen maatregelen gericht op opslagtanks het grootste effect sorteren.

In onderstaande Figuur 4.3 zijn de emissies vanuit opslagtanks weergegeven per oorzaak. Deze analyse is uitgevoerd op basis van 10 VRPs, die de emissies op het benodigde detailniveau hadden uitgesplitst. In onderstaande figuur bovendien uitgegaan van de emissies zoals gerapporteerd in de VRPs, zonder een correctie uit te voeren op VOTOB-samenstelling. Hiervoor is gekozen omdat niet alle 10 VRPs een uitsplitsing van emissies naar productgroep hadden gemaakt. Verschillen in samenstelling in vergelijking met voorgaande figuren zijn zichtbaar door verschil in samenstelling (VOTOB/API) en doordat het een subselectie van de beoordeelde VRPs betreft. Het doel van onderstaande figuur is dan ook enkel om inzicht te krijgen in de verschillende oorzaken.



Figuur 4.3 Uitsplitsing ZZS uitstoot bij opslagtanks, naar oorzaak, op basis van 10 VRPs. Emissies zijn niet gecorrigeerd voor VOTOB-samenstelling

Uit bovenstaande figuur kan geconcludeerd worden dat de meeste emissies vrijkomen als verdrijvingsverlies[11] of uitdampverlies. Er is in deze analyse geen onderscheid gemaakt tussen vluchtige en niet-vluchtige producten[12].

Figuur 4.3 is gebaseerd op 10 VRPs die de benodigde informatie op een voldoende detailniveau (uitsplitsing naar oorzaak) hadden gepresenteerd in het VRP. Dit zijn (per toeval) voornamelijk VRPs waarbij geen gebruik is gemaakt van Caruso. Van de 8 VRPs die gebruik hebben gemaakt van Caruso zijn in slechts één VRP de emissies op een dergelijk detailniveau gepresenteerd. Op basis van Caruso is een overzicht zoals Figuur 4.3 ook te maken, wat in dit geval een goede aanvulling zou zijn op Figuur 4.3 omdat het voornamelijk andere bedrijven betreft. De VOTOB heeft aangegeven dat een groot deel van de bedrijven de komende jaren Caruso 2 in gebruik zal nemen, naar verwachting is een dergelijke analyse volgende ronde dus goed uit te voeren.

4.2 Vergelijking met eerdere VOTOB-inventarisatie van 2022

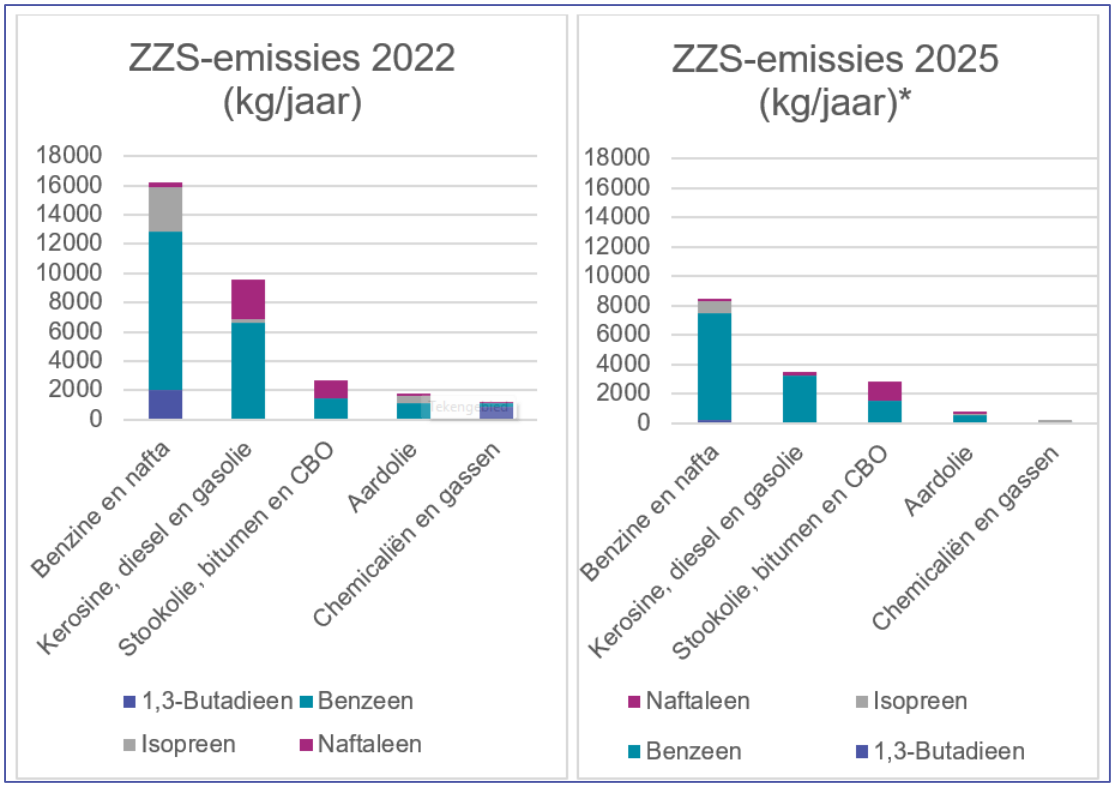
De VOTOB heeft in 2022 de uitstoot van vluchtige organische stoffen (VOS) en een viertal zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) beschouwd[13]. De uitstoot van de leden was berekend gebaseerd op de ZZS-inventarisaties die de VOTOB-leden in 2019-2020 hebben ingediend. De emissies gerapporteerd in het onderzoek van 2022 waren gecorrigeerd naar de VOTOB-samenstelling van ZZS in aardolieproducten[14].

[11] Dit zijn niet allemaal daklandingen. In Figuur 4.3 zijn zowel vluchtige als niet-vluchtige producten meegenomen. Bij de opslag van niet-vluchtige producten zijn bijvoorbeeld geen daklandingen, maar treedt wel een verdrijvingsverlies op
[12]De uitsplitsing van verdrijvingsverlies naar aanleiding van daklandingen en andere oorzaken (verdrijvingsverlies door vullen van een vastdaktank) is niet bekend. Ook is van een aantal gerapporteerde verdrijvingsverliezen niet bekend bij welk product dit vrijkomt, waardoor geen onderscheid gemaakt kan worden tussen vluchtige en niet-vluchtige producten
[13] ZZS van tankopslagbedrijven, analyse van uitstoot, effect en maatregelen; VOTOB; TAUW-rapport R002-1283216RAX-V02-nja van 16 december 2022
[14] VOTOB-rapport 'ZZS in aardolieproducten' van 9 maart 2023 (TAUW, R001-1282274MCP-V05-nnc-NL)

In de in 2024 – 2025 ingediende VRPs zijn de opnieuw ZZS-emissies gerapporteerd, en deze zijn vergeleken met de vorige inventarisatie. Hiervoor zijn de gerapporteerde emissies indien van toepassing wederom gecorrigeerd voor de VOTOB-samenstelling. Van een aantal bedrijven was nog geen VRP beschikbaar in 2025. Voor deze bedrijven is opgave voor 2022 overgenomen voor 2025 zodat de uitstoot van VOTOB als geheel kan worden vergeleken.

4.2.1 Vergelijking 2022-2025 per productgroep

In de volgende twee figuren is voor de 4 ZZS een overzicht gegeven van de uitstoot per producttype voor 2022 en 2025 respectievelijk. Gedetailleerdere gegevens zijn in tabelvorm opgenomen in Bijlage 3.



Figuur 4.4 Uitstoot van 4 ZZS door de VOTOB-leden per productgroep. Links: 2022; rechts: 2025. De emissies van 2025 zijn in deze grafiek gecorrigeerd voor bedrijven die in 2022 wel emissies hebben gerapporteerd en in 2025 niet
** Er is in deze grafiek voor deze bedrijven uitgegaan van de emissies van 2022*

De gerapporteerde ZZS-emissies voor 2025 (voor alle productgroepen) zijn aanzienlijk lager dan die voor 2022 waarbij de vraag rijst of er in de werkelijkheid sprake is van een lagere uitstoot.

Een verandering ten opzichte van de vorige inventarisatie kan meerdere oorzaken hebben.

- Getroffen maatregelen. Maatregelen zijn echter de vorige ronde in ZZS-inventarisaties niet beschouwd. Het is daardoor niet duidelijk of de maatregelen die nu worden beschreven in de VRPs getroffen zijn sinds de vorige evaluatie, of al op een eerder moment. De inventarisatie

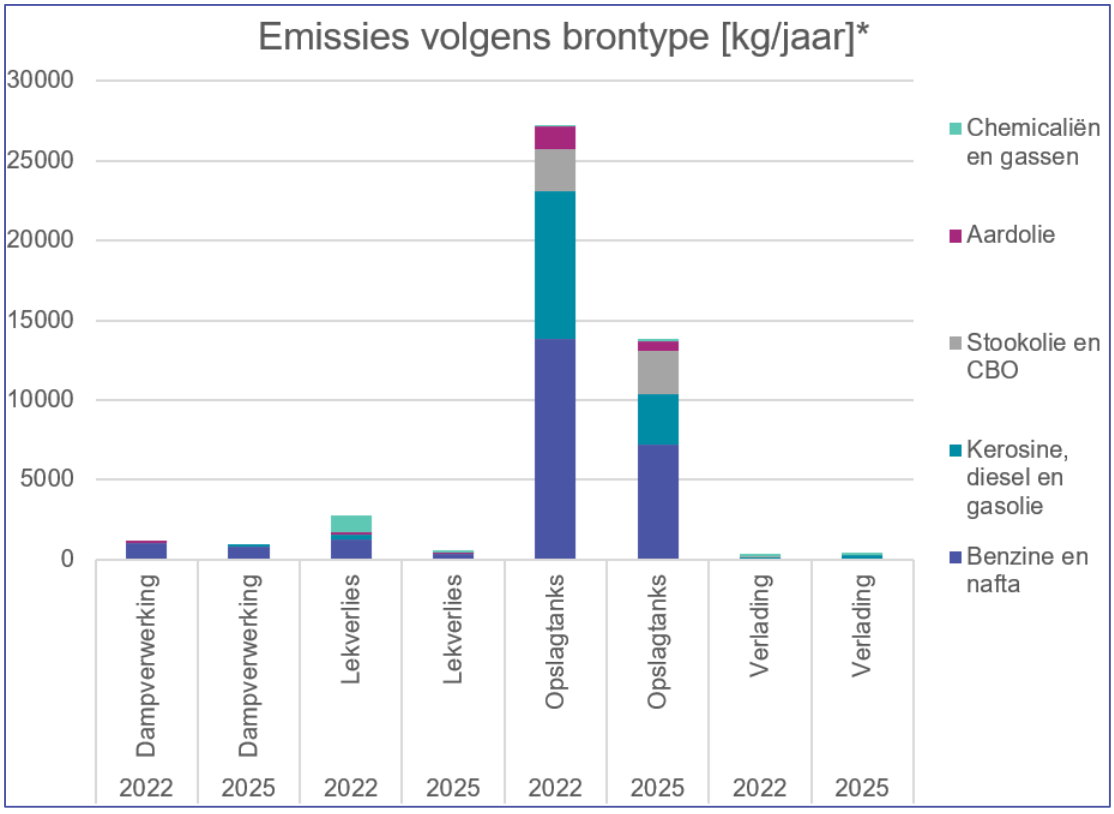
van 2022 is gestoeld op vooral een inventarisatie zonder VRP terwijl de inventarisatie van 2025 onderdeel is van een VRP waarin maatregelen wel zijn beschouwd
- Na 2022 hebben enkele bedrijven zich aangesloten bij VOTOB. Die zijn in de analyse van 2022 niet beschouwd zijn maar nu wel voor 2025. Deze bedrijven hebben echter geen grote hoeveelheden ZZS-emissies gerapporteerd en hebben weinig effect op het totaalbeeld
- Er zijn methodologische verschillen in het rapporteren van de emissies ten opzichte van de vorige ronde, zoals het anders uitvoeren van metingen en een andere aanpak van het berekenen van emissies[15]
- Wisselingen in de samenstelling van producten kan (alleen relevant voor metingen die gebruikt worden voor emissieberekeningen), veranderde doorzet, et cetera, kunnen ook leiden tot een (mogelijk eenmalig) ander beeld
- De nu beschouwde VRPs zijn gebaseerd op gegevens van verschillende jaren (meestal 2023/2024, maar ook uitschieters naar 2021 of zelfs 2016)
- Op basis van een vergelijking van twee punten kan geen trend worden bepaald. Hiervoor zijn minstens drie vergelijkingsmomenten nodig

Gezien de vele parameters waar de gerapporteerde emissies door beïnvloed kunnen zijn kan een verandering in gerapporteerde emissies niet met zekerheid worden verklaard, en kan een algehele verandering (nog) niet als trend worden beschouwd.

4.2.2 Vergelijking 2022-2025 per brontype

De emissies voor verschillende brontypen zijn in onderstaande figuur weergegeven voor 2022 en 2025. Gedetailleerde gegevens zijn opgenomen in Bijlage 3.

[15] Met de komst van het Handboek 'Diffuse emissies van vluchtige organische stoffen' van 10 juli 2024 is hier meer eenduidigheid in gekomen, al zijn er ook bedrijven waar in het VRP geen gebruik is gemaakt van het handboek (niet aangegeven, of EPA-methode).



*Figuur 4.5 Emissieoorzaken van de vier ZZS gebaseerd op emissies gerapporteerd in de VRPs. * De emissies van 2025 zijn in deze grafiek gecorrigeerd voor bedrijven die in 2022 wel emissies hebben gerapporteerd en in 2025 niet. Er is in deze grafiek voor deze bedrijven uitgegaan van de emissies van 2022*

Het grootste deel van de ZZS-emissies is afkomstig van de opslagtanks. Dit betreffen voornamelijk uitdamping langs afdichtingen aan drijvende daken, verdrijvingsverliezen bij vastdaktanks en het wisselen van product (daklandingen). Dit beeld komt voort uit Figuur 4.3, en dit beeld komt overeen met de analyse in 2022. In tegenstelling tot de analyse van 2022 is er dit keer geen bronanalyse gedaan op basis van Caruso, omdat deze gegevens niet beschikbaar waren. Deze analyse kan eventueel nog worden uitgevoerd om dit beeld wederom te bevestigen.

Daarbij moet worden opgemerkt dat een aantal emissieoorzaken niet is gekwantificeerd maar er mag worden verwacht dat deze het beeld niet zullen wijzigen. Het gaat bijvoorbeeld om:

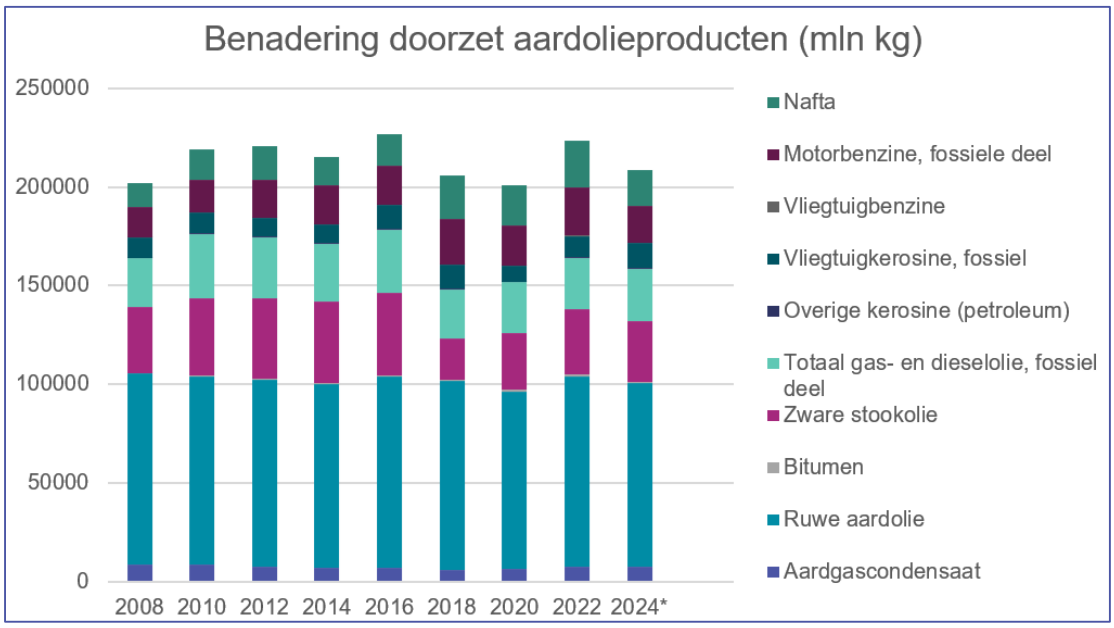
- Incidenten en zuigwagens[16]
- Homogeniseren met stikstof of lucht

4.3 Verandering in doorzet

Gegevens over de doorzet van de afgelopen jaren is niet bekend bij de VOTOB. Om een algemeen beeld te krijgen van verandering in doorzet van aardolieproducten is een benadering

[16] De DCMR had ten tijde van de analyse van 2022 aangegeven een onderzoek uit te voeren naar de emissies van incidenten en zuigwagens. Dit onderzoek is tot op heden echter niet uitgevoerd

gemaakt van de doorzet op basis van gegevens van het Centraal Bureau voor Statistiek ('energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik')[17]. De stromen in het CBS zijn gegeven in de eenheid PJ (10^{15} joules), deze zijn omgerekend naar miljoenen kilo's met de bijhorende verbrandingswaarde van elke brandstof[18]. Onderstaande figuur geeft een overzicht van de benaderde doorzet van de afgelopen jaren.



*Figuur 4.6 Benaderde doorzet van aardolieproducten volgens de energiebalans van CBS. * Voorlopige gegevens*

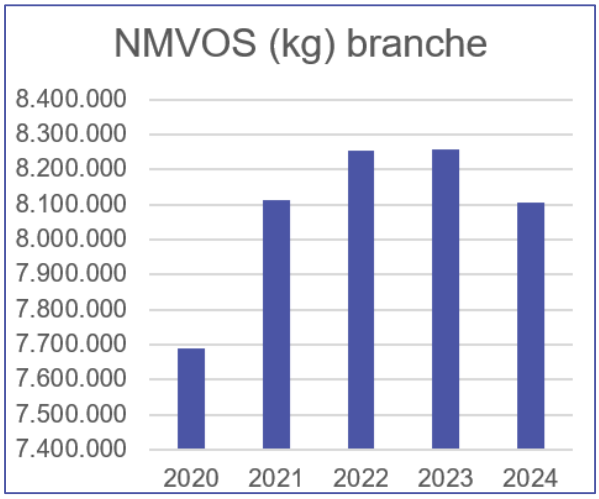
De bovenstaande figuur laat zien dat de doorzet van de aardolieproducten (raffinaderijen en tankopslagbedrijven) weinig schommelt in de referentiejaren van de ZZS-inventarisaties, zowel per product als in totaal, en laten geen duidelijke trend zijn. De referentiejaren voor de inventarisaties lopen uiteen van 2016 tot 2024. De doorzet van producten leidt op zich niet tot een wezenlijk lagere/hogere uitstoot voor VOTOB als geheel voor de inventarisaties van 2022 en 2025. Dat neemt niet weg dat de gewijzigde doorzet van een enkel tankopslagbedrijf wel tot een wezenlijk lagere/hogere uitstoot kan leiden.

4.4 Landelijke Emissieregistratie

Op basis van de landelijke Emissieregistratie[19] is een beeld verkregen van de emissies naar lucht van NMVOS en benzeen. Van naftaleen, isopreen en 1,3-butadieen zijn geen emissies geregistreerd. Naar verwachting zullen hier de komende jaren wel emissies van gerapporteerd worden, vanwege nieuwe de verplichting om ZZS-emissies te rapporteren in het e-MJV.

[17] https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83140NED/table. Geraadpleegd op 29 januari 2026. De doorzet is benaderd vanuit het principe dat alles wat in Nederland geproduceerd en geïmporteerd wordt, via een tank op- en overslagbedrijf gaat. Hiervoor is het totale aanbod, de winning, de in- en uitvoer en de bunkering bij elkaar opgeteld en gedeeld door twee
[18] https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/begrippen/verbrandingswaarde
[19] https://www.emissieregistratie.nl/ geraadpleegd op 3 februari 2026

Gekeken is naar de standaardbedrijfsindeling (SBI) 52.10 (opslag) en 52.24 (laad-, los- en overslagactiviteiten) op zowel branche als bedrijfsniveau. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 4.7 Gerapporteerde emissies naar lucht in de Emissieregistratie: NMVOS op brancheniveau

Volgens de gegevens van de Emissieregistratie is er sprake van een lichte afname van de (NM)VOS-uitstoot in 2024 ten opzichte van 2024. Gelet op het verband tussen VOS en ZZS, is eenzelfde lichte afname in ZZS-emissies aannemelijk.

4.5 Gezondheidseffecten van VOS versus ZZS

Eén van de uitkomsten van de VOTOB-analyse van 2022 was dat de maatregelen gericht op VOS-reductie leidt tot een lagere uitstoot van ZZS[20]. Volksgezondheidseffecten door de tankopslagbedrijven hangen vooral samen met de uitstoot van VOS en slechts in beperkte mate met de uitstoot van ZZS. Hieronder wordt de conclusie uit de VOTOB-analyse over de gezondheidseffecten van VOS versus ZZS herhaald:

“Het schadelijke effect van de VOS-uitstoot door aardolieproducten bij tankopslag op volksgezondheid en natuur hangt in hoofdzaak, ordegrootte meer dan 99 %, samen met grootschalige luchtverontreiniging en in kleinere mate, ordegrootte 1 %, met de eigenschappen van de stoffen die ZZS zijn aangemerkt.

Vanuit risicobenadering voor de volksgezondheid en natuur is het vooral belangrijk om VOS-reductie te realiseren en zijn aanvullende ZZS-maatregelen van ondergeschikt belang. In deze lijn is het belangrijker om VOS-maatregelen te treffen bij grote bronnen dan ZZS-concentraties te verlagen bij kleine bronnen.”

[20] ZZS van tankopslagbedrijven, analyse van uitstoot, effect en maatregelen; VOTOB; TAUW-rapport R002-1283216RAX-V02-nja van 16 december 2022

In dit licht is het wenselijk om VOS-emissies in kaart te brengen en trendmatig te volgen. In de ZZS-inventarisatie 2022 is niet over VOS gerapporteerd.

Het rapporteren van VOS-emissies is bovendien niet wettelijk verplicht in het VRP maar in 14 van de 23 ingediende VRPs zijn ook de VOS-emissies gerapporteerd. Deze 14 bedrijven hebben een gezamenlijke opslagcapaciteit van 79 % van alle 23 bedrijven die deelnemen aan dit onderzoek, en omvat zowel grote als kleine op- en overslagbedrijven. De totale VOS-emissie die gerapporteerd is bedraagt voor deze 14 bedrijven 3.004 ton/jaar, voor de periode 2024-2025.

Gezien er geen vergelijking te maken is ten opzichte van de vorige analyse zijn er geen nieuwe inzichten verkregen rondom gezondheidseffecten.

4.6 Betrouwbaarheid en onzekerheid van de gegevens

De gerapporteerde emissiegegevens zijn gebaseerd op algemene kentallen en meetgegevens van het bedrijf. Algemene kentallen zijn gebaseerd op een dataset die kenmerkend is voor de sector. Meetgegevens van een bedrijf kunnen al dan niet representatief zijn voor de bedrijfssituatie en de jaaremissie. Veel metingen worden uitgevoerd om aan te tonen dat een DVI voldoet aan de wettelijke emissiegrenswaarden. Die metingen worden uitgevoerd bij maximale belasting, wat niet representatief is voor de jaarsituatie. Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet wordt niet meer het gemiddelde van de deelmetingen beschouwd voor de toetsing aan de emissiegrenswaarden maar de hoogste waarde (Bal artikel 4.132), wat niet representatief is voor de werkelijke, gemiddelde uitstoot. Indien deze hoogst gemeten emissie vervolgens gebruikt wordt om te extrapoleren naar een jaarvracht ontstaat een overschatting van de werkelijkheid.

Om een betrouwbaar beeld te krijgen van de ZZS-concentratie in/van producten met een variabele samenstelling zoals aardolieproducten is een aanzienlijk aantal metingen nodig. Het extrapoleren van een enkele of enkele metingen van (bijvoorbeeld) het benzeengehalte in een stookolietank hoeft geen betrouwbaar beeld van de jaargemiddelde concentratie te geven.

De representativiteit van (deel)metingen dient daarom altijd met enige voorzichtigheid behandeld te worden, ten eerste omdat samenstellingen in werkelijkheid kunnen wisselen, en ten tweede omdat er niet vaak gemeten wordt en omdat de hoogste deelmeting geëxtrapoleerd dient te worden. Dit zijn in beginsel geen representatieve uitgangspunten.

5 Maatregelen voor lucht

5.1 Emissiebeperkende maatregelen voor lucht voor opslagtanks

Uit voorgaand hoofdstuk (Figuur 4.2) blijkt dat emissies van ZZS voornamelijk veroorzaakt worden bij de opslagtanks. Dit beeld komt overeen met de inventarisatie van 2022 (Figuur 4.5). Dit hoofdstuk is daarom vooral gericht op het voorkomen van emissies bij de opslagtanks.

Hierbij wordt opgemerkt dat de meeste maatregelen gericht zijn op zowel VOS als ZZS, niet op één of meerdere ZZS specifiek. Maatregelen gericht op VOS zijn ook effectief voor ZZS, Daarbij kan worden opgemerkt dat de reductie van VOS van groter belang is voor de volksgezondheid dan ZZS zoals geconcludeerd is in de VOTOB-analyse van 2022 (zie ook paragraaf 4.5)[21].

In de VRPs zijn maatregelen aangegeven om de uitstoot naar de lucht te beperken. De maatregelen zijn afhankelijk van de vluchtigheid van het product, waarbij het volgende onderscheid wordt gemaakt:

- Gassen (onder druk vloeibaar gemaakt): bijvoorbeeld LPG, propaan, butaan, buteen-1
- Vluchtige vloeistoffen[22]: bijvoorbeeld nafta, ruwe aardolie, pygas, aardgas-condensaat
- Niet-vluchtige vloeistoffen[23]: bijvoorbeeld kerosine, diesel, gasolie, stookolie

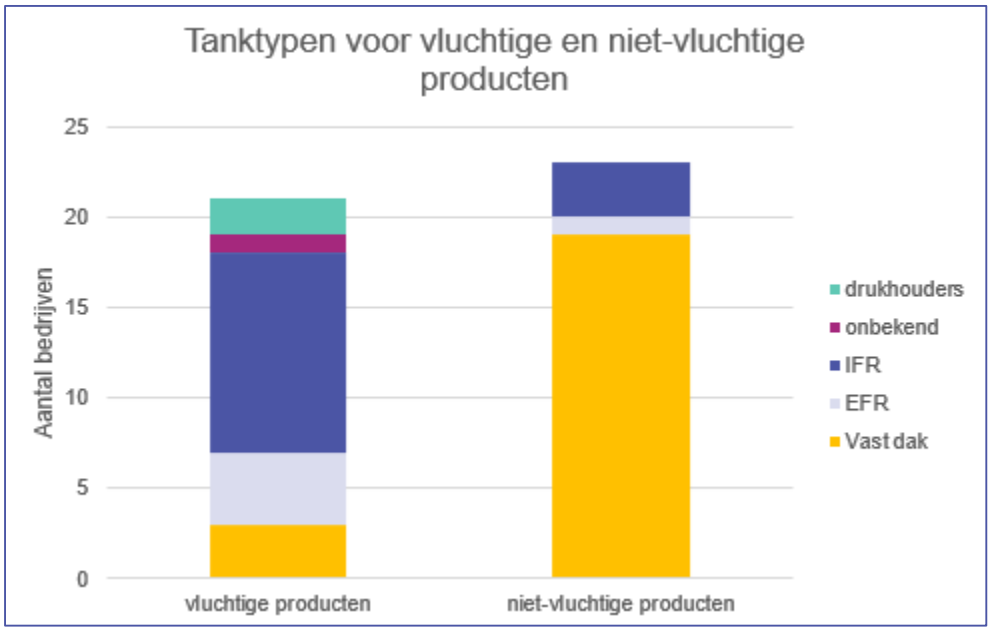
Gassen

Gassen worden in gesloten drukhouders opgeslagen zodat er tijdens reguliere bedrijfsomstandigheden geen emissies zijn vanuit de drukhouders. Het is gebruikelijk om bij eventuele onbalans bij laden en lossen de dampen af te vangen en te behandelen in DVI.

Vloeistoffen en opslagtanks

De volgende figuur geeft het algemene beeld van bedrijven met opslag van vluchtige en/of niet-vluchtige vloeistoffen. Sommige bedrijven gebruiken meerdere tanktypen voor vluchtige en/of niet-vluchtige producten, waardoor het aantal bedrijven op de y-as niet optelt tot het aantal bedrijven dat vluchtige dan wel niet-vluchtige producten opslaat.

[21] ZZS van tankopslagbedrijven, analyse van uitstoot, effect en maatregelen; VOTOB; TAUW-rapport R002-1283216RAX-V02-nja van 16 december 2022
[22] Gebruikelijk is om een dampspanning van ≥ 1 kPa bij opslagtemperatuur te hanteren
[23] Gebruikelijk is om een dampspanning van < 1 kPa bij opslagtemperatuur te hanteren



Figuur 5.1 Tanktypen voor vluchtige producten en niet-vluchtige producten

5.1.1 Vluchtige vloeistoffen

Voorkomen van verdamping door een drijvend dak

Driekwart van de bedrijven slaan (onder andere) vluchtige producten op. De volgende zaken vallen daarbij op:

- Een *intern drijvend dak* (IFR) is verreweg de meest toegepaste techniek om emissies te voorkomen
- Een *extern drijvend dak* (EFR) wordt in hoofdzaak toegepast in twee bedrijven. Deze twee bedrijven zijn van plan in ieder geval enkele tanks om te bouwen tot IFR. Daarnaast zijn er twee bedrijven met nog enkele opslagtanks met een extern drijvend dak, maar hebben voornamelijk opslagtanks met interne drijvende daken
- Opslagtanks *zonder drijvend dak* voor vluchtige producten komen voor bij drie bedrijven. In het eerste geval gaat het om tanks die altijd zijn aangesloten op een VRU. In het tweede geval gaat het om opslag van chemicaliën (geen verplichting). In het derde geval gaat het om vastdaktanks waar nu nog geen aanvullende maatregelen voor getroffen zijn, maar waar in de nabije toekomst een RTO op aangesloten wordt

Voor opslag van ruwe aardolie in zeer grote opslagtanks is in het VRP aangegeven dat overkoepelen met een geodetisch koepeldak niet kosteneffectief is. In de overige situaties is aangegeven dat de opslagtanks met een extern drijvend dak (EFR) op termijn zullen worden voorzien van een geodetisch koepeldak (dome; IFR).

Daklandingsemissies
De verdrijvingsverliezen na een daklanding worden bij 7 van de 10 bedrijven met opslagtanks met een drijvend dak voor vluchtige producten behandeld in een DVI (VRU en/of RTO). Drie bedrijven met drijvende daken geven aan dit soms te doen, en zijn voornemens dit vaker te doen.

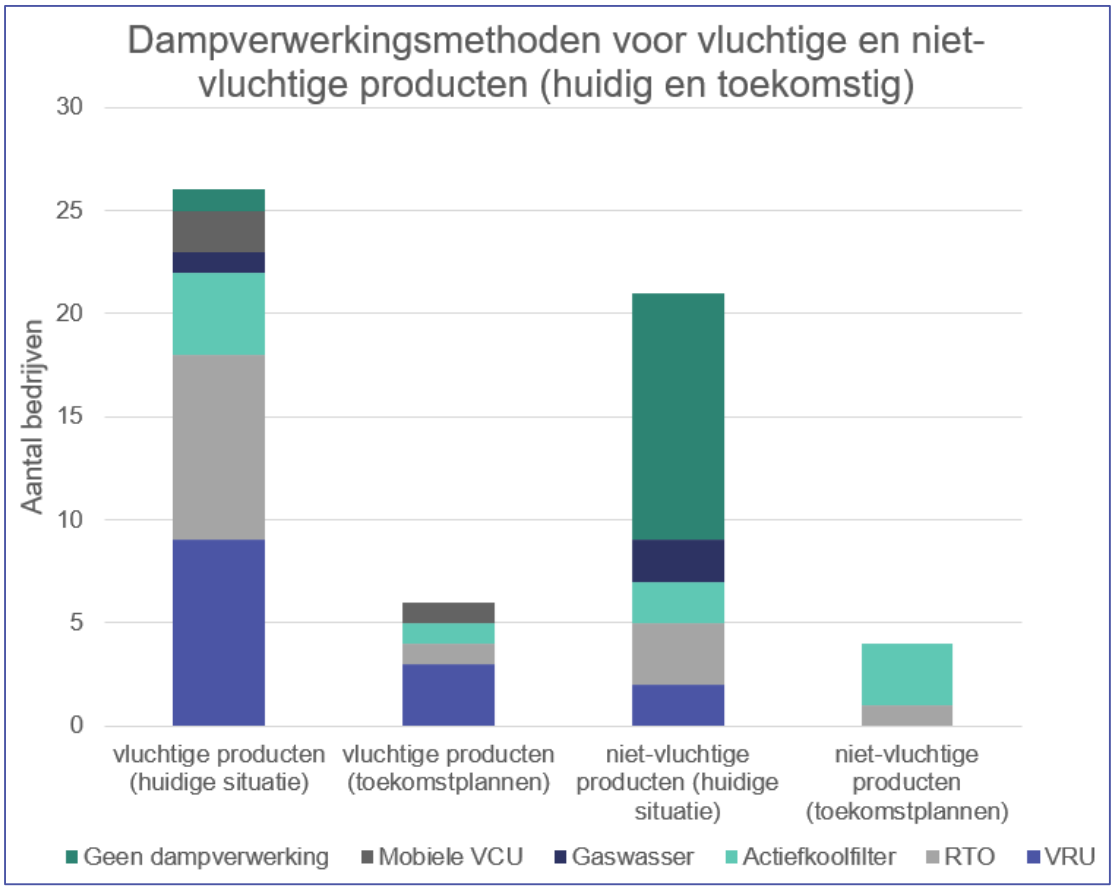
Een aantal bedrijven geeft aan dat de opslagtanks op termijn geschikt zullen worden gemaakt voor het behandelen van daklandingsemissies.

5.1.2 Niet vluchtige vloeistoffen
Niet-vluchtige producten worden meestal opgeslagen in opslagtanks met een vast dak en open ventilatiepijpen. Er zijn drie bedrijven die (één altijd, twee soms) een drijvend dak gebruiken voor niet-vluchtige producten en de verdamping voorkomen. Bij een beperkt aantal bedrijven wordt de damp wel afgevangen en behandeld waarvoor verschillende technieken worden ingezet, onder andere om geuremissies te verminderen.

Het bedrijf met EFR-opslagtanks voor niet-vluchtige producten heeft onderzocht om een overkoepeling te plaatsen (ombouwen tot IFR), maar dit was niet kosteneffectief.

5.1.3 Dampverwerking (DVI)
Er zijn verschillende dampverwerkingsmethoden in gebruik voor het behandelen van verdrijvingsverliezen. Het volgende technieken zijn gangbaar:
- Dampterugwinning (VRU), is wettelijk verplicht voor benzine
- Afvangen van damp met een gaswasser of adsorptiefilter (veel actiefkool)
- Thermisch oxideren van damp in een standaard naverbrander (VCU) of regeneratieve naverbrander (RTO)

Het gebruik hiervan voor vluchtige en niet-vluchtige producten is weergegeven in de volgende figuur.



Figuur 5.2 Dampverwerkingsmethoden voor vluchtige en niet-vluchtige producten

Omdat sommige bedrijven één of meerdere dampverwerkingsmethoden gebruiken tellen de aantallen in bovenstaande figuur niet op tot het totaal aan bedrijven dat vluchtige of niet-vluchtige producten opslaat.

Voor vluchtige producten is het algemene beeld dat met name VRU en RTO worden toegepast (in combinatie) en in mindere mate actiefkoolfilters. Ook de toekomstplannen sluiten hierbij aan.

Voor niet-vluchtige producten wordt meestal geen dampverwerkingsmethode ingezet. Het algemene beeld vanuit de VRPs is dat dit ook zo blijft voor de komende vijf jaar. Afhankelijk van het type product wordt er momenteel door enkele bedrijven een VRU, actiefkoolfilter of RTO ingezet. Van de drie bedrijven die toekomstplannen hebben om voor niet-vluchtige producten een nieuwe/andere DVI in werking te stellen zijn er twee die de dampen van niet-vluchtige producten reeds behandelen met een DVI. Van de 12 bedrijven die nog geen DVI inzetten voor niet-vluchtige producten hebben er 10 geen toekomstplannen om dit wel te doen.

5.2 Voorgenomen aanvullende emissiebeperkende maatregelen

Over het algemeen mag gesteld worden dat de reeds genomen maatregelen de ZZS- emissies sterk beperken. In een aantal VRPs is aangegeven dat het bedrijf voornemens is aanvullende

maatregelen te treffen voor voorkomen dan wel beperken van emissies naar lucht. De voorgenomen maatregelen zijn in de voorgaande paragrafen al kort aangegeven en betreffen:

- Vluchtige producten
  - EFR-opslagtanks voorzien van een geodetisch koepeldak (dome)
  - Opslagtanks op termijn geschikt maken voor het behandelen van daklandingsemissies
  - (Meer) opslagtanks aansluiten op nieuwe/bestaande DVI
- Niet-vluchtige producten
  - Drie bedrijven zijn voornemens een actiefkoolfilter te plaatsen en/of hier onderzoek naar te doen
  - Eén bedrijf is voornemens een RTO te plaatsen

Verder geven enkele bedrijven aan de bestaande dampterugwinning uit te breiden met RTO. In vergelijking met de voorgenoemde maatregelen is de hiermee te behalen emissiereductie bescheiden van omvang en is er sprake van niet te verwaarlozen afwenteleffecten.

5.3 Reductie door maatregelen sinds de eerdere inventarisatie

In hoofdstuk 4 is een vergelijking gemaakt gebaseerd op de gerapporteerde emissies. Daarbij rijst de vraag of de vermoedelijke afname veroorzaakt is door genomen maatregelen.

Het doel van het VRP is ZZS-minimalisatie en om maatregelen te vinden voor verdere reductie. Daarbij moet een voldoende betrouwbaar beeld zijn van de emissies om de effectiviteit van de aanvullende maatregelen in beeld te brengen. Om te bepalen of het effectief is, zijn zowel de emissies voor als na invoering van de maatregelen belangrijk, en moet uiteraard bekend zijn welke maatregelen genomen zijn. In de VOTOB-inventarisatie van 2022 is gebruik gemaakt van ZZS-inventarisaties ingediend door de leden. Deze ZZS-inventarisaties beschouwen geen maatregelen, waardoor een vergelijking van de genomen maatregelen ten opzichte van de vorige inventarisatie nu niet goed te maken is. In VRPs worden de huidige en voorgenomen maatregelen wel beschouwd, waardoor in een volgende inventarisatie deze vergelijking beter te maken is.

6 Water: emissies en maatregelen

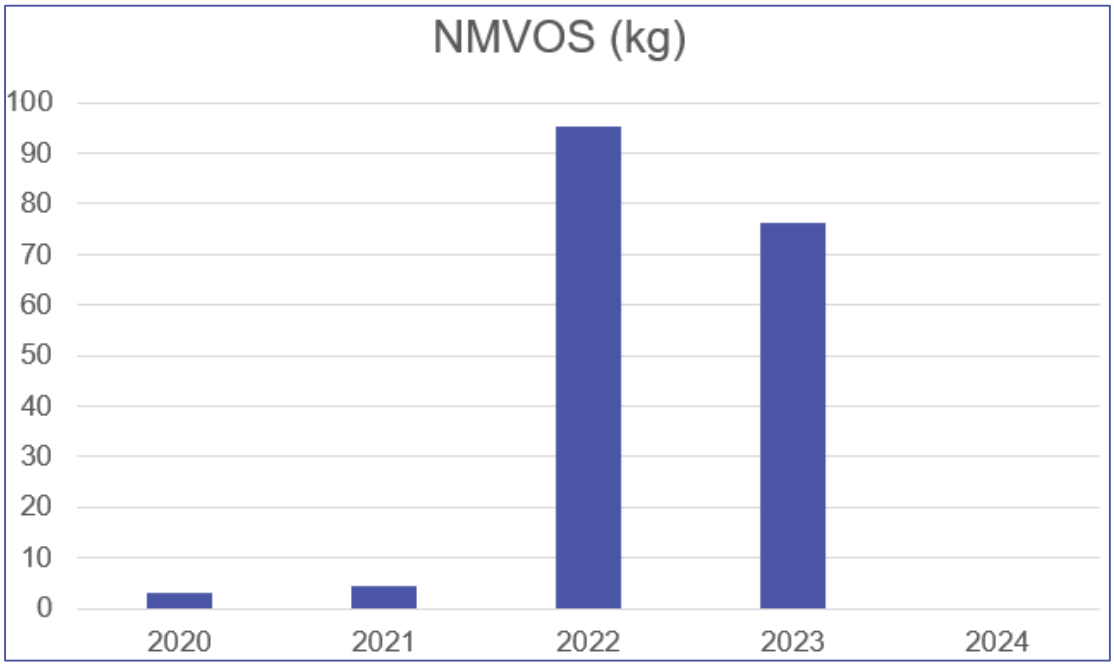
6.1 Gerapporteerde lozingen ZZS in het VRP

Er zijn zeven bedrijven die directe en indirecte lozingen hebben gerapporteerd van ZZS. Eén bedrijf heeft enkel een concentratie aangegeven en geen vracht (0,22 µg/l), deze is niet meegenomen in het totaal. In totaal is er door zes bedrijven 0,96 kg/jaar benzeen geloosd, en 0,20 kg/jaar naftaleen. Deze zes bedrijven hebben een gezamenlijke opslagcapaciteit van 42 % van alle 23 bedrijven.

Het aantal metingen dat is uitgevoerd door de bedrijven die metingen hebben gerapporteerd schommelt (maandelijks of jaarlijks), maar het beeld blijft hetzelfde.

6.2 Emissieregistratie

Het beeld vanuit de Emissieregistratie[24] is dat voor de sector SBI 52 (opslag en dienstverlening voor vervoer) de emissies van NMVOS naar water (riool en oppervlaktewater) op bedrijfsniveau erg wisselend waren de afgelopen jaren, wat kenmerkend is voor incidentele lozingen. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande figuur. Van benzeen, isopreen, naftaleen of 1,3-butadieen zijn in Emissieregistratie geen emissies naar water gerapporteerd. Naar verwachting zal dit komende jaren wel gerapporteerd worden, gezien de recente verplichting ZZS-emissies te rapporteren in het e-MJV.



Figuur 6.1 Emissies naar water (riool en oppervlaktewater) gerapporteerd in Emissieregistratie vanuit de branche 'opslag en dienstverlening voor vervoer' per bedrijf

[24] https://www.emissieregistratie.nl/ geraadpleegd op 3 februari 2026

Bovenstaand beeld komt overeen met de verwaarloosbare emissies van benzeen (aangenomen dat het grootste deel NMVOS geen benzeen is) die gerapporteerd staan in enkele VRPs. In 2024 zijn helemaal geen emissies gerapporteerd.

6.3 Voorkomen van lozingen van verontreinigd hemelwater

Zoals eerder aangegeven zijn er onder reguliere bedrijfsomstandigheden geen lozingen van aardolieproducten met ZZS. Lozingen zijn beperkt tot huishoudelijk afvalwater, hemelwater en bluswater van het testen van de brandbluspompen en calamiteitenoefeningen. Een deel van het hemelwater kan onder niet-reguliere omstandigheden (zoals lekkages) verontreinigd raken met product. Lekkages worden opgeruimd, en zijn kortstondige situaties.

In de VRPs zijn maatregelen aangegeven om verontreiniging van hemelwater en eventuele lozing te voorkomen. De genoemde maatregelen omvatten:

- Visuele controle: controleronde langs de installaties; appendages en leidingen zijn zichtbaar
- Procesbeveiliging: overvulbeveiliging; regelklep die sluit en de pomp die stopt nadat de ingegeven hoeveelheid te laden product behaald is; laadstop op grote hoeveelheden; debiet meten belading
- Onderhoudsprogramma van apparatuur
- Opvang: tankput vloeistofkerend met afsluiter; lekbak; vrijmaken van product bij werkzaamheden

Er zijn enkele VRPs die aanvullende maatregelen hebben beschouwd met een kosteneffectiviteitsberekening. In geen van de beoordeelde VRPs bleken de aanvullende maatregelen kosteneffectief. Er zijn daarom door geen van de bedrijven aanvullende, emissiebeperkende maatregelen voorgenomen voor water.

Tot slot kan beredeneerd worden dat de reeds genomen maatregelen, gezien de lage emissies van ZZS naar water, adequaat zijn.

7 Samenvatting en conclusies

7.1 Doel

Het hoofddoel van dit rapport is een evaluatie van de VRPs die de VOTOB-leden in 2024 of 2025 hebben ingediend. De evaluatie is enerzijds gericht op de inhoud van een VRP (volledigheid en kwaliteit) en anderzijds het beeld van de sector in termen van emissie en maatregelen.

7.2 VRP

7.2.1 Wettelijke verplichting: volledigheid ten aanzien van informatieplicht

De ingediende VRPs zijn beoordeeld op volledigheid ten aanzien van de (wettelijke) informatieplicht.

Onderdeel lucht

Voor het onderdeel 'lucht' voldoet circa 70 % van de VRPs volledig of grotendeels aan de informatieplicht. De meest voorkomende tekortkoming is dat de aangegeven aanvullende maatregelen niet op alle wettelijke beoordelingspunten zijn beschouwd, te weten rendement, validatie, bedrijfszekerheid, kosten, kosteneffectiviteit, afwenteleffecten. Bij twee VRPs zijn daarnaast de emissies onvolledig gerapporteerd. Drie andere bedrijven hebben de ZZS-emissies gerapporteerd in het ZZS-emissiedatabase van het RIVM en enkel het totaal in het VRP. Hiermee wordt wel voldaan aan de informatieplicht, maar dit geeft de beoordelaar van het VRP onvoldoende inzicht en herleidbaarheid.

Onderdeel water

Voor het onderdeel 'water' voldoet twee derde van VRPs volledig of grotendeels aan de informatieplicht. Hierbij wordt opgemerkt dat er geen procesmatige lozingen plaatsvinden bij tank op- en overslagbedrijven, en de incidentele lozingen (verontreinigd hemelwater) die gerapporteerd worden zijn verwaarloosbaar. Een groot deel van bedrijven heeft de lozingssituatie niet of erg beperkt beschouwd. ZZS in geloosd afvalwater wordt niet of weinig geanalyseerd.

7.2.2 Kwaliteit

De ingediende VRPs zijn daarnaast beoordeeld op kwaliteit. Daaruit ontstaat het volgende beeld:

- De meeste bedrijven volgen het model-VRP en gebruiken VOTOB- of API-samenstellingen voor ZZS. Caruso wordt regelmatig ingezet maar niet altijd met bronvermelding van ZZS-samenstelling
- Bedrijfsactiviteiten en emissies worden meestal goed beschreven
- Emissies worden bijna altijd berekend met het Handboek (versie 2004 of 2024); enkele uitzonderingen gebruiken andere of onduidelijke methoden
- Op een enkele na hebben bedrijven een DVI/VRU voor het laden van vluchtige producten; emissies worden hier meestal gemeten of anders berekend op basis van een standaardrendement
- Lekverliezen worden door alle relevante bedrijven gemonitord

- Plan van aanpak: alle bedrijven beschrijven bestaande maatregelen, maar voorgenomen maatregelen en te overwegen maatregelen worden in mindere mate genoemd. Hierbij wordt opgemerkt dat maatregelen die reeds getroffen zijn voor de gassen en vluchtige producten de emissies sterk beperken; de bedrijven waar dit nog niet het geval is hebben maatregelen voorgenomen in het plan van aanpak

7.3 Emissies

7.3.1 ZZS

Lucht

De emissies naar lucht zijn bepaald voor 23 ingediende VRPs in deze ronde (2025). Dit bedroeg 9.982 kg benzeen, 1.431 kg naftaleen, 140 kg 1,3-butadieen en 227 kg isopreen. Benzeen is hiermee de belangrijkste ZZS, overeenkomstig met het beeld dat uit de vorige inventarisatie is gekomen. Er wordt opgemerkt dat de gegevens waarop de VRPs gebaseerd zijn afkomstig zijn van verschillende jaren (meestal 2023/2024). De meeste emissies zijn afkomstig van aardolieproducten als benzine en nafta's, kerosine, diesel en gasolie. Verreweg de meeste emissies (95 %) komen vrij bij de opslagtanks, door verdrijvingsverliezen, ademverliezen, uitdampverliezen, schoonmaakverliezen, et cetera.

Het totaalbeeld is dat de ZZS-emissies gereduceerd zijn door getroffen maatregelen ten opzichte van 2022, voor alle 4 ZZS en voor alle productgroepen. In welke mate kan niet worden aangegeven door meerdere oorzaken, genomen maatregelen, het anders uitvoeren van metingen, wisselende samenstelling van producten (alleen relevant voor metingen), veranderde doorzet, et cetera.

Op basis van algemene data van het CBS over energiestromen van aardolieproducten is een benadering gemaakt van de doorzet van de gehele branche over de afgelopen jaren. Hier zijn vrijwel geen schommelingen te zien. Op basis van deze informatie zijn de gereduceerde emissies van ZZS naar lucht dus niet te verklaren.

Water

In totaal is er door zes bedrijven gezamenlijk 0,96 kg/jaar benzeen geloosd, en 0,20 kg/jaar naftaleen. Deze zes bedrijven hebben een gezamenlijke opslagcapaciteit van 42 % van alle 23 bedrijven. De lozingen van ZZS naar water lijken hiermee verwaarloosbaar. Dit beeld lijkt overeen te komen met de emissies die gerapporteerd staan in de landelijke Emissieregistratie.

7.3.2 VOS

VOS is geen wettelijk verplicht onderdeel van een VRP. Aangezien effecten op de volksgezondheid door tankopslagbedrijven vooral worden veroorzaakt door de uitstoot van VOS en gelet op de samenhang tussen VOS en ZZS bij de tankopslagbedrijven is ook VOS beschouwd. VOS-emissies zijn door 14 bedrijven gerapporteerd en bedragen gezamenlijk circa 3.000 ton/jaar, voor de periode 2024-2025. Deze 14 bedrijven hebben een gezamenlijke opslagcapaciteit van 70 % van alle 23 bedrijven die deelnemen aan dit onderzoek, en omvat zowel grote als kleine op- en overslagbedrijven.

De uitstoot van VOS is niet gerapporteerd in de analyse van 2022. Gezien er geen vergelijking te maken is ten opzichte van de vorige analyse zijn er geen nieuwe inzichten verkregen rondom gezondheidseffecten. Het beeld vanuit de landelijke Emissieregistratie duidt niet op een dalende trend; op bedrijfsniveau zijn de emissies van NMVOS tamelijk stabiel (op een lichte 'dip' in een corona-jaar na). Op brancheniveau lijkt er mogelijk een dalende trend op te treden.

7.4 Maatregelen

De maatregelen zijn gericht op VOS in het algemeen en niet op één of meerdere ZZS specifiek. Maatregelen gericht op VOS werken ook voor ZZS[25].

7.4.1 Huidige maatregelen

De huidige maatregelen bij de bedrijven beperken de emissies sterk, op enkele uitzonderingen na. In deze gevallen worden er aanvullende maatregelen getroffen. Emissies van ZZS worden voornamelijk veroorzaakt worden bij de opslagtanks. Dit beeld komt overeen met de inventarisatie van 2022. De focus ligt daarom op de opslagtanks.

In de VRPs worden maatregelen beschreven om emissies naar lucht en lozingen van verontreinigd hemelwater te beperken. De maatregelen verschillen per producttype: gassen, vluchtige vloeistoffen en niet-vluchtige vloeistoffen:

- Gassen
  - Opgeslagen in gesloten drukhouders, waardoor er normaal geen emissies zijn. Bij eventuele onbalans bij laden en lossen worden de dampen afgevangen en behandeld in een DVI
- Vluchtige vloeistoffen
  - Driekwart van de beoordeelde bedrijven slaat vluchtige producten op
  - Een intern drijvend dak (IFR) is de meest gebruikte techniek
  - Een extern drijvend dak (EFR) worden weinig toegepast; meestal zijn er plannen om deze om te bouwen tot IFR met geodetische koepeldaken
  - Een klein aantal bedrijven heeft nog vastdaktanks voor vluchtige producten, waarbij (indien nog niet geïnstalleerd) toekomstige installatie van een VRU of RTO gepland is
  - Daklandingsemissies worden bij de meeste bedrijven afgevangen en behandeld; anderen zijn van plan dit vaker te doen
- Niet-vluchtige vloeistoffen
  - Niet-vluchtige producten worden meestal opgeslagen in vastdaktanks met open ventilatie. Slechts enkele bedrijven gebruiken drijvende daken of dampbehandeling, voornamelijk om geur te verminderen. Ombouw van EFR naar IFR bij niet-vluchtige producten is doorgaans niet kosteneffectief, maar toch zijn er enkele bedrijven die wel IFR-tanks in gebruik hebben voor niet-vluchtige producten
- Dampverwerking
  - Meest toegepaste technieken zijn VRU (verplicht voor benzine), thermische oxidatie (RTO of VCU) en actiefkoolfilters, zowel voor vluchtige als niet-vluchtige producten. Voor niet-

[25] ZZS van tankopslagbedrijven, analyse van uitstoot, effect en maatregelen; VOTOB; TAUW-rapport R002-1283216RAX-V02-nja van 16 december 2022

vluchtige producten wordt meestal geen dampverwerking gebruikt, en dat blijft waarschijnlijk (voorlopig) zo

- Er zijn geen procesmatige lozingen van ZZS-houdende producten. Om lozingen van ZZS via verontreinigd hemelwater te voorkomen worden onder meer:
  - Visuele inspecties uitgevoerd
  - Procesbeveiligingsmaatregelen getroffen (overvulbeveiliging, regelklep, laadstop, et cetera)
  - Onderhoudsprogramma uitgevoerd
  - Opvangvoorzieningen toegepast (tankputten, lekbakken)

7.4.2 Voorgenomen maatregelen

Er zijn verschillende voorgenomen maatregelen opgenomen:

- Vluchtige producten
  - EFR-opslagtanks voorzien van een geodetisch koepeldak (dome)
  - Opslagtanks op termijn geschikt maken voor het behandelen van daklandingsemissies
  - (Meer) opslagtanks aansluiten op nieuwe/bestaande DVI
- Niet-vluchtige producten
  - Drie bedrijven zijn voornemens een actiefkoolfilter te plaatsen en/of hier onderzoek naar te doen
  - Eén bedrijf is voornemens een RTO te plaatsen

Verder geven enkele bedrijven aan de bestaande dampterugwinning uit te breiden met RTO. In vergelijking met de voorgenoemde maatregelen is de hiermee te behalen emissiereductie bescheiden van omvang.

7.5 Effect van maatregelen sinds eerdere inventarisatie

Er is voorlopig onvoldoende zicht op welke emissiereducties door welke maatregelen zijn veroorzaakt. De eerdere ZZS-inventarisaties bevatten geen informatie over maatregelen, waardoor de vergelijking nu niet te maken is. In de nu ingediende VRPs worden huidige maatregelen beschreven, maar het is onduidelijk of er maatregelen getroffen zijn sinds de ZZS-inventarisatie van 2022.

Om beter inzicht te krijgen in hoeverre getroffen maatregelen hebben geleid tot een reductie in emissie dient er:

- Goed vast te stellen zijn welke maatregelen genomen zijn *ten opzichte* van een vorige ronde
- Dienen de emissies voor en na de getroffen maatregel goed gerapporteerd te zijn

7.6 Aanbevelingen

7.6.1 Aanbevelingen voor VOTOB

Emissies

De aanbevelingen voor de brancheverenigingen gericht op emissiemonitoring zijn:

- Jaarlijks monitoren van de VOS- en ZZS-emissies gebaseerd op Caruso 2.0 waarbij onderscheid wordt gemaakt naar de emissieoorzaken en productgroepen

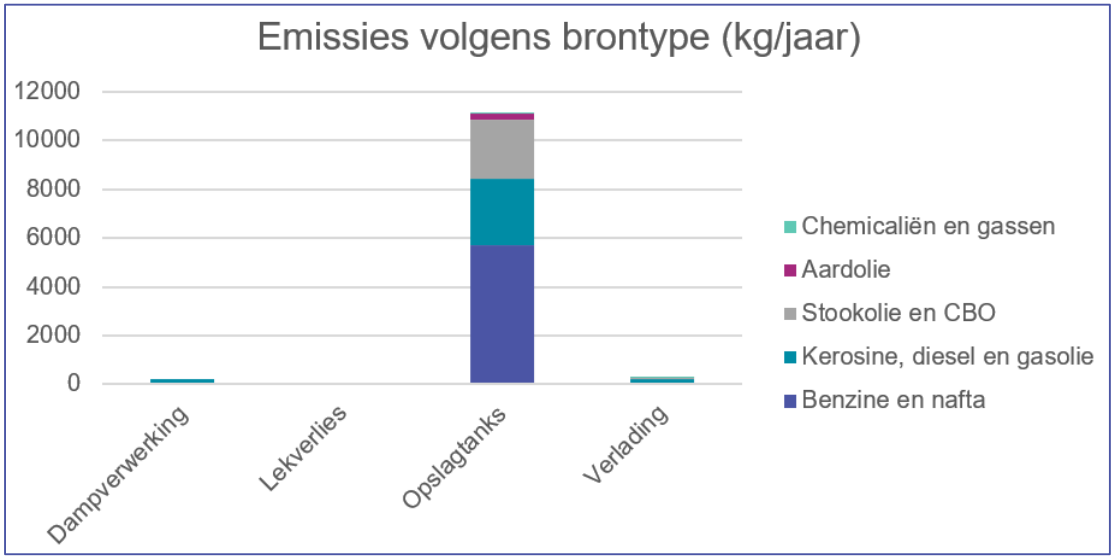
- Overwegen om de VOS- en ZZS-emissies volgens Caruso 2.0 te rapporteren vanaf het rapportagejaar 2025 zodra er een duidelijke trend gebaseerd op onderbouwde gegevens blijkt uit de jaarlijkse monitoring
- Jaarlijks de emissiegegevens van de ZZS-database van het RIVM opvragen zodra die openbaar opvraagbaar zijn[4] en beschouwen in de hiervoor genoemde rapportage
- Overwegen om Caruso uit te rusten met een functie waarbij de gegevens in de ZZS-emissiedatabase van het RIVM kunnen worden geladen
- Een tweede ZZS-meetronde in 2027 of begin 2028 uitvoeren zodat de nieuwste inzichten kunnen worden gebruikt voor de volgende VRP-cyclus in 2029–2030. In de planning moet rekening worden gehouden met de tijd die nodig is voor het bereiken van overeenstemming met DCRM en de ODNZKG over het meetprogramma

Maatregelen

De aanbevelingen voor de brancheverenigingen gericht op maatregelen zijn:

- Jaarlijks monitoren van het aantal opslagtanks met:
  - Onbehandelde daklandingsemissies (en zo mogelijk het aantal behandelde)
  - Extern drijvend dak (en zo mogelijk het aantal omgebouwd naar IFR[26])
- Bepalen voor geschikte maatregelen voor de damp van niet-vluchtige producten (zoals gasolie, kerosine en stookolie) in het tankopslagbedrijf van de toekomst. Hierbij kan de focus worden gelegd op de opslagtanks[27]. Mogelijke maatregelen zijn:
  - Voorkomen door een drijvend dak voor gasolie en kerosine
  - Voorkomen door een dampretoursysteem voor beperkt aantal opslagtank en één laadstation
  - Behandelen van dichte opslagtank aangesloten op een dampbehandelingssysteem
  - Behandelen in een gaswasser met schone gasolie als wasvloeistof, waarbij de verzadigde wasvloeistof kan worden hergebruikt

[26] Of dichte opslagtanks die op een DVI zijn aangesloten
[27] Uit



Figuur 4.2 en Figuur 4.3 blijkt dat de meeste emissies vrijkomen bij de opslagtanks, met name als verdrijvingsverlies en ademverlies

  - Behandelen in een actiefkoolfilter
- Bepalen voor geschikte maatregelen gericht op het ontvangen van dieseldamp van binnenvaarttankers en tankwagens, bijvoorbeeld voorbehandeling (bijvoorbeeld met een gaswasser met schone gasolie) om de damp in de bestaande dampbehandelingsinstallaties te kunnen behandelen
- In 2028 het model-VRP herzien zodat dat vanaf 2029 kan worden gebruikt door de leden

7.6.2 Aanbevelingen voor tankopslagbedrijven

Emissies

Aandachtspunten voor de emissieopgave van een tankopslagbedrijf zijn:

- Representatieve bedrijfssituatie: emissieopgave baseren op een recente representatieve situatie in plaats van op de maximaal aangevraagde situatie of de hoogste jaaremissie van de afgelopen 5 jaar (zoals gesteld in de RIVM-handleiding). Deze is niet representatief voor de komende periode van 5 jaar! Daarbij gebruik maken het VOTOB-onderzoek naar het gehalte van benzeen, 1,3-butadieen, isopreen en naftaleen in aardolieproducten
- VOS- en ZZS-emissies berekenen met Caruso 2.0
- Emissies zodanig presenteren dat het positieve effect van getroffen/te treffen maatregelen duidelijk kan worden gemaakt, bijvoorbeeld door uitsplitsing naar productgroep (benzine, diesel, ...), de bron (opslagtanks, DVI, verladingen, lekverliezen, ...), type emissies (verdrijvingsverlies, ademverlies, ...) en de betreffende ZZS
- Watersituatie beschouwen

Verspreiding in de lucht (immissie)

Aandachtspunten voor de immissieopgave van een tankopslagbedrijf zijn:

- De concentratie/immissie bij bebouwing beschouwen wat van belang is voor de blootstelling van de omwonenden in plaats van een ‘theoretische’ concentratie bij de erfscheiding; de toetsingswaarden (immissiegrenswaarden) zijn immers gericht op de bescherming van de volksgezondheid
- Beschouwen van de achtergrondconcentratie van benzeen beschouwd zoals wettelijk vereist
- Overwegen om het nieuw nationaal model als verspreidingsmodel te gebruiken zoals wettelijk vereist in plaats van de beperkte immissietoets

Maatregelen

Aandachtspunten voor de beschouwing van de maatregelen in een VRP van een tankopslagbedrijf zijn:

- Techniekbeschouwing onderbouwen met rendement, validatie, kosten (investeringskosten, operationele kosten) en afwenteleffecten zoals wettelijk voorgeschreven
- In het plan van aanpak zowel de huidige maatregelen beschrijven als voorgenomen en te overwegen maatregelen
- Aangeven welke maatregelen zijn getroffen sinds de vorige versie van het VRP (vijf jaar geleden) om zo de ZZS-minimalisatie-inspanningen van het bedrijf duidelijk te maken; zo mogelijk ook aangeven hoe veel VOS- en ZZS-emissie daarbij is vermeden

Bijlage 1 Volledigheid ten aanzien van informatieplicht

De ingediende VRPs zijn beoordeeld op de volledigheid ten aanzien van de informatieplicht zoals expliciet wettelijk bepaald, waarbij ook de ZZS-concentratie in lucht (immissie) is betrokken. Het aantal VRPs dat wel of niet het vereiste onderwerp heeft behandeld is in de volgende tabel aangegeven. Het resultaat van de beoordeling kan zijn:

- Volledig aangegeven in het VRP
- Onvolledig aangeven in het VRP
- Niet vermeld in het VRP

Tabel B 1 Volledigheid ten aanzien van de informatieplicht

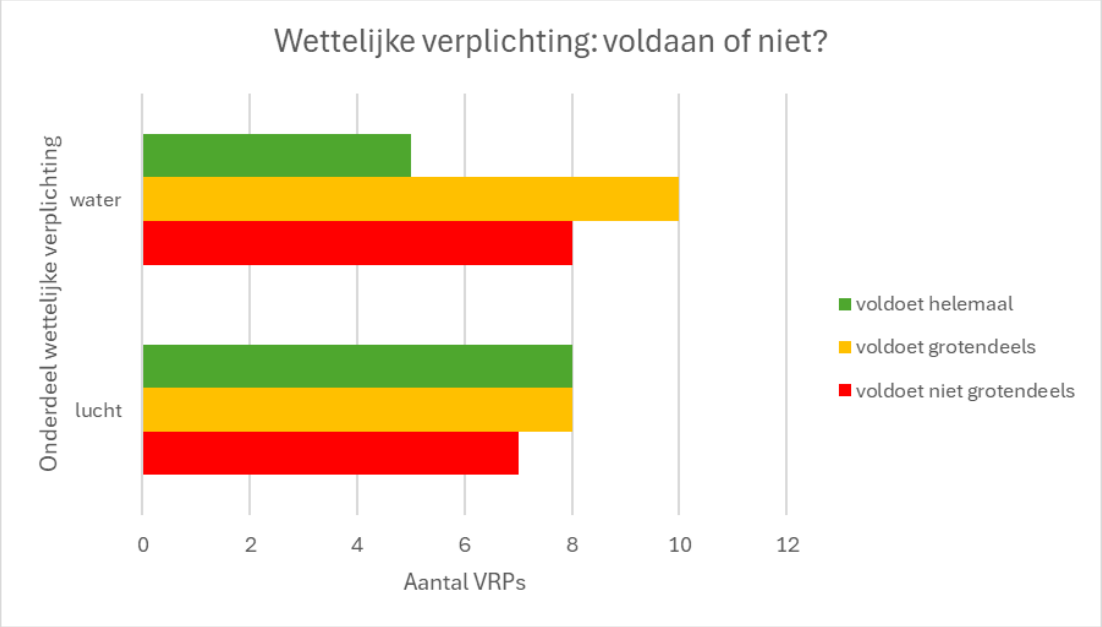
Onderdeel	Aantal wel	Aantal onvolledig	Aantal niet	Toelichting
Lucht				
Emissie (1)	21	2	-	Uitstoot van benzeen, 1,3-butadieen, isopreen en /of naftaleen als jaarvracht (kg/jaar) van een recent representatief jaar voor zover van toepassing bij de betreffende producten
Concentratie in lucht (3)	20	2	1	Immissie van benzeen, 1,3-butadieen, isopreen en /of naftaleen (µg/m^3) jaar voor zover van toepassing bij de betreffende producten
Mogelijkheden om het gebruik van ZZS te vermijden (bronaanpak)	18	4	1	Beschouwing over transitie naar biobrandstoffen met de opmerking dat aardolieproducten met ZZS niet te vermijden voor de tankopslagsector; niet van toepassing voor opslag van ruwe aardolie in grote opslagtanks
Mogelijkheden en technieken om emissies in de lucht te voorkomen en te beperken	22	-	1	Met onderscheid tussen vluchtige en niet-vluchtige producten
• Rendement	16	-	7	Effectiviteit van de maatregel
• Validatie	14	-	9	In hoeverre bewezen techniek bij tankopslagbedrijven
• Bedrijfszekerheid	13	-	10	Storingsgevoeligheid, beschikbaarheid over het jaar
• Kosten	14	-	9	Investeringskosten en operationele kosten, opbrengsten/besparingen
• Kosteneffectiviteit (2)	14	-	9	Berekend volgens Omgevingsregeling bijlage XVc
• Afwenteleffecten	12	-	11	Effecten op lucht- en waterkwaliteit, directe en indirecte uitstoot van broeikasgassen, energieverbruik,

Onderdeel	Aantal wel	Aantal onvolledig	Aantal niet	Toelichting
				verbruik van fossiele grondstoffen, ontstaan van gevaarlijk afval
Water				
Directe lozing (1)	7	2	14 (4 n.v.t.)	Lozing van bv. benzeen, 1,3-butadieen, isopreen en /of naftaleen op oppervlaktewater vanaf het eigen bedrijfsterrein van een recent representatief jaar
Indirecte lozing (1)	1	7	15 (8 n.v.t.)	Lozing van bv. benzeen, 1,3-butadieen, isopreen en /of naftaleen op oppervlaktewater via de RWZI van de waterbeheerder van een recent representatief jaar
Mogelijkheden en technieken om emissies van ZZS in het water te voorkomen en te beperken	14	-	9	Met name preventieve maatregelen
• Rendement	3	-	20	Effectiviteit van de maatregel
• Validatie	3	-	20	In hoeverre bewezen techniek bij tankopslagbedrijven
• Bedrijfszekerheid	3	-	20	Storingsgevoeligheid, beschikbaarheid over het jaar
• Kosten	4	-	19	Investeringskosten en operationele kosten, opbrengsten/besparingen

(1) Werkelijke emissie van een recent representatief jaar
(2) Verplicht vanaf 1 januari 2025
(3) Uit artikel 5.26 van het Bal volgt dat de verspreidingsberekening met het Nieuw Nationaal Model (NNM) moet worden uitgevoerd. De Omgevingsdienst hebben in hun brieven aan de bedrijven laten weten dat de beperkte immissietoets als alternatief model kan wordt gebruikt. Het gebruik van het NNM is daarom hier niet als beoordelingscriterium voor de wettelijke volledigheidstoets gebruikt

Overzicht

De volgende figuur geeft een schematische weergave van het aantal VRPs dat goed of slecht scoort op volledigheid van de onderdelen ten aanzien van de informatieplicht. Voor het onderdeel ‘water’ is de uitwerking van de maatregelen (rendement tot en met kosten) *niet* meegenomen. Deze keuze is gemaakt omdat er vanuit de aard van tank op- en overslagbedrijven geen procesmatige lozingen van ZZS naar water plaatsvinden. Het heeft daarom geen zin om hier procesmatige maatregelen voor te treffen. Een focus op het voorkomen van incidenten is daarom voldoende. Als in de beoordeling de uitwerking van maatregelen voor het onderdeel ‘water’ wél meegenomen zou worden, voldoet geen van de VRPs aan het onderdeel ‘water’.



Figuur B 1 Overzicht van aantal VRPs dat aan de informatieplicht voldoet
Voldoet = 100 % van de onderdelen voldoet volledig; voldoet half = 50 % of meer van de onderdelen voldoet volledig; voldoet niet = minder dan 50 % van de onderdelen voldoet volledig

Voor het onderdeel 'lucht' voldoen 8 van de 23 geanalyseerde VRPs volledig aan de informatieplicht. Bij de VRPs valt het volgende op:

- De meest voorkomen tekortkoming is dat de aangegeven aanvullende maatregelen niet op alle wettelijke beoordelingspunten zijn beschouwd, te weten rendement, validatie, bedrijfszekerheid, kosten, kosteneffectiviteit, afwenteleffecten. Van de 23 ingediende VRPs worden deze beoordelingspunten in 10 rapporten volledig beschouwd
- Bij twee VRPs zijn daarnaast de emissies onvolledig gerapporteerd[28]
- Bij een vijftal VRPs wordt een bronaanpak onvolledig of niet beschouwd

Voor het onderdeel 'water' doen 5 van de 23 bedrijven volledig aan de informatieplicht. Bij de VRPs valt het volgende op:

- Een kwart van de bedrijven heeft de watersituatie volledig beschreven en de lozing van benzeen/naftaleen oppervlaktewater beschouwd
- De gerapporteerde lozing van benzeen/naftaleen is kleiner dan 1 kg/jaar en daarmee verwaarloosbaar, mede gelet op het volume van het ontvangende oppervlaktewater
- Een deel van de bedrijven hebben minerale olie beschouwd. De gemeten hoeveelheid is niet verwaarloosbaar, maar het is onbekend welk deel hiervan ZZS is
- Het aantal metingen en daarmee de betrouwbaarheid van de beschouwing is erg wisselend. Het varieert van wekelijkse tot jaarlijkse metingen. Er is 1 bedrijf dat de lozing theoretisch beschouwd heeft

[28] Onvolledige rapportage: in één geval is onduidelijk wat de emissies zijn en waar ze vandaan komen. In een ander geval is wel gebruik gemaakt van API4723 maar zijn de emissies desondanks niet duidelijk gerapporteerd.

- In ongeveer de helft van de VRPs worden aanvullende maatregelen beschreven; aangezien de lozingen incidenten betreffen is verplichte informatie over de maatregelen (rendement, validatie, bedrijfszekerheid en kosten) nauwelijks uitgewerkt

Kenmerk R005-12883216RAX-V01-tsz-NL

Bijlage 2 Kwaliteit van de verstrekte gegevens

De evaluatiepunten gericht op de kwaliteit van de verstrekte informatie zijn in de volgende tabel aangegeven. Het resultaat van de beoordeling kan zijn:

- In overeenstemming met het Model VRP
- Gedeeltelijk in overeenstemming met het Model VRP
- Niet in overeenstemming met het Model VRP
- Niet van toepassing

Tabel B 2 Beoordeling volgens kwaliteitsindicatoren

Onderdeel	In overeen-stemming	Deels in overeen-stemming	Niet in overeen-stemming	Niet van toepassing	Toelichting
VOTOB-richtlijnen					
• Model-VRP gebruikt	16	-	7	-	Is het VRP gestructureerd volgens het Model-VRP?
• ZZS-gehalte volgens VOTOB-onderzoek	12	-	11	-	Betreft benzine, nafta, pygas, diesel en stookolie
• Caruso gebruikt	8	-	13	2	Caruso versie 1 volgens het Handboek 2004 of versie 2 volgens het Handboek 2024
Algemeen					
• Omschrijving v/d activiteit	21	1	1	-	Activiteiten zoals: • Opslag • Overslag • Producten • Dampverwerking • Blenden en toevoegen van additieven • Overige activiteiten zoals homogeniseren met lucht/stikstof
Uitstoot naar lucht					
• Handboek 2004/2024	19	-	3	1	Handboek gebruikt voor: • Opslag van vluchtige producten • Opslag van niet-vluchtige producten • Overslag van vluchtige producten • Overslag van niet-vluchtige producten • Dampretourleiding
• Lekverliezen gemeten	17	-	-	6	Gemeten en gerapporteerd volgens Meetprotocol lekverliezen
• Meetrapport voor DVI	13	1	4	5	Zijn de emissies van de dampverwerkingsinstallatie (bv. dampterugwinning of RTO) gebaseerd op een meting
• VOS beschouwd	20	1	2	-	VOS vormt de basis voor de berekening van de ZZS-emissies
Verspreiding in lucht					

Kenmerk R005-12883216RAX-V01-tsz-NL

Onderdeel	In overeen-stemming	Deels in overeen-stemming	Niet in overeen-stemming	Niet van toepassing	Toelichting
• Verspreiding ~ NNM [b]	3	1 [j]	19 (16 BIT, 3 geen)	-	Is de verspreiding berekend volgens het Nieuw nationaal model (NNM) of beperkte immissietoets (BIT)
• Immissie bij bebouwing	9	-	14	-	Gericht op volksgezondheid: locaties waar mensen langdurend kunnen verblijven
• Achtergrondconcentratie beschouwd	8	-	8	7	Alleen voor benzeen is de achtergrondconcentratie bekend
Maatregelen voor vluchtige producten [c]					
• Daklandingen/verdrijvingsverliezen ~ DVI	11	3 [f]	1	8	Worden daklandingen/verdrijvingsverliezen behandeld met dampterugwinning of thermische oxidatie
• Intern drijvend dak	10	1	4	8	Intern drijvend dak met gesloten vast dak of ventilerend vast dak
• Opslagtank aangesloten op DVI	14	1 [f]	2	6	Is de dampruimte (boven het drijvend dak) aangesloten de DVI
Maatregelen voor niet-vluchtige producten [d]					
• Ademventielen	9	3 [f]	10	1	Ademventielen beperken de ademverliezen van opslagtanks
• Dampbalans/-retour	9 [i]	-	12	2	Dampretoursysteem beperkt de verladingsverliezen; onderscheid voor scheepsbelading en belading van tankwagens/spoorketelwagons
• Dampbehandeling	7	-	15	1	Is de dampruimte aangesloten op de DVI
• Intern drijvend dak	2	1	19	1	Intern drijvend dak met gesloten vast dak of ventilerend vast dak
Techniekbeschouwing					
• Rendement	15		8	-	Tenminste kwalitatief
• Kosten	15	1 [a]	7	-	Tenminste kwalitatief
• Investeringskosten	14	1	9	-	Kwantitatief
• Operationele kosten en baten	11	-	12	-	Kwantitatief
• Afwenteleffecten kwalitatief	10	1 [a]	10	2 [g]	Benoemen van de significante effecten
• Afwenteleffecten kwantitatief	5	1 [a]	11	6 [h]	Berekenen van de milieuschadekosten
• Kosteneffectiviteit	13	3	7	-	Inzichtelijk berekend
Maatregelen voor water [e]					
Overvulbeveiliging	14	1	2	6	Overvulbeveiliging op tankwagens en ladingtanks van schepen, om overvullen te voorkomen.
Lekbakken onder laadarmen	12	1	4	6	Lekbakken als de laadarm in de houder hangt en lekbak onder de koppeling als tankwagen of schip

Onderdeel	In overeen-stemming	Deels in overeen-stemming	Niet in overeen-stemming	Niet van toepassing	Toelichting
					is aangekoppeld om eventuele druppellekkages op te vangen
Tankput vloeistofkerend met afsluiter	14	1	2	6	Tankput vloeistofkerend met een afsluiter voor het lozen van hemelwater die standaard dicht staat.
Oliewaterafscheider voor directe en indirecte lozingen	15	1	5	2	Slibvangput en een oliewaterafscheider voor elk lozingspunt op oppervlaktewater en riool voor zover niet uitsluitend huishoudelijk van aard
Plan van aanpak					
Bestaande maatregelen	22	-	1	-	Zijn bestaande maatregelen benoemd
• Voorgenomen maatregelen	14	-	9	-	Zijn er voorgenomen maatregelen
• Te overwegen maatregelen	11	-	12	-	Zijn er maatregelen die zullen worden overwogen

(a) Staat niet in het VRP, maar is (kwalitatief of kwantitatief) bekend bij bevoegd gezag
(b) Uit artikel 5.26 van het Bal volgt dat de verspreidingsberekening met het Nieuw Nationaal Model (NNM) moet worden uitgevoerd. De Omgevingsdienst hebben in hun brieven aan de bedrijven laten weten dat de beperkte immissietoets als alternatief model kan wordt gebruikt. Het gebruik van het NNM is daarom hier niet als beoordelingscriterium voor de wettelijke volledigheidstoets gebruikt
(c) Voor op- en overslag van vluchtige producten (bijvoorbeeld nafta, ruwe aardolie, pygas, condensaat) zijn maatregelen wettelijk verplicht
(d) Voor op- en overslag van niet-vluchtige producten (bijvoorbeeld kerosine, diesel, gasolie, stookolie) zijn geen maatregelen wettelijk verplicht maar moeten wel worden beschouwd als er ZZS in de damp is, bijvoorbeeld benzeen of naftaleen
(e) Maatregelen gericht op het voorkomen van ZZS naar water
(f) Sommige tanks
(g) Niet van toepassing omdat deze kwantitatief zijn beschouwd
(h) Alleen kwalitatief beschouwd
(i) Totaal waarvan: schepen: 3; Weg/spoor: 2
(j) Niet bekend

Kenmerk R005-12883216RAX-V01-tsz-NL

Bijlage 3 Vergelijking ZZS-emissies 2022-2025 per productgroep en brontype

In onderstaande tabel is voor de 4 ZZS een overzicht gegeven van de uitstoot per productgroep, voor 2022 en 2025.

Tabel B 3 Gerapporteerde uitstoot van 4 ZZS door de VOTOB-leden (vergelijking 2022-2025) per productgroep

Type	Jaar	1,3-Buta-dieen [kg/jaar]	Benzeen [kg/jaar]	Isopreen [kg/jaar]	Naftaleen [kg/jaar]	Som 4 ZZS [kg/jaar]	Aandeel
Benzine en nafta	2022	2.023	10.825	3.016	358	16.223	52 %
	2025	98	5.572	151	76	5.897	50 %
	2025*	218	7.311	814	86	8.429	55 %
Kerosine, diesel en gasolie	2022	0	6.651	221	2.673	9.545	31 %
	2025	0	3.001	0	91	3.093	26 %
	2025*	0	3.271	0	188	3.459	22 %
Stookolie, bitumen en CBO **	2022	0	1.485	0	1.233	2.718	9 %
	2025	0	1.191	0	1.264	2.455	21 %
	2025*	0	1.543	0	1.278	2.820	18 %
Aardolie	2022		1.119	490	0	1.609	5 %
	2025	0	184	66	0	251	2 %
	2025*	0	575	87	0	662	4 %
Chemicaliën en gassen	2022	917	169	2	2	1.090	3 %
	2025	42	34	9	0	84	1 %
	2025*	42	36	11	0	88	1 %
Totaal	**2022**	**2.940**	**20.249**	**3.729**	**4.266**	**31.184**	**100 %**
	2025	**140**	**9982**	**227**	**1431**	**11.780**	**100%**
	2025*	**260**	**12735**	**912**	**1552**	**15.459**	**100%**

* Er zijn bedrijven die in 2022 wel emissies hebben gerapporteerd maar in 2025 niet. In deze gecorrigeerde waarde zijn de emissies voor deze bedrijven uit 2022 overgenomen en opgeteld bij de emissies van de bedrijven die in 2025 wel emissies hebben gerapporteerd

** Bij één bedrijf is de in 2025 gerapporteerde ZZS-emissie voor stookolie en de gemeten concentratie als niet representatief beschouwd[29]. Die ZZS-emissie is opnieuw berekend gebaseerd op de ZZS-gehaltes zoals aangegeven in het VOTOB-meetonderzoek[30].

[29] De samenstelling van stookolie kan variëren. Bij dit bedrijf was sprake van een enkele hoge concentratiemeting van benzeen aan een tank gevuld met stookolie, die vervolgens gebruikt is voor de extrapolatie over alle tanks en doorzet over een heel jaar, en daarmee dus leidde tot een bijzonder hoge, niet-representatieve emissie

[30] ZZS in aardolieproducten, Vereniging van Nederlandse Tankopslagbedrijven; TAUW R001-1282274MCP-V05-nnc-NL; 9 maart 2023

De emissies voor verschillende brontypen zijn weergegeven in onderstaande tabel voor 2022 en 2025.

Tabel B 4 Uitstoot van de 4 ZZS door de VOTOB-leden (2022 en 2025) per brontype

Productgroep	Jaar	Dampverwerking [kg/jaar]	Lekverlies [kg/jaar]	Opslagtanks [kg/jaar]	Verlading [kg/jaar]
Benzine en nafta	2022	1.004	1.286	13.868	65
	2025	89	36	5.707	27
	2025*	809	364	7.229	27
Kerosine, diesel en gasolie	2022	0	255	9.212	77
	2025	112	0	2.741	214
	2025*	112	3	3.105	214
Stookolie en CBO	2022	1	1	2.655	61
**	2025	0	0	2.394	32
	2025*	0	0	2.758	62
Aardolie	2022	42	174	1.393	0
	2025	0	0	251	0
	2025*	0	36	627	0
Chemicaliën en gassen	2022	0	1.034	55	0
	2025	0	41	40	3
	2025*	0	44	41	3
Totaal	**2022**	**1.046**	**2.751**	**27.183**	**204**
	2022	3 %	9 %	87 %	1 %
	2025	**202**	**77**	**11.132**	**276**
	2025	2 %	1 %	95 %	2 %
	2025*	**921**	**446**	**13.760**	**306**
	2025*	6 %	3 %	89 %	2 %

* Er zijn bedrijven die in 2022 wel emissies hebben gerapporteerd maar in 2025 niet. In deze gecorrigeerde waarde zijn de emissies voor deze bedrijven uit 2022 overgenomen en opgeteld bij de emissies van de bedrijven die in 2025 wel emissies hebben gerapporteerd

** Bij één bedrijf is de in 2025 gerapporteerde ZZS-emissie voor stookolie en de gemeten concentratie als niet representatief beschouwd[29]. Die ZZS-emissie is opnieuw berekend gebaseerd op de ZZS-gehaltes zoals aangegeven in het VOTOB-meetonderzoek[30]

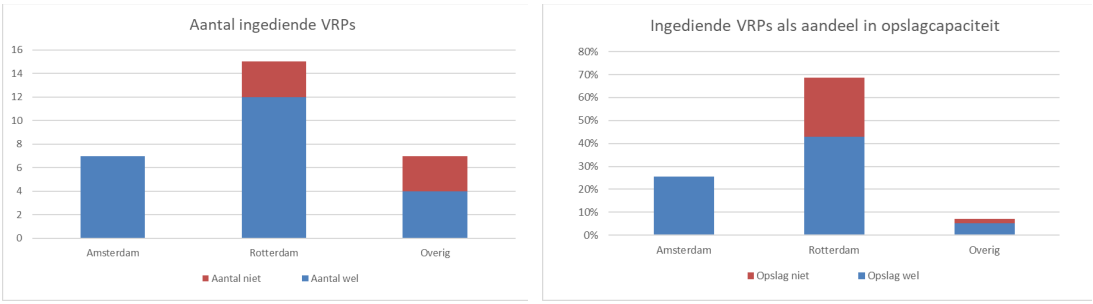
Kenmerk R005-12883216RAX-V01-tsz-NL

Bijlage 4 Stand van zaken

De stand van zaken ten aanzien van het indienen van het VRP van VOTOB op 27 januari 2026 kan als volgt samengevat:

- Aantal ingediende VRPs: 77 % (23 terminals van 30 terminals die een VRP moeten indienen)
- Ingediende VRPs als aandeel in opslagcapaciteit: 73 % van 30 terminals die een VRP moeten indienen

Er is echter een duidelijk verschil tussen de Amsterdamse haven (werkgebied van de Omgevingsdienst Noordzeekanaal) enerzijds en overige havens anderzijds, waar vaak de DCMR de uitvoerende instantie is. De stand van zaken per regio is in de volgende grafieken aangegeven.



Figuur B 2 Stand van zaken per regio (27 januari 2026)

Bijlage 5 RIVM-verkenning naar VRP

Het RIVM heeft in een verkennend onderzoek van 2023 een aantal knelpunten rond het VRP vastgesteld. Hierna volgt een uittreksel.

Knelpunten:

6. Bedrijven en bevoegde gezagen missen een duidelijk kader/ criteria voor het opstellen en beoordelen van VRP's
7. VRP's zijn door bevoegde gezagen niet altijd op zichzelf te beoordelen (zonder inzicht in gehele vergunningsdossier)

Knelpunten:

8. Bevoegde gezagen geven aan onvoldoende specifieke technische kennis te hebben om de uitwerking van bron- en procesmaatregelen goed te kunnen beoordelen
9. Bevoegde gezagen wisselen ervaringen met vergelijkbare bedrijven niet structureel uit
10. Brancheverenigingen geven aan dat reacties van bevoegde gezagen lang op zich laten wachten

Kenmerk R005-12883216RAX-V01-tsz-NL

Emissiesituatie

1.2.1 *Emissiesituatie*

Knelpunt:
14. Bedrijven en bevoegde gezagen missen landelijke afspraken over wijze van bepalen emissies

Voordat maatregelen voor vermijding of reductie van emissies kunnen worden uitgewerkt, is eerst inzicht nodig in de emissiesituatie. De emissiebronnen (punt of diffuus) in het bedrijfsproces bepalen immers mede welke maatregelen er mogelijk zijn. Ook is de omvang van de emissies een belangrijk aspect in de afweging van de (kosten)effectiviteit van maatregelen De emissiesituatie is daarom een belangrijk startpunt van het VRP (en wettelijk vastgelegd als de informatieplicht).

Het in beeld brengen van de emissiesituatie en toetsen door bevoegd gezag op compleetheid, kan complex zijn. We noemen een paar aspecten die in de gesprekken met bevoegde gezagen en brancheverenigingen zijn genoemd:

- Bedrijven hebben niet altijd inzicht in alle ZZS die in het bedrijfsproces worden gebruikt of ontstaan;
- Er kan sprake zijn van diffuse emissies, waardoor geen goed meetpunt kan worden ingericht;
- Er kan sprake zijn van stoffen waarvoor geen (voldoende nauwkeurige) meet- of analysetechnieken bestaan;
- Bedrijven werken met producten of grondstoffen met onbekende en/ of wisselde samenstelling. Hiervan is bijvoorbeeld sprake bij afvalbedrijven, bij de op- en overslag van vloeibare brandstoffen (UVCB's) en bij asfaltcentrales waar recycle-asfalt wordt verwerkt.

Er kunnen berekeningen nodig zijn om de emissies te bepalen. In sommige gevallen, zoals bij raffinage zijn er branchebrede afspraken over de wijze waarop deze berekeningen uitgevoerd worden. In andere gevallen ontwikkelen bedrijven of consultants een eigen berekeningsmethode. Met name voor kleinere bedrijven vormt het in beeld brengen van emissies een uitdaging. Brancheverenigingen geven aan dat deze bedrijven behoefte te hebben aan een uniforme werkwijze.

Het is aan het bevoegde gezag om te beoordelen of de emissiesituatie voldoende in kaart is gebracht. Ook als er metingen zijn uitgevoerd beoordeelt het bevoegde gezag of deze voldoende representatief zijn. Het in beeld brengen van emissies wordt met name door bedrijven als een knelpunt ervaren.

Maatregelen

1.2.2 *Uitwerking minimalisatiemaatregelen*

> Knelpunt:
> 15. Bevoegde gezagen missen in de VRP's de onderbouwing van maatregelen met brondocumenten

In een VRP kunnen drie soorten maatregelen worden uitgewerkt om emissies te vermijden of te reduceren:

- Bronmaatregelen; dit kan bijvoorbeeld het vervangen van een ZZS door een andere stof zijn of het gebruik van de ZZS overbodig maken door procesaanpassingen;
- Proceswijzigingen of -optimalisaties; dit zijn maatregelen die binnen het bestaande proces kunnen worden genomen om de emissies te vermijden en/of te beperken, zoals het aanpassen van de receptuur of temperatuur of intensievere processturing;
- Emissiereducerende maatregelen; dit zijn maatregelen die restemissies behandelen met nageschakelde technieken (gaswassers, strippers, (actiefkool)filters of naverbranders, rioolwaterzuiveringen).

De mogelijkheden voor bronmaatregelen en procesoptimalisaties zijn heel sterk gekoppeld aan het bedrijfsproces en aan de specifieke installatie. Voor de uitwerking (en beoordeling) hiervan is technische en bedrijfsspecifieke kennis nodig om de haalbaarheid en betaalbaarheid te beoordelen. Bevoegde gezagen geven aan dat het lastig is om te beoordelen of bedrijven alle mogelijke maatregelen in beschouwing hebben genomen en of de beoordeling van de haalbaarheid ervan klopt. De kennis van specifieke bedrijfsprocessen kan bij bevoegd gezag nooit hetzelfde niveau hebben als bij het bedrijf. De beoordeling moet in dit geval dus ook deels worden gebaseerd op wederzijds vertrouwen.

De haalbaarheid van emissiereducerende maatregelen (zoals nageschakelde technieken) is voor bevoegde gezagen beter te beoordelen omdat deze minder bedrijfsspecifiek zijn. Over emissiereducerende technieken is technische informatie te vinden op de website en via de helpdesk van infomil.

1.2.3 *Afweging minimalisatiemaatregelen (kosteneffectiviteit en integrale beoordeling)*

> Knelpunt:
> 16. Omgevingsdiensten geven aan dat de kosteneffectiviteitsmethodiek niet of onjuist wordt gebruikt
> 17. Bevoegde gezagen en bedrijven missen een landelijk kader voor het maken van een integrale afweging, hoe breed maak je deze afweging, wat weeg je mee en hoe zwaar?

De maatregelen die in een VRP worden uitgewerkt moeten tegen elkaar worden afgewogen om tot een keuze te komen welke maatregelen daadwerkelijk worden uitgevoerd en dus opgenomen in het plan van aanpak. Onderdeel van deze afweging is het bepalen van de kosteneffectiviteit. Zowel voor water als voor lucht zijn methodieken beschikbaar om de kosteneffectiviteit te bepalen. In de praktijk worden deze methodieken niet, of niet op de juiste manier toegepast.

De kosteneffectiviteitsranges voor het reduceren van ZZS-emissies naar de lucht zijn breed. Dit maakt dat het gebied waarbinnen bevoegde gezagen zelf een afweging kunnen/ moeten maken groot is. Omdat er geen landelijk kader is voor het maken van deze afweging is het voor bevoegde gezagen lastig om keuzes binnen de kosteneffectiviteitsranges te onderbouwen. Bevoegde gezagen, maar ook brancheverenigingen, zouden hierover graag landelijke afspraken zien, om de afweging makkelijker te maken en om uniformiteit van de beoordelingen te borgen (zie ook 1.1.6).

1.2.4 *Plan van aanpak*

> Knelpunt:
> 18. Omgevingsdiensten missen een concrete planning opgenomen in het plan van aanpak

De maatregelen in het VRP worden verwoord in een plan van aanpak. Dit plan van aanpak vormt de basis voor verdere afspraken en communicatie tussen bedrijf en bevoegd gezag over de uitvoering van de maatregelen. In veel gevallen wordt de planning in het plan van aanpak (in de eerste versie van het VRP) vaag gehouden. Dit maakt het voor omgevingsdiensten lastig afspraken te maken met het bedrijf over de implementatie en voortgang.