



Kwantificering VOS emissies

Argent Energy Nederland
Project "Leaven"

projectnummer 0458328.100
definitief
16 maart 2021

Kwantificering VOS emissies

Argent Energy Nederland

Project "Leaven"

projectnummer 0458328.100

definitief revisie 2.0
16 maart 2021

Auteurs

Adviesgroep Save

Opdrachtgever

Argent Energy Netherlands Holding B.V.
Hornweg 61
1044 AN Amsterdam

datum vrijgave
16 mrt 2021

beschrijving revisie 2.0
definitief

goedkeuring
GJ



vrijgave
RS



Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Leeswijzer	1
2	Situatie Argent Energy	2
2.1	Argent Energy	2
2.2	Producten	2
2.3	Op- en overslag	3
2.4	Productie van biodiesel	3
2.5	Waterzuivering	3
3	VOS	4
3.1	Wettelijk kader VOS	4
3.2	Geïdentificeerde VOS	4
3.3	Doorzetgegevens biodiesel en methanol (VOS)	5
4	VOS-emissie berekeningen	7
4.1	Emissies uit opslagtanks	7
4.2	Emissies door verlading	8
4.3	Lekverliezen van apparaten	9
4.3.1	Emissies Biodiesel productie	9
4.4	Waterzuivering	10
5	Conclusie	11

Bijlage 1 Overzicht opslagtanks & tankputten

Bijlage 2 Emissieberekeningen opslagtanks

Bijlage 3 Emissieberekeningen scheepsverlading

Bijlage 4 Lekverliezen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het bedrijf Argent Energy Nederland aan de Hornweg 61 te Amsterdam houdt zich bezig met:

- de productie van biodiesel;
- het verwerken van swill;
- verwerken van vetten en oliën;
- op- en overslag van vetten en oliën.

Argent Energy is voornemens de biodieselproductie uit te breiden. Globaal betekent dit dat de productie zal toe nemen van 200.000 ton per jaar biodiesel (vergund) naar 600.000 ton per jaar. Als gevolg van deze uitbreiding neemt ook het methanol verbruik toe van 50.000 ton naar 75.000 ton per jaar. De wijzigingen worden uitgevoerd onder de naam project Leaven.

Voor de voorgenomen uitbreiding vraagt Argent Energy een veranderingsvergunning aan en doorloopt zij een m.e.r. procedure. In dit kader dienen de emissies van Vluchtige Organische Stoffen (hierna VOS) in de eerste instantie berekend te worden om het emissie-niveau vast te stellen. In opdracht van Argent Energy heeft Antea Group deze doorgerekend.

In dit rapport wordt het VOS emissie plafond van de totale inrichting bepaald (vigerend + uitbreiding).

1.2 Leeswijzer

De opbouw van deze rapportage is als volgt.

- In hoofdstuk 2 is de bedrijfssituatie kort toegelicht.
- In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de toegepaste VOS en is beschouwd welke vloeistoffen relevant zijn voor VOS-emissies.
- In hoofdstuk 4 zijn de berekende VOS emissies per activiteit weergegeven, berekend en samengevat.

Versie beheer		
Datum	Kenmerk	Beschrijving Revisie Rapportage
2021-03-10	Kwantificering VOS emissies	Opstellen rapport i.h.k.v. m.e.r. procedure project Leaven
2021-03-16	Kwantificering VOS-emissies	Aangepaste versie met verwerking commentaar Argent Energy

2 Situatie Argent Energy

2.1 Argent Energy

De hoofdactiviteit van Argent Energy Nederland (nader te noemen Argent Energy) is de productie van biodiesel en het verwerken van vetten en oliën. Aan- en afvoer van stoffen vindt plaats door middel van tankautoverlading en scheepsverlading via de Hornhaven. De vigerende locatie van Argent Energy is weergegeven in figuur 2.1. De inrichting is gevestigd aan de Hornweg 61 te Amsterdam.



Figuur 2.1 Ligging Argent Energy (blauw kader geeft de (indicatieve) ligging van de huidige inrichtingsgrenzen)

Project Leaven

Argent Energy is voornemens de biodieselproductie uit te breiden de productie neemt toe van 200.000 ton per jaar biodiesel (vergund) naar 600.000 ton per jaar. In de nieuwe situatie worden opslag- en productieruimtes toegevoegd op het terrein. Daarnaast wordt een nieuwe waterzuivering gerealiseerd.

2.2 Producten

De organische vloeistoffen bij Argent Energy die op- en overgeslagen worden zijn biodiesels, plantaardige en dierlijke oliën en vetten, methanol, glycerine, thermische olie en bio heating oil (BHO).

2.3 Op- en overslag

De aan- en afvoer van stoffen vindt plaats door middel van:

- tankautoverlading en,
- scheepsverlading via de Hornhaven.

De opslag van grondstoffen en producten gebeurt in een scala aan tanks (vigerend en nieuw) verdeeld in de tankputten TP1 en TP2 (vigerend) en de nieuwe tankputten, TP3 t/m TP6. Voor de overslag van producten zijn diverse verlaadplaatsen aanwezig of worden gerealiseerd. Detail informatie met betrekking tot de op- en overslag is weergegeven in bijlage 1. Voor de verlading van methanol is een dampretoursysteem beschikbaar (Best beschikbare techniek).

2.4 Productie van biodiesel

Biodiesel wordt geproduceerd door aan vetzuren van biologische oorsprong methanol en kaliumhydroxide (KOH) of natriumhydroxide (NaOH) toe te voegen. Hierbij ontstaat een mengsel van olie en vetzuren. Hierbij wordt gebruik gemaakt van biodieselreactoren. Het is een continu proces. De vrijkomende vluchtige dampen tijdens productie worden bij Argent Energy gecontroleerd afgevangen, en via een gekoelde warmtewisselaar in een scrubber (natte gaswasser) gereinigd. In de rectificatie kolom worden de afgevangen stoffen teruggevoerd in het proces (terugwinning). De gereinigde lucht wordt afgevoerd naar buiten. De nieuwe biodieselfabriek wordt eveneens voorzien van warmtewisselaar en scrubber met terugwinning.

2.5 Waterzuivering

In de nieuwe situatie wordt bedrijfsafvalwater afgevoerd naar de nieuw te realiseren bedrijfsafvalwaterzuivering. Deze nieuwe zuivering haalt de vetten en oliën uit het bedrijfsafvalwater zodat deze kunnen worden hergebruikt. Globaal werkt de zuivering als volgt: Waterstromen vanuit het riool en BDAI en II worden verzameld in een ontvangttank (collection tank). Vandaaruit wordt het naar de afvalwaterbehandeling gepompt welke grofweg uit 3 stappen bestaat:

- Air Flotation (DAF);
- Secundaire behandeling - membraanbioreactor & ultrafiltratie;
- Tertiaire behandeling - RO.

3 VOS

3.1 Wettelijk kader VOS

In het Activiteitenbesluit milieubeheer (hierna Activiteitenbesluit) zijn VOS gedefinieerd 'als Vluchtige Organische Stoffen, alsook de fractie creosoot, die bij 20°C een dampspanning van $\geq 0,01$ kPa of meer hebben of stoffen die onder de specifieke gebruiksomstandigheden een vergelijkbare vluchtigheid hebben'. Het is BBT om bij opslag waarbij significatie VOS emissies kunnen optreden, deze emissies regelmatig te berekenen. Deze berekeningen kunnen periodiek worden gevalideerd door het uitvoeren van metingen.

De tankputten en overslagactiviteiten bij Argent Energy vallen onder het hoofdstuk "Op- en overslag" van het Activiteitenbesluit. Hiermee wordt bedoeld opslag van meer dan 150 m³ vloeistoffen in grote cilindrische opslagtanks waarbij VOS-emissies vrijkomen. De Activiteitenregeling stelt maatregelen aan het beperken van diffuse VOS-emissie. Deze maatregelen gelden alleen als het gaat om vloeistoffen met een dampspanning hoger dan 1 kPa.

Op basis van bovenstaande worden drie groepen producten onderscheiden:

1. Te behandelen VOS (maatregelengrens): producten met een dampspanning ≥ 1 kPa bij 20°C, of welke onder gebruiksomstandigheden (op- en overslag) een vergelijkbare vluchtigheid hebben.
2. Te beschouwen VOS: producten met een dampspanning $\geq 0,01$ en < 1 kPa bij 20°C, of welke onder gebruiksomstandigheden (op- en overslag) een vergelijkbare vluchtigheid hebben.
3. Niet gedefinieerd als VOS: producten met een dampspanning $< 0,01$ kPa bij 20°C, of welke onder gebruiksomstandigheden (op- en overslag) een vergelijkbare vluchtigheid hebben.

De emissies naar de lucht van VOS worden berekend conform de rekenmethoden uit het 'Handboek emissiefactoren' (rapportagereeks MilieuMonitor, nummer 14, d.d. maart 2004).

3.2 Geïdentificeerde VOS

Voor het vaststellen van de relevante VOS-emissies bij Argent Energy moet eerst de dampspanning bij de temperatuur van op- en overslag worden beschouwd. Stoffen met een dampspanning lager dan 0,01 kPa zijn volgens het activiteitenbesluit niet relevant voor de emissieberekeningen en worden dan ook niet verder beschouwd in dit rapport (bijvoorbeeld glycerine). In tabel 3.1 is het resultaat opgenomen van de bepaling welke stoffen wel en niet relevant zijn voor de berekening van de VOS emissie.

Tabel 3.1: Eigenschappen en indeling (organische) producten Argent Energy

Product	Dampspanning bij 20°C [kPa]	Dampspanning bij op- en overslag omstandigheden		Stof-categorie	Stofklasse
		Temperatuur ¹ [°C]	Dampspanning [kPa]		
Methanol	12,5	9,8	7,3	ja	gO.2
Biodiesel/FAME (FP)	0,0068 ²	60	0,85 ³	ja	-
Glycerine	<0,01	60	<0,01	nee	sO
Thermische olie	<0,01	9,8	<0,01	nee	-
Bio heating oil	<0,01	60	<0,01	nee	-
Plant aardige oliën/vetten (RM)	<0,01	60	<0,01	nee	-

Lichtblauw = te behandelen VOS producten met een dampspanning > 1 kPa bij 20°C (maatregelen grens)

Donkerblauw = te beschouwen VOS producten met een dampspanning ≥ 0,01 en ≤ 1 kPa bij 20°C

Wit = niet VOS producten met een dampspanning < 0,01 kPa bij 20°C

Methanol

Uit tabel 3.1 blijkt dat methanol als VOS moet worden behandeld daar deze onder de maatregelengrens valt. Methanol is daarom opgenomen in de berekeningen.

Daarnaast heeft Argent Energy met betrekking tot methanol diverse maatregelen genomen om het vrijkomen van methanoldamp in de lucht zoveel mogelijk te beperken en daarmee te voldoen aan de maatregelengrens (te behandelen). Zo is de scheepsverlading voorzien van een dampretoursysteem, de methanol opslagtanks zijn uitgevoerd met stikstofdekens (inertisering) en de biodiesel fabrieken (BDAI en BDAII) zijn voorzien van scrubbers (conform BBT).

Biodiesel

Ook biodiesel (verwarmd) moet als VOS worden aangemerkt, echter valt deze niet onder de maatregelengrens van het Activiteitenbesluit. Het is wel BBT om deze stof mee te nemen in de berekening (te beschouwen).

3.3 Doorzetgegevens biodiesel en methanol (VOS)

Tabel 3.2: Doorzet methanol en biodiesel

Product	Tankautoverlading ton/jaar		Scheepsverlading ⁴ ton/jaar		Totaal
	laden	lossen	laden	lossen	
Biodiesel	-	-	600.000	-	600.000

1. Indien sprake is van op- en overslag bij omgevingstemperatuur is uitgegaan van 9,8°C. Deze waarde is afkomstig uit het Handboek emissiefactoren, nummer 14, d.d. maart 2004 en is van toepassing op de omgeving "Schiphol".

2. Bron ECHA

3. De dampspanning van biodiesel bij 60°C is benaderd met behulp van de Clausius Clayperon vergelijking.

⁴ Scheepstank kleiner dan 30.000 ton (dwt).

Product	Tankautoverlading ton/jaar		Scheepsverlading ⁴ ton/jaar		Totaal
	laden	lossen	laden	lossen	
Methanol	-	40.000	-	75.000	75.000

- Biodiesel wordt in zeeschepen, coaster of barges afgevoerd. De zeeschepen zijn kleiner dan 30.000 ton.
- Tot de voltooiing van Leaven wordt er, conform vigerende vergunning, jaarlijks maximaal 50.000 ton per methanol per tankwagen of per barge gelost en na de uitbreiding 75.000 ton per schip en incidenteel per tankwagen. Overeenkomstig de QRA is de verdeling van methanol verlading over tankwagen en schepen conservatief gekozen:
 - o 40.000 ton wordt via tankwagens aangevoerd;
 - o 75.000 ton wordt via binnenvaartschepen aangevoerd.

4 VOS-emissie berekeningen

4.1 Emissies uit opslagtanks

De VOS-emissies als gevolg van opslagactiviteiten worden berekend volgens het document 'Diffuse emissies en emissies bij op- en overslag, Handboek emissiefactoren' van de rapportagereeks MilieuMonitor, nummer 14 (maart 2004) (handboek). In tabel 4.1 is weergegeven welk type emissies van toepassing zijn bij vaste dak atmosferische opslagtanks die aanwezig zijn bij Argent Energy.

Tabel 4.1: Type emissies vast dak opslagtanks

Type emissie	Toelichting	Type emissie
Ademverlies	Emissies die vrijkomen door opwarming door de zon vanuit opslagtanks met een vast dak zonder intern drijvend dak	Puntbron
Verdrijvingsverliezen	Emissies die vrijkomen bij de opslagtanks met een vast dak bij het vullen van een tank.	Puntbron
Schoonmaak emissies	Emissies die ontstaan wanneer een tank geheel wordt geleegd en gereinigd (schoonmaak/onderhoud)	Puntbron

Ten behoeve van de berekeningen zijn de volgende algemene uitgangspunten van toepassing bij Argent Energy:

- Het zijn enkelwandige gelaste tanks met een vast dak;
- De wanden en daken van de methanoltanks zijn wit en in goede staat;
- De biodieseltanks zijn geïsoleerd en in goede staat. Biodiesel komt heet uit de fabriek en wordt vervolgens verwarmd opgeslagen tot maximaal 60°C;
- Bij de methanoltanks wordt een stikstofdeken toegepast ter voorkoming van het ontstaan van een explosief mengsel in de dampruimte. Daarnaast wordt tijdens de scheepsverlading gebruikgemaakt van een dampretoursysteem.
- De tanks worden nooit gereinigd daar het dedicated tanks betreffen. Wel is in de berekening rekening gehouden met het leeg maken als gevolg van periodieke inspectie. Uitgangspunt is 1 tank per jaar. Gekozen is voor de meest vluchtige stof.

Maatregel Methanoltank

- Bij het vullen van de methanolopslagtanks wordt gebruik gemaakt van een dampretoursysteem. VOS die anders naar de omgevingslucht ontsnapt of wordt afgezogen naar de nabehandelingsinstallatie, blijft nu in een gesloten omgeving. De verdrijvingsverliezen die vrijkomen bij het vullen van de methanoltanks zijn daardoor te verwaarlozen en niet meegenomen in de berekeningen.
- De methanoltanks zijn voorzien van een stikstofdeken ter voorkoming van het ontstaan van een explosiefmengsel in dampruimte van de tank. In de berekening is geen rekening gehouden met het stikstofdeken. Het betreft daardoor een conservatieve berekening.

De gedetailleerde informatie en uitgangspunten met betrekking tot de betrekking zijn opgenomen in bijlage 2 van dit rapport. In tabel 4.1 zijn de verliezen van de opslagtanks per stof en in totaal weergegeven.

Tabel 4.2 Berekende emissies opslagtanks vigerende situatie + uitbreiding

Emissietype Opslagtanks	VOS emissies [ton/jaar]		Opmerkingen
	Methanol	Biodiesel	
Ademverliezen	1,6	2,6	
Verdrijvingsverliezen	-	5,8	1
Schoonmaakverliezen	0,2	-	2
<i>Subtotaal</i>	<i>1,8</i>	<i>8,4</i>	
Totaal	10,2		

Opmerkingen:

- 1). Vanwege dampretoursysteem worden verdrijvingsverliezen tijdens vullen van methanoltanks verwaarloosd;
- 2). Geen schoonmaak alleen incidenteel onderhoud, uitgangspunt 1 tank per jaar met meest vluchtige stof;

4.2 Emissies door verlading

Bij het beladen van tankwagens of schepen met producten wordt het aanwezige dampvolume in de tank vervangen door een vloeistofvolume. De emissie die hierbij vrijkomt is verdrijvingsverlies tijdens beladen (puntbron). Alleen biodiesel wordt in schepen geladen. Methanol wordt alleen in tanks gelost. Deze verliezen zijn in paragraaf 4.1 al berekend. Ook de VOS-emissies die mogelijk vrijkomen tijdens het laden van biodiesel in de schepen wordt berekend met behulp van het handboek. De volgende algemene uitgangspunten zijn van toepassing:

- De VOS emissie is afhankelijk van de verzadigingsfactor. Bij scheepsverlading van biodiesel naar schepen kleiner van 30.000 ton bedraagt deze factor 0,30. (binnenvaart/kustvaart: niet schoongemaakte tank gevuld met zwaar product)

In bijlage 3 zijn de berekeningen opgenomen, tabel 4.3 geeft het resultaat.

Tabel 4.3 Berekende emissies beladen van schepen

Emissietype belading	VOS emissies [ton/jaar]		Opmerkingen
	Methanol*	Biodiesel	
Verdrijvingsverliezen	-	17,8	-
Totaal	17,8		

- Methanol wordt niet geladen in schepen alleen gelost.

4.3 Lekverliezen van apparaten

De lekverliezen van apparaten omvatten de emissies bij afdichtingen van compressoren, pompen, roerwerken, veiligheidsventielen, kleppen, afsluiters, 'open-eind'-leidingen, flenzen en monsternamepunten. Voor diffuse bronnen wordt in het activiteitenbesluit een uitzondering voor de VOS-definitie genoemd. Bij de bepaling van de VOS-emissies bij opslag, overslag en transport binnen de raffinaderijen, chemie en onafhankelijke tankopslagbedrijven mag een dampspanning van 1 kPa bij 293,15 K als ondergrens worden gehanteerd in plaats van 0,01 kPa. Dit betekent dat de lekverliezen alleen zijn berekend voor de methanoltanks.

Voor het bepalen van de lekverliezen afkomstig van apparaten en appendages zijn vaste emissiefactoren in het Handboek emissiefactoren opgenomen. Deze emissiefactoren, voor methanol, zijn in tabel 4.4 tezamen met het aantal appendages en apparaten opgenomen. Ook de uiteindelijke emissie vracht is opgenomen in de tabel 4.4.

Tabel 4.4: Emissies lekverliezen bij apparaten (vigerende situatie + uitbreiding).

	Aantal	Emissiefactor [g/uur]	VOS emissie [ton/jaar]*
Pomp	3	19,9	0,5
Klep, afsluiter	30	4,0	1,1
Flenzen	39	1,8	0,6
Monsternamepunt	3	15	4,5 ^E -03
Totaal			2,2

* Berekend op basis van 8760 uur per jaar

Detailinformatie en de berekening is opgenomen in bijlage 4 van dit rapport.

4.3.1 Emissies Biodiesel productie

De vrijkomende vluchtige dampen tijdens productie worden bij Argent Energy gecontroleerd afgevangen, gereinigd (scrubber) en na reiniging afgevoerd naar de buitenlucht. Hierbij is sprake van toepassing van BBT waarbij de restemissie moet voldoen aan de emissie-eisen opgenomen in het Activiteitenbesluit ten aanzien van industriële emissies. De emissie-eis voor die geldt Methanol valt onder categorie g.O.2 (organische stoffen klasse 2, gasvormig). Hiervoor geldt een maximum concentratie-eis⁵ van 50 mg/m³. Uitgaande van deze concentratie is de VOS emissie van de twee scrubbers berekend op basis van debiet en productie uren:

- Debiet bestaande scrubber: 330 m³/uur
- Debiet nieuwe scrubber (Leaven): 1.200 m³/uur
- Productie uren: 8.760 uur/jaar

VOS emissie per jaar = 50 mg/m³ x (1.200 + 330) m³/uur x 8.760 uur/jaar = 0,67 ton⁶ /jaar.

Bovenstaande berekening betreft een conservatieve benadering gebaseerd op maximaal toegestane concentraties. Conform informatie van Infomil (factsheet gaswasser

⁵ Weergegeven in mg per normaal m³, zijnde droog afgas, bij T = 273 K en een druk van 1.013 mbar.

⁶ Omgerekend van mg naar ton.

algemeen)/scrubber/Absorber/luchtwasser) is bij toepassing van een water scrubber een verwijderingsrendement van 95%-98% en een restemissie van 10 mg/m³ mogelijk. Aangezien deze waarde niet is gevalideerd is in de berekening voor Argent Energy uitgegaan van een maximum van 50 mg/m³.

4.4 Waterzuivering

In de nieuwe situatie wordt bedrijfsafvalwater afgevoerd naar de bedrijfsafvalwaterzuivering (MBR). Deze nieuwe zuivering haalt de vetten en oliën uit het bedrijfsafvalwater zodat deze kunnen worden hergebruikt. Het effluent wordt geloosd op het gemeentelijke riool.

In hoofdstuk 5.2 van het handboek wordt beschreven dat mogelijke emissies van vluchtige stoffen naar lucht kunnen optreden bij open olie-waterscheiders, strippers en verdamperen. Deze drie onderdelen worden bij de nieuwe waterzuivering van Argent Energy niet toegepast. De afvalwaterzuivering betreft, met uitzondering van de ontluchting, een gesloten systeem waar geen emissies naar de lucht plaatsvinden. De waterzuivering is derhalve niet meegenomen in de berekening van VOS.

5 Conclusie

Argent Energy doorloopt in het kader van een veranderingsvergunning (Leaven) een m.e.r. procedure. Onderdeel van deze procedure is het vaststellen van het emissie plafond Vluchtige Organische Stoffen (VOS-plafond). Het VOS-plafond is vastgesteld voor de totale inrichting (vigerend + uitbreiding). In tabel 5.1 zijn alle berekeningsresultaten samengevat.

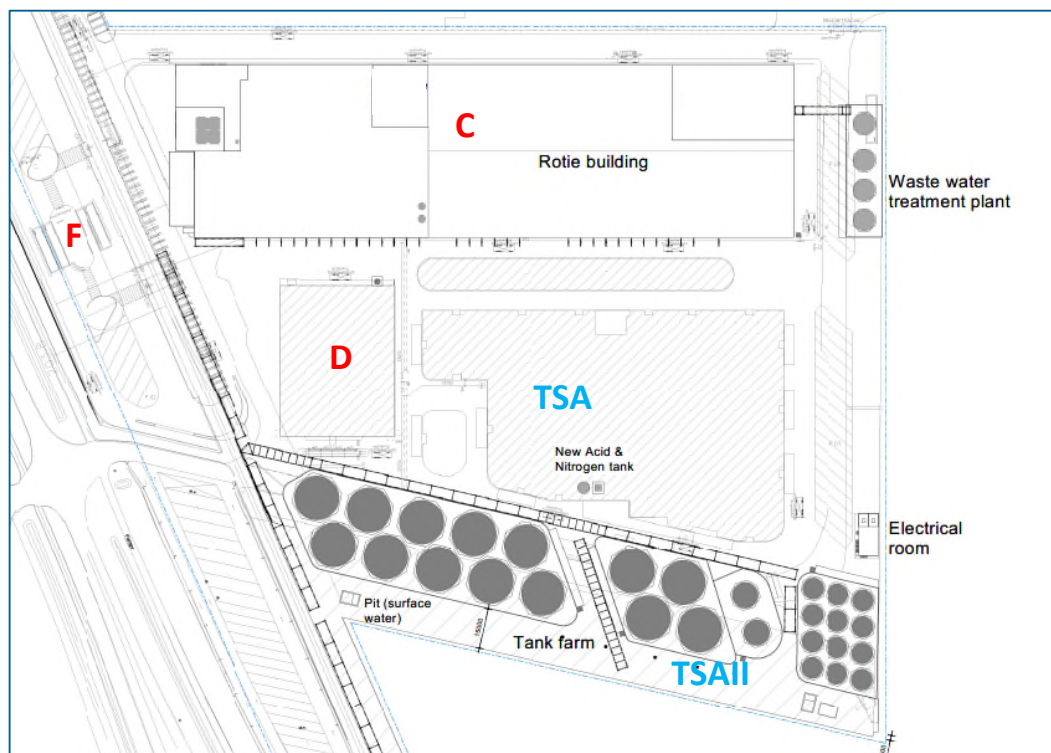
Tabel 5.1: VOS-emissies Argent energy

Bron	VOS emissies per stof [ton/jaar]	
	Methanol	Biodiesel
Opslagtanks	1,8	8,4
Verladingen	-	17,8
Lekverliezen	2,2	-
Scrubbers (2)	0,67	
<i>Subtotaal</i>	4,7	26,2
Totaal VOS	30,7 ton/jaar	

De totale berekende VOS emissie bedraagt minder dan 200 ton per jaar (IPPC grens) de berekeningen zijn worst-case uitgevoerd. Met het vaststellen van het VOS-emissieplafond wordt invulling gegeven aan het Activiteitenbesluit voor VOS.

Bijlage 1 Overzicht opslagtanks & tankputten

Bijlage 1 Overzicht opslagtanks & tankputten



Gebouw C: Rotie hal/BDAI

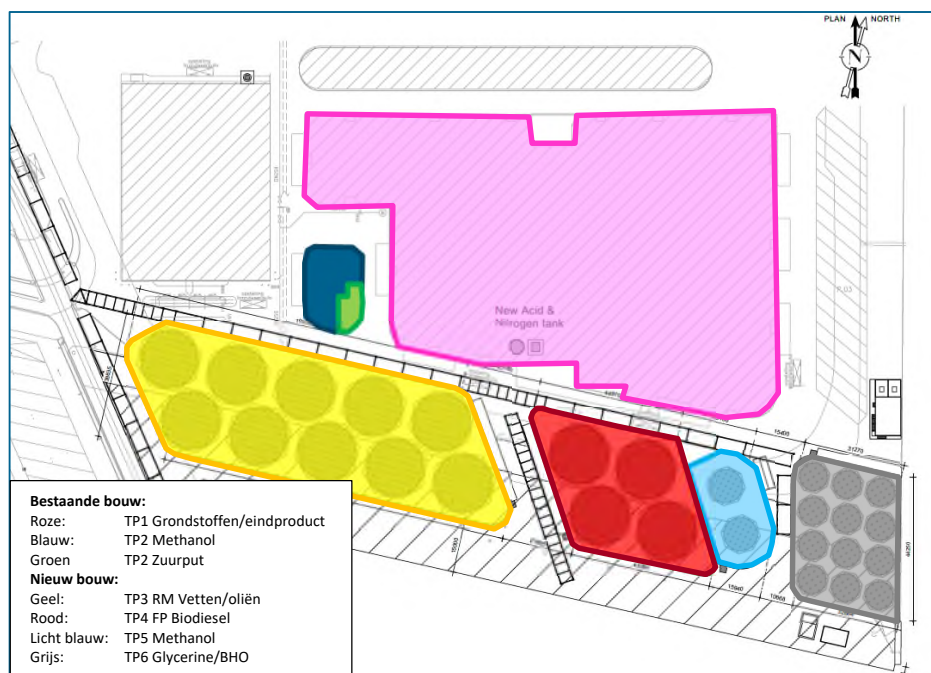
Gebouw D: BDAI

Gebouw F: kantoren

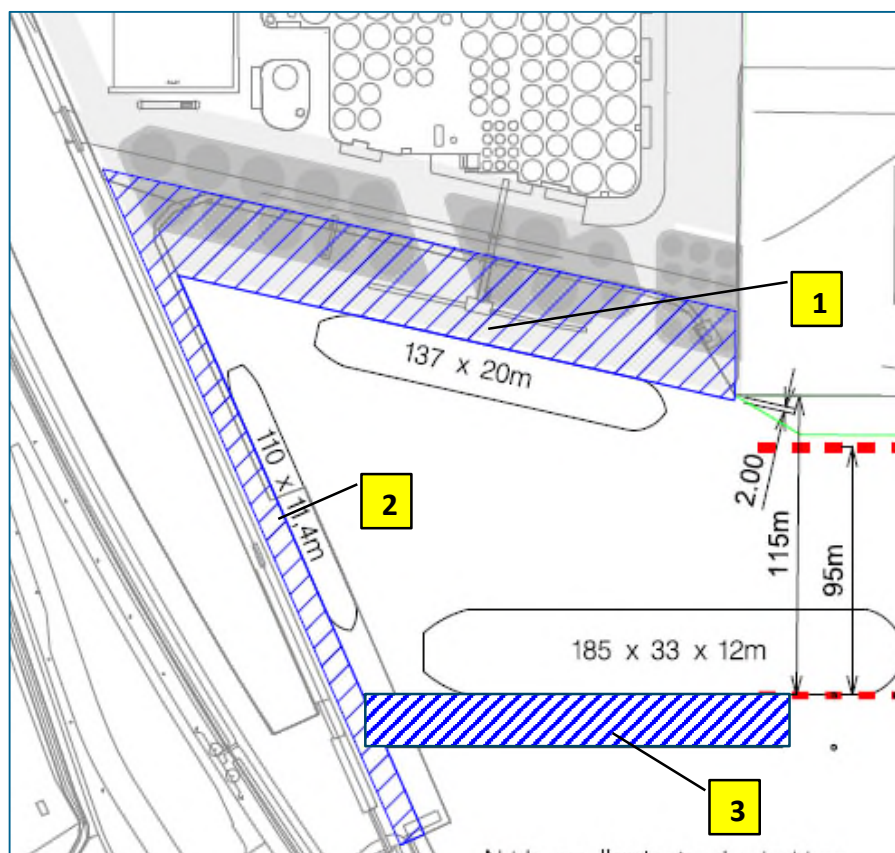
TSA (J): tankenpark bestaand

TSAll: tankenpark nieuw

Figuur B1.1 Nieuwe situatie gebouw C, waterzuivering en tankenpark Argent Energy (project Leaven)



Figuur B1.2 Tankenpark Argent Energy (project Leaven)



Figuur B1.2 Nieuwe situatie verlaadplaatsen schepen: hoofdkade (1), westkade (2) en nieuwe jetty (3)

Tabel B1.1 Opslagtanks TP1 en TP2 (bestaande tankputten)

TP/Straat	Aantal tanks	Tanknummers	Inhoud per tank [m3]	Stof
TP1/1	14	N2001-N2014	2000	Plantaardige oliën en vetten/lecithine
TP1/2	18	N1001-N1018	1000	Plantaardige oliën en vetten/lecithine
TP1/3	10	N651-N654 en N661 - N666	650	Plantaardige oliën en vetten/mengvetzuur/UCO
	4	N1501-N1504	1500	Plantaardige oliën en vetten/mengvetzuur
	4	N180-N183	180	Plantaardige oliën en vetten
	1	N184	180	glycerine
	7	N185-N191	180	lecithine
TP1/4	3	R1301-R1303	1330	Mengvetzuren&feedstock/UCO
	3	R1019-R1021	1000	Mengvetzuren&feedstock/UCO
	1	R801	800	gasolie (boiler brandstof)
	5	R801-R806	801	Mengvetzuren&feedstock/BHO
	1	W241	240	watertank
	6	R655-R660	650	Mengvetzuren&feedstock/UCO
	5	R192-196	180	Mengvetzuren&feedstock
	3	R197-R199	180	afvalwater
TP1/5	2	R2015-R2016	2000	Mengvetzuren&feedstock
	2	R1505 -R1506	1500	Glycerine
	4	R1507-R1510	1500	Mengvetzuren&feedstock
	4	R1022-R1025	1000	Mengvetzuren&feedstock/BHO
TP1/6	2	BD2601-BD2602	2600	Biodiesel (FAME)
	3	R490-R492	490	Biodiesel (FAME)
	1	R493	490	BHO
	1	R0654 (gewijzigd)	65	Citroenzuur
	2	R0655-R0656	65	Biodiesel/BHO/mengvetzuren
TP1	4	R291-N294 (nieuw)	300	Plantaardige oliën en vetten
	1	zuurtank (nieuw)	65	fosforzuur/oxaalzuur/citroenzuur
	1	stikstof tank (nieuw)	800	stikstof
	1	Concentraattank (48500)	1	Filterhulpmiddel/BHO
	1	48900	100	Filterhulpmiddel
	3	48200-48400	48	gas
TP2/methanol	1	ME1401	1400	Methanol
TP2/zwavel&fosfor	1	EX0101	10	fosforzuur
	1	EX0651	70	Zwavelzuur
Totaal tanks TP1:	117			

Tabel B1.2 Opslagtanks (nieuwe tankputten)

Opslagtanks	Inhoud	Hoogte	Product	Verwarmde opslag	Vulgraad
	[m3]	[m]	[-]	[-]	[%]
TP3 (RM) ruw materiaal					
T1-T10	7.963	32	Oliën en vetten	ja	95
TP4 (FP) eindproduct					
T1-T4	7.963	32	biodiesel	ja	95
TP5 methanol					
T1 (ME1)	1.916	23	methanol	nee	95
T2 (ME2)	1.916	23	methanol	nee	95
TP6 glycerine					
T1-5	1.475	26	Glycerine	nee	95
T6-12	1.475	26	BHO	nee	95

Bijlage 2 Emissieberekeningen opslagtanks

Bijlage 2 Emissieberekeningen opslagtanks

Data opslagtanks

Emissies van opslag																					
Tankput	Tanknr.	Daktype	Diameter	Hoogte	Hellingshoek cone	Hoogte Cone	Vrij damphoogte	Volume verdreven schoon	ΔT	Isolatie- en verffactor Fp	Corretie diameter C	Doorzet correctie	Wandfactor	Topslag	Dampspanning	Soortelijke massa	Molecuul gewicht	Verzadigings factor S	Doorzet	Uiterlijk tanks	warmtesyst eem aanwezig?
			[m]	[m]	[m/m]	[m]	[m]	[m3]	[°C]	[-]	[-]	[-]	[-]	[K]	[kPa]	[kg/m3]	[g/mol]	[-]	[m3/jaar]		[-]
Tankput 2 (TP2)	ME1401	cone	9,4	20,00	0,0625	0,88	5,29	1.408	7,3	1,00	1,0	1,00	0,0015	283,0	7,26	792,0	32,0	0,10	13.258	wit goede staat	nee
Tankput 5 (TP5)	ME2	cone	10,3	23,00	0,0625	0,32	5,86	1.925	7,3	1,00	1,0	1,00	0,0015	283,0	7,26	792,0	32,0	0,10	40.720	wit goede staat	nee
Tankput 5 (TP5)	ME3	cone	10,3	23,00	0,0625	0,32	5,86	1.925	7,3	1,00	1,0	1,00	0,0015	333,2	0,85	870,0	280,0	0,10	40.720	wit goede staat	nee
Tankput 4 (TP4)	FP1	cone	17,8	32,00	0,0625	0,56	8,19	8.009	7,3	0,20	1,0	1,00	0,0015	333,2	0,85	870,0	280,0	0,10	114.943	geïsoleerd & wit goede staat	ja
Tankput 4 (TP4)	FP2	cone	17,8	32,00	0,0625	0,56	8,19	8.009	7,3	0,20	1,0	1,00	0,0015	333,2	0,85	870,0	280,0	0,10	114.943	geïsoleerd & wit goede staat	ja
Tankput 4 (TP4)	FP3	cone	17,8	32,00	0,0625	0,56	8,19	8.009	7,3	0,20	1,0	1,00	0,0015	333,2	0,85	870,0	280,0	0,10	114.943	geïsoleerd & wit goede staat	ja
Tankput 4 (TP4)	FP4	cone	17,8	32,00	0,0625	0,56	8,19	8.009	7,3	0,20	1,0	1,00	0,0015	333,2	0,85	870,0	280,0	0,10	114.943	geïsoleerd & wit goede staat	ja
Tankput 1 (TP1)	BD2601	cone	12,9	20,00	0,0625	0,40	5,13	2.617	7,3	0,20	1,0	0,95	0,0015	333,2	0,85	870,0	280,0	0,10	89.610	geïsoleerd & wit goede staat	ja
Tankput 1 (TP1)	BD2602	cone	12,9	20,00	0,0625	0,40	5,13	2.617	7,3	0,20	1,0	0,95	0,0015	333,2	0,85	870,0	280,0	0,10	89.610	geïsoleerd & wit goede staat	ja
Tankput 1 (TP1)	R490	cone	5,1	24,00	0,0625	0,16	6,05	491	7,3	0,20	0,8	0,95	0,0015	333,2	0,85	870,0	280,0	0,10	16.888	geïsoleerd & wit goede staat	ja
Tankput 1 (TP1)	R491	cone	5,1	24,00	0,0625	0,16	6,05	491	7,3	0,20	0,8	0,95	0,0015	333,2	0,85	870,0	280,0	0,10	16.888	geïsoleerd & wit goede staat	ja
Tankput 1 (TP1)	R492	cone	5,1	24,00	0,0625	0,16	6,05	491	7,3	0,20	0,8	0,95	0,0015	333,2	0,85	870,0	280,0	0,10	16.888	geïsoleerd & wit goede staat	ja
784.352																					

Tankput	Tanknr	inhoud	Doorzet	Dampspanning	Molecuulgewicht	Soortelijke massa	Wandfactor	Tdamp	Verzadigingsfactor S	stof
		[m3]	[m3/jaar]	[kPa]	[g/mol]	[kg/m3]	[-]	[K]	[-]	[-]
Tankput 2 (TP2)	ME1401	1232	13258	7,26	32,0	792,0	0,0015	282,95	0,10	methanol
Tankput 5 (TP5)	ME2	1819	40720	7,26	32,0	792,0	0,0015	282,95	0,10	methanol
Tankput 5 (TP5)	ME3	1819	40720	7,26	32,0	792,0	0,0015	282,95	0,10	methanol
Tankput 4 (TP4)	FP1	7565	114943	0,85	280,0	870,0	0,0015	333,15	0,10	biodiesel
Tankput 4 (TP4)	FP2	7565	114943	0,85	280,0	870,0	0,0015	333,15	0,10	biodiesel
Tankput 4 (TP4)	FP3	7565	114943	0,85	280,0	870,0	0,0015	333,15	0,10	biodiesel
Tankput 4 (TP4)	FP4	7565	114943	0,85	280,0	870,0	0,0015	333,15	0,10	biodiesel
Tankput 1 (TP1)	BD2601	2340	89610	0,85	280,0	870,0	0,0015	333,15	0,10	biodiesel
Tankput 1 (TP1)	BD2602	2340	89610	0,85	280,0	870,0	0,0015	333,15	0,10	biodiesel
Tankput 1 (TP1)	R490	441	16888	0,85	280,0	870,0	0,0015	333,15	0,10	biodiesel
Tankput 1 (TP1)	R491	441	16888	0,85	280,0	870,0	0,0015	333,15	0,10	biodiesel
Tankput 1 (TP1)	R492	441	16888	0,85	280,0	870,0	0,0015	333,15	0,10	biodiesel



				methanol		biodiesel	
		turnover		94.697		689.655	
				Doorzet/tank/jr	Doorzet% /tank		
ME1401	1.232,00	11	methanol	13.257,58	14,0%		
ME2	1.819,25	22	methanol	40.719,70	43,0%		
ME3	1.819,25	22	methanol	40.719,70	43,0%		
FP1	7.564,85	15	biodiesel			114.942,53	25,0%
FP2	7.564,85	15	biodiesel			114.942,53	25,0%
FP3	7.564,85	15	biodiesel			114.942,53	25,0%
FP4	7.564,85	15	biodiesel			114.942,53	25,0%
BD2601	2.340,00	38	biodiesel			89.610,37	39,0%
BD2602	2.340,00	38	biodiesel			89.610,37	39,0%
R490	441,00	38	biodiesel			16.888,11	7,3%
R491	441,00	38	biodiesel			16.888,11	7,3%
R492	441,00	38	biodiesel			16.888,11	7,3%
				94697	12%	689655	88%

Ademverliezen

De ademverliezen van opslagtanks zijn berekend met de volgende formule (handboek):

$$L_y = 0,2 \cdot \left(\frac{P}{101,3 - P} \right)^{0,68} \cdot D^{1,73} \cdot H^{0,51} \cdot T^{0,5} \cdot F_p \cdot C \cdot M$$

- L_y = ademverlies [kg/jaar]
 P = dampspanning [kPa] (zie paragraaf 4.1.2 voor de corresponderende temperatuur)
 D = tankdiameter [m]
 H = gemiddelde vrije damphoogte [m]
 T = dagelijks temperatuurverschil [°C], zie bijlage B1
 F_p = isolatie- en verffactor [-], zie bijlage B3
 C = correctiefactor voor tanks met $D < 9$ m [-], zie bijlage B4
 M = molecuulgewicht van de damp [g/mol]

Tankput	Tanknr	Ademverlies VOS	Diameter	Dampspanning	Vrije damphoogte	ΔT	Isolatie- en verffactor F_p	Correctie diameter C	Molecuul gewicht
		[ton/jaar]	[m]	[kPa]	[m]	[°C]	[-]	[-]	[g/mol]
Tankput 2 (TP2)	ME1401	0,34	9,40	7,26	5,29	7,30	1,00	1,00	32,00
Tankput 5 (TP5)	ME2	0,42	10,30	7,26	5,86	7,30	1,00	1,00	32,00
Tankput 5 (TP5)	ME3	0,82	10,30	0,85	5,86	7,30	1,00	1,00	280,00
Tankput 4 (TP4)	FP1	0,50	17,80	0,85	8,19	7,30	0,20	1,00	280,00
Tankput 4 (TP4)	FP2	0,50	17,80	0,85	8,19	7,30	0,20	1,00	280,00
Tankput 4 (TP4)	FP3	0,50	17,80	0,85	8,19	7,30	0,20	1,00	280,00
Tankput 4 (TP4)	FP4	0,50	17,80	0,85	8,19	7,30	0,20	1,00	280,00
Tankput 1 (TP1)	BD2601	0,23	12,87	0,85	5,13	7,30	0,20	1,00	280,00
Tankput 1 (TP1)	BD2602	0,23	12,87	0,85	5,13	7,30	0,20	1,00	280,00
Tankput 1 (TP1)	R490	0,04	5,10	0,85	6,05	7,30	0,20	0,80	280,00
Tankput 1 (TP1)	R491	0,04	5,10	0,85	6,05	7,30	0,20	0,80	280,00
Tankput 1 (TP1)	R492	0,04	5,10	0,85	6,05	7,30	0,20	0,80	280,00

Tankput 1 (TP1)	biodiesel	0,57
Tankput 2 (TP2)	methanol	0,34
Tankput 4 (TP4)	biodiesel	2,01
Tankput 5 (TP5)	methanol	1,24
		4,16

Verdrijvingsverliezen vast dak tanks zonder intern drijvend dek

De verdrijvingsverliezen zijn berekend met onderstaande formule:

$$L_w = K_t \cdot \frac{P \cdot M}{8,31 \cdot T} \cdot V \cdot S$$

L_w = uitdrijvingsverlies [kg/jaar]

K_t = doorzetcorrectiefactor [-]; maat voor de verzadigingsgraad van de damp:
 Indien de jaardoorzet (turn-over) 36 keer de tankinhoud of minder bedraagt, is $K_t = 1$
 Indien de jaardoorzet (turn-over) meer dan 36 keer de tankinhoud bedraagt:

$$K_t = \frac{180 + N}{6N} \text{ met } N = \text{jaardoorzet/tankinhoud (turnover) [-]}$$

P = dampspanning [kPa] (zie paragraaf 4.1.2 voor de corresponderende temperatuur)

M = molecuulgewicht van de damp [g/mol]

T = temperatuur van de damp (opslagtemperatuur) [K]

8,314 is de ideaal-gasconstante R [J/mol.K]

V = volume verpompte vloeistof [m³/jaar]

S = verzadigingsfactor [-]

Tankput	Tanknr	Verdrijvings verlies vast dak VOS	Doorzet correctie	Dampspanni ng	Molecuulge wicht	Tdamp	Doorzet	Verzadigings factor S
		[ton/jaar]	[-]	[kPa]	[g/mol]	[K]	[m ³ /jaar]	[-]
Tankput 4 (TP4)	FP1	0,987	1,0000	0,85	280,0	333,2	114942,5	0,10
Tankput 4 (TP4)	FP2	0,987	1,0000	0,85	280,0	333,2	114942,5	0,10
Tankput 4 (TP4)	FP3	0,987	1,0000	0,85	280,0	333,2	114942,5	0,10
Tankput 4 (TP4)	FP4	0,987	1,0000	0,85	280,0	333,2	114942,5	0,10
Tankput 1 (TP1)	BD2601	0,731	0,9501	0,85	280,0	333,2	89610,4	0,10
Tankput 1 (TP1)	BD2602	0,731	0,9501	0,85	280,0	333,2	89610,4	0,10
Tankput 1 (TP1)	R490	0,138	0,9501	0,85	280,0	333,2	16888,1	0,10
Tankput 1 (TP1)	R491	0,138	0,9501	0,85	280,0	333,2	16888,1	0,10
Tankput 1 (TP1)	R492	0,138	0,9501	0,85	280,0	333,2	16888,1	0,10

Totaal **5,822**

Verdrijvingsverliezen schoonmaken

De emissies die vrijkomen bij het schoonmaken van tanks, vanwege een productwissel, inspectie
 Deze verliezen zijn berekend met onderstaande formule:

$$L_w = \frac{P \cdot M}{8,31 \cdot T} \cdot V \cdot S$$

L_w = uitdrijvingsverlies [kg]

P = dampspanning [kPa] (zie paragraaf 4.1.2 voor de corresponderende temperatuur)

M = molecuulgewicht van de damp [g/mol]

T = temperatuur van de damp [K]

8,314 is de ideaal-gasconstante R [J/mol.K]

V = verdriven gasvolume; voor een vast-daktank gelijk aan het totale tankvolume en voor een drijvend-dektank gelijk aan het volume onder het dek in zijn laagste stand [m³]

S = verzadigingsfactor [-]; gelijk aan 1 tenzij een schone dampvrije tank wordt gevuld of een tank die eerder gevuld was met een zwaar product waarvoor een factor 0,3 kan worden aangehouden

Het uitdrijvingsverlies vindt in 1 uur plaats.

Tankput	Tanknr	Verdrijvings verlies VOS schoonmaak	Dampspanning	Molecuulgewicht	Tdamp	Poelhoogte hrust	Verdriven volume
		[ton/jaar]	[kPa]	[g/mol]	[K]		[m ³]
Tankput 5 (TP5)	ME2	0,190	7,26	32,0	282,95		1925,4

Bijlage 3 Emissieberekeningen scheepsverlading

Bijlage 3 Emissieberekeningen scheepsverlading

Algemene methode

De algemene methode voor het berekenen van het verdrijvingsverlies is geschikt voor de belading van alle producten anders dan benzine in schepen. De algemene methode maakt gebruik van vaste verzadigingsfactoren. Deze verzadigingsfactoren zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 7.1: Vaste verzadigingsfactoren beladen van schepen, tankauto's en spoorketelwagens.

Transport	Toestand voor belading	Verzadigingsfactor S [-]
Zeevaart	Niet schoongemaakte tank gevuld geweest met licht product (dampspanning > 10 kPa)	0,38
	Tank gevuld geweest met ballastwater en damp van licht product (dampspanning > 10 kPa)	0,25
	Schone dampvrije tank of een tank gevuld geweest met zwaar product (dampspanning < 10 kPa)	0,10
Binnenvaart	Niet schoongemaakte tank gevuld geweest met licht product (dampspanning > 10 kPa)	0,56
	Schone dampvrije tank of een tank gevuld geweest met zwaar product (dampspanning < 10 kPa)	0,30

Het verdrijvingsverlies wordt vervolgens met behulp van onderstaande formule berekend.

$$L_i = S \cdot \frac{P \cdot M}{8,314 \cdot T} \cdot V$$

- L_i = beladingsverlies [kg]
 S = verzadigingsfactor [-] (zie tabel 3.1)
 P = dampspanning [kPa] (zie bijlage A1, A2 en A3)
 M = molecuulgewicht van de damp [g/mol]
 T = temperatuur van de damp [K]
 V = volume van de geladen vloeistof [m³]
 8,314 is de ideaal-gasconstante R [J/mol.K]

Met de berekening van het verdrijvingsverlies zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- De schepen zijn kleiner dan 30.000 ton en worden beschouwd als binnenvaart / kustvaart;
- Voor biodiesel is voor de verzadigingsfactor aangehouden een tank gevuld met zwaar product (dampspanning < 10 kPa) = 0,30.

Locatie	Activiteit	Modelstof	Verzadigingsfactor	Doorzet	Temperatuur	Dampspanning	Molecuulgewicht damp	Beladingsverlies VOS
				[m ³ /jaar]	[K]	[kPa]		[ton/jaar]
quay/jetty	laden biodiesel (FP)	biodiesel	0,3	689.655	333	0,85	280	17,76

Bijlage 4 Lekverliezen

Bijlage 4 Lekverliezen

Lekverliezen berekend conform Handboek emissiefactoren

Voor het bepalen van de lekverliezen afkomstig van apparaten en appendages zijn in de eerste instantie de vaste emissiefactoren gebruikt afkomstig uit het Handboek emissiefactoren. Deze emissiefactoren zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 6.1: Vaste emissiefactoren lekverliezen bij apparaten

Apparaat	Emissiefactor [g/uur]		
	Gas / damp	Lichte vloeistof	Zware vloeistof
Compressor	228	-	-
Pomp	-	19,9	8,62
Roerwerk	-	19,9	19,9
Veiligheidsklep	104	-	-
Klep, afsluiter	5,97	4,03	0,23
Open eindeleiding	1,7	1,7	1,7
Flenzen	1,83	1,83	1,83
Monsternamepunt	15	15	15

In bovenstaande tabel wordt onderscheidt gemaakt tussen gas/damp, lichte vloeistof en zware vloeistof:

- Gas/damp: gas of damp bij de procesomstandigheden;
- Lichte vloeistof: laag kokende vloeistof met een dampspanning > 300 Pa bij 20°C;
- Zware vloeistof: hoog kokende vloeistof met een dampspanning < 300 Pa bij 20°C.

Bij Argent Energy wordt alleen gekeken naar methanol met betrekking tot lekverliezen (lichte vloeistof). De lekverliezen worden vervolgens bepaald met het aantal apparaten en de bedrijfsduur.

Vul aantal apparaten in	Gas/damp	Lichte vloeistof	Zware vloeistof	Opmerking
Compressor	0	-	-	
Pomp	-	3	0	1 per MEOH tank
Roerwerk	-	0	0	
Veiligheidsklep	0	-	-	
klep, afsluiter	0	30	0	c.a. 10 per tank
Open eindeleiding	0	0	0	geen ivm atex
Flenzen	0	39	0	c.a. 13 per tank
Monsternamepunt	0	3	0	1 per MEOH tank

VOS Emissie [ton/jaar]	Gas/damp	Lichte vloeistof	Zware vloeistof
[ton/jaar]			
Compressor	0,000	-	-
Pomp	-	0,52	0,000
Roerwerk	-	0,00	0,000
Veiligheidsklep	0,000	-	-
klep, afsluiter	0,000	1,06	0,000
Open eindeleiding	0,000	0,00	0,000
Flenzen	0,000	0,63	0,000
Monsternamepunt	0,000	4,50E-03	0,000
VOS lichte vloeistoffen	2,212		
VOS zware vloeistoffen	0,000		
Totaal VOS methanol [ton/jaar]	2,212		

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN
T. 0513-634567
E. save@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Copyright © 2021

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.