

RAPPORT

Onderzoek (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stoffen AMA

Onderzoek in het kader van de vergunningaanvraag en
het MER

Klant: Advanced Methanol Amsterdam B.V.

Referentie: BG9634RP010.D05

Status: S0/D06

Datum: 24 september 2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB NIJMEGEN
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Onderzoek (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stoffen AMA

Ondertitel:
Referentie: BG9634RP010.D05
Status: D06/S0
Datum: 24 september 2021
Projectnaam: AMA Methanolfabriek
Projectnummer: BG9634
Auteur(s): Bram Geensen

Opgesteld door: Bram Geensen

Gecontroleerd door: Leendert Corbijn, Sandro Janssen

Datum: 24 september 2021

Goedgekeurd door: Nora Pitz

Datum: 24 september 2021

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Wettelijk kader (p)ZZS	2
2.1	Vaststellen emissiesituatie	2
2.2	Voor- en nader onderzoek	3
3	Activiteiten en uitvoeringsvarianten MER	4
3.1	Activiteiten	4
3.2	Emissiebronnen	4
3.2.1	111: Pellet opslag (E1)	4
3.2.2	112: Voeding systeem (E2)	5
3.2.3	114: Bodemproduct afvoer (E2)	5
3.2.4	115: Stofverwijdering (E2)	5
3.2.5	114: Gas uitlaat	6
3.2.6	730: Fakkels (E7)	6
3.2.7	735: Afgasbehandeling en pilot plant (E6)	6
3.2.8	735: Afgasbehandeling koolwaterstof product	6
3.3	Uitvoeringsvarianten MER	6
3.4	Samenvatting	7
4	Vaststellen emissiesituatie	9
4.1	Identificatie (p)ZZS	9
4.2	Emissieberekening	10
4.2.1	111: Pellet opslag	10
4.2.2	114: Gas uitlaat	11
4.2.2.1	Benzeen in CO ₂	11
4.2.2.2	Emissies (p)ZZS in stof pellets, bodemproduct en vlieggas	11
4.2.3	730: Fakkels (verbranding vent gas)	12
4.2.4	735: Afgasbehandeling en pilot	13
4.2.5	735: Afgasbehandeling koolwaterstof product	13
4.2.6	Emissies (p)ZZS uit lekverliezen VOS procesinstallaties	14
5	Vooronderzoek	15
5.1	Vermijding van (p)ZZS	15
5.2	Mogelijke reductiemaatregelen VOS	15
5.3	Mogelijke reductiemaatregelen stof	16
5.4	Uitwerking reductiemaatregelen VOS	16
5.4.1	Maatregelen A en B	16
5.4.2	Maatregel C	18
5.4.3	Maatregel D	18

5.4.4	Maatregel E	18
5.4.5	Maatregel F	18
5.4.6	Maatregel G	18
5.4.7	Maatregel H	19
5.4.8	Samenvattend	19
5.5	Uitwerking reductiemaatregelen stof	19
6	Immissietoets	20
6.1	Toetsingskader	20
6.2	Immissie berekening	20
6.3	Modelberekeningen vergelijking uitvoeringsvarianten	21
6.4	Resultaten variant 2a	21
6.5	Resultaten variant 3b	22
7	Conclusie	24

Bijlagen

Bijlage A Modelinvoer naftaleen (berekend als benzeen)

1 Inleiding

In opdracht van Advanced Methanol Amsterdam bv (hierna AMA) heeft Royal HaskoningDHV een onderzoek naar (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stoffen ((p)ZZS) uitgevoerd voor de realisatie en gebruik van een installatie voor de productie van methanol uit reststoffen (pellets gemaakt van B-hout en refuse-derived fuel) door middel van vergassingstechnologie. De voorgenomen activiteiten vinden plaats in het westelijk havengebied, Amsterdam Westpoort, nabij de bestaande inrichtingen van PARO Amsterdam BV en Zenith Terminal.

Voor de nieuw op te richten methanol fabriek wordt een omgevingsvergunning milieu in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) aangevraagd. Daarbij is sprake van een m.e.r.-plicht, waardoor voor de voorgenomen activiteiten een Milieueffectrapport (MER) is opgesteld. In het MER zijn verschillende uitvoeringsvarianten onderzocht. In dit rapport zijn de effecten van deze uitvoeringsvarianten op de emissie (p)ZZS bepaald. Middels verspreidingsberekeningen zijn de concentraties van deze stoffen op leefniveau vastgesteld, voor toetsing aan het verwaarloosbaar risico (VR) en maximaal toelaatbaar risico (MTR).

Het doel van dit rapport is inzichtelijk te maken welke (p)ZZS worden geëmitteerd naar de lucht, welke maatregelen kunnen en worden genomen om deze emissies te reduceren en of blootstelling aan deze (p)ZZS een risico vormt voor het leefmilieu in de omgeving van AMA.

Leeswijzer: in hoofdstuk 2 is het wettelijk kader toegelicht. Een toelichting op de activiteiten en uitvoeringsvarianten van het MER is gegeven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 beschrijft de emissiesituatie met betrekking tot (p)ZZS. Het vooronderzoek met betrekking tot de reductie van (p)ZZS-emissies naar lucht wordt beschreven in hoofdstuk 5. Een toelichting op de immissietoets en de resultaten zijn gegeven in hoofdstuk 6. Hoofdstuk 7 geeft de conclusies van het (p)ZZS-onderzoek.

2 Wettelijk kader (p)ZZS

Het toetsingskader voor ZZS wordt gevormd door het Activiteitenbesluit (Abm) en de Activiteitenregeling milieubeheer (Arm). In het Abm is onder afdeling 2.3 'Lucht en geur' in artikel 2.3b gespecificeerd wat onder een ZZS wordt volstaan, namelijk: een stof die voldoet aan een of meer van de criteria of voorwaarden, bedoeld in artikel 57 van EG-verordening registratie, evaluatie en autorisatie van chemische stoffen (REACH). Daarnaast worden in de Arm aanvullende eisen gesteld ten aanzien van ZZS (artikel 1.3c).

In artikel 2.4 van het Activiteitenbesluit wordt vervolgens gespecificeerd welke eisen er worden gesteld aan (mogelijke) emissies van ZZS. De emissies van ZZS naar de lucht worden zoveel mogelijk voorkomen dan wel, indien dat niet mogelijk is, tot een minimum beperkt. De opzet van de rapportage volgt de stappen voor ZZS die worden gegeven in dit artikel. In deze rapportage worden de eerste drie van de volgende vijf stappen gevolgd:

1. Vaststellen van de emissiesituatie;
2. Vooronderzoek – inventarisatie van de mogelijkheden;
3. Nader onderzoek – immissie;
4. Implementatie van maatregelen;
5. Onderzoeksverplichting en periodieke herbeoordeling.

Het doel van het vijfstappenplan is het inzetten van de meest recente inzichten en ontwikkelingen in de stand der techniek bij de bestrijding van stoffen die onder de minimalisatieverplichting vallen. Hierbij wordt de voorkeursvolgorde gehanteerd van het eerst voorkomen van emissies en, als dat niet mogelijk is, het reduceren daarvan.

2.1 Vaststellen emissiesituatie

In artikel 2.5 van het activiteitenbesluit zijn de van toepassing zijnde grensmassaastroom en emissiegrenswaarden voor ZZS opgenomen. Deze zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 1: Grensmassaastroom en emissiegrenswaarden ZZS.

Stofcategorie	Stofklasse	Grensmassaastroom	Emissiegrenswaarde
ZZS	ERS (Extreem risicovolle stoffen)	20 mg TEQ/jaar	0,1 ng TEQ/Nm ³
	MVP1	0,15 g/uur	0,05 mg/Nm ³
	MVP2	2,5 g/uur	1 mg/Nm ³

De minimalisatieverplichting is van toepassing op alle stoffen die zijn ingedeeld in de klasse MVP1, MVP2 en ERS (Extreem Risicovolle Stoffen). Daarnaast geeft het Activiteitenbesluit aan dat stoffen die op de REACH-lijsten staan ook moeten worden gezien als ZZS. Om te bepalen wanneer stoffen aan de in artikel 57 van REACH voldoen (Artikel 2.3b van het Activiteitenbesluit), is in de Activiteitenregeling aangesloten bij de volgende internationale verordeningen en verdragen:

- A. De Verordening betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels (CLP-Verordening)¹
- B. De Verordening betreffende persistente organische verontreinigende stoffen (POP-Verordening)²

¹ Verordening (EG) nr. 1272/2008 betreffende etikettering van stoffen en mengsels

² Verordening (EG) nr. 850/2004 betreffende persistente organische verontreinigende stoffen

- C. De Kaderrichtlijn water³
- D. Het Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan (OSPAR-Verdrag)⁴
- E. De Verordening betreffende het op de markt aanbieden en het gebruik van biociden (Biocidenverordening)⁵
- F. De Verordening betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen (Gewasbeschermingsmiddelenverordening)⁶

In artikel 1.3c van de Activiteitenregeling zijn de relevante bijlagen uit bovengenoemde Verordeningen en Verdragen opgesomd, waarin stoffen als (p)ZZS zijn ingedeeld. De stoffenlijst in bijlage 12a van de Activiteitenregeling, is samengesteld aan de hand van de in artikel 1.3c genoemde Verordeningen en Verdragen. Theoretisch gezien betekent dat met het nagaan van de stoffenlijst in bijlage 12a van de Activiteitenregeling en deze te vergelijken met de bij AMA geëmitteerde stoffen direct rekening wordt gehouden met de genoemde verdragen. Echter de stoffenlijst in bijlage 12a van de Activiteitenregeling wordt niet geactualiseerd bij wijzigingen in de voornoemde 'levende' verordeningen en verdragen. Derhalve zijn de bij AMA geëmitteerde stoffen vergeleken met de RIVM lijst van de (p)ZZS (<https://rvs.rivm.nl/zoeksysteem/ZZSlijst/TotaleLijst>). Het RIVM actualiseert deze lijst wèl naar aanleiding van wijzigingen in de voornoemde verordeningen en verdragen.

2.2 Voor- en nader onderzoek

De beoordeling van (p)ZZS is gebaseerd op een afweging, die in twee trajecten, ofwel sporen plaatsvindt. De uiteindelijke conclusie is het resultaat van beide sporen. De sporen zijn:

- Het eerste traject is het technische spoor (Vooronderzoek – inventarisatie van de mogelijkheden):
Welke emissiereductie is haalbaar?
 - Het technische spoor leidt tot het vaststellen van emissieniveaus. Deze niveaus komen in principe overeen met de emissie-eisen in de stofklassen ERS, MVP1 en MVP2.
- Het tweede traject is het milieu spoor (Nader onderzoek – immissie):
Wanneer leidt een emissie niet meer tot ongewenste milieu- en gezondheidsrisico's?
 - Het milieuspoor is een kwalitatieve toetsing van de gevolgen van de emissies voor de milieukwaliteit.

³ Richtlijn 2000/60/EG

⁴ Tractatenbladen 1993-16, 1993-141, 1998-169, 2000-74, 2001-157, 2008-60, 2008-203, 2011-231

⁵ Verordening (EG) nr. 528/2012 betreffende het op de markt aanbieden en het gebruik van biociden

⁶ Verordening (EG) nr. 1107/2009 betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen

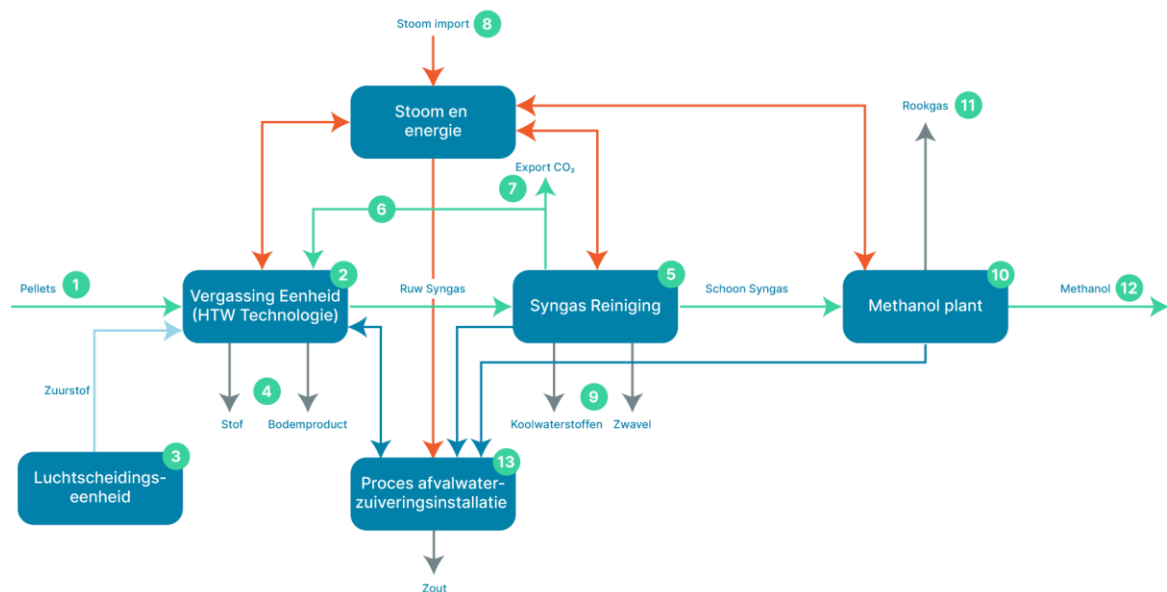
3 Activiteiten en uitvoeringsvarianten MER

3.1 Activiteiten

Het voorgenomen initiatief van AMA betreft het realiseren van een installatie voor de productie van methanol uit pellets door middel van vergassingstechnologie. Voor de vergassing van de pellets maakt AMA gebruik van gemodificeerde HTW™-vergasingsstechnologie. De installatie zet pellets om in synthesegas dat vervolgens wordt opgewerkt tot methanol.

De pellets worden geleverd door het nabijgelegen PARO en worden geproduceerd uit het restproduct van de verwerking van niet-recyclebaar B-hout en 'refuse-derived fuel' (RDF). RDF is een mix van niet-recyclebaar huishoudelijk- en bedrijfsafval en heeft een hoge energiewaarde. Vanuit PARO worden de pellets per elektrische vrachtwagen naar de AMA productielocatie gebracht, waar het materiaal in silo's wordt opgeslagen voordat het in de vergassinginstallatie wordt gebracht.

Het geproduceerde methanol wordt tijdelijk opgeslagen in dagtanks op de AMA productielocatie en vervolgens overgepompt naar Zenith, waar het wordt gemengd tot biobrandstof. In onderstaande figuur is een vereenvoudigde weergave gegeven van het productieproces.



Figuur 1 Vereenvoudigd blokschema van het productieproces.

3.2 Emissiebronnen

Hieronder volgt een overzicht van de emissiebronnen waar emissies van (p)ZZS kunnen optreden.

3.2.1 111: Pellet opslag (E1)

Pellets worden door elektrische vrachtwagens naar de AMA site getransporteerd. Vanuit de vrachtwagens worden de pellets middels een walking floor gestort en naar de opslag silo's getransporteerd. Deze ruimte is gesloten en zal worden afgezogen. Afgezogen lucht wordt via een stofilter geëmitteerd ter reductie van stofemissies. Dit stof kan sporen bevatten van zware metalen die aanwezig zijn in het gebruikte RDF en

niet recyclebaar B-hout. In de notitie *ZZS in afval*⁷, bijlage M20 van de aanvraag, is een analyse gegeven van de aanwezige componenten. De emissieduur bedraagt 8.000 uur/jaar. Het emissiepunt pellet opslag wordt in de procesbeschrijving M18 aangegeven met E1.

3.2.2 112: Voeding systeem (E2)

Pellets worden opgeslagen in silo's onder een deken van inert gas (stikstof). Vanuit de silo's worden de pellets getransporteerd naar de vergassing eenheid in een gesloten systeem dat op overdruk wordt gebracht met CO₂. Ontluchtingsgas uit het voeding systeem bevat het gebruikte CO₂ en stof afkomstig van de pellets. Dit stof kan sporen bevatten van zware metalen die aanwezig zijn in het gebruikte RDF en niet recyclebaar B-hout. In de notitie *ZZS in afval*, bijlage M20 van de aanvraag, is een analyse gegeven van de aanwezige componenten. Deze stroom zal via een luchtbehandeling, bijv. doekenfilters, worden geëmitteerd ter reductie van stofemissies. Gereinigde lucht wordt samen met het gereinigde ontluchtingsgas van eenheden 114 (Bodemproduct afvoer) en 115 (Stof verwijdering) afgevoerd over het emissiepunt *114 – Gas uitlaat*, het emissiepunt wordt in de procesbeschrijving M18 aangegeven met E2. De emissieduur bedraagt 8.000 uur/jaar.

3.2.3 114: Bodemproduct afvoer (E2)

In de vergasser worden de pellets door thermische conversie met behulp van zuurstof en stoom in ruw synthesegas (syngas) omgezet. Niet alle componenten in de pellets zijn om te zetten in syngas. Een deel blijft als as in het wervelbed achter en verlaat de vergasser als bodemproduct. Dit transport vindt plaats in een gesloten systeem dat op overdruk wordt gebracht met CO₂. Ontluchtingsgas uit het afvoer systeem bevat het gebruikte CO₂ en stof afkomstig van het bodemproduct. Dit stof bevat zouten van zware metalen die aanwezig zijn in het bodemproduct. In de notitie *ZZS in afval*, bijlage M20 van de aanvraag, is een analyse gegeven van de aanwezige componenten. Deze stroom zal via een luchtbehandeling, bijv. doekenfilters, worden geëmitteerd ter reductie van stofemissies. De zouten van zware metalen maken onderdeel uit van de stoffractie, en worden samen met de stoffractie door het stoffilter gereduceerd. Gereinigde lucht wordt samen met het gereinigde ontluchtingsgas van eenheden 112 (Voeding systeem) en 115 (Stof verwijdering) afgevoerd over het emissiepunt *114 – Gas uitlaat*, het emissiepunt wordt in de procesbeschrijving M18 aangegeven met E2. De emissieduur bedraagt 8.000 uur/jaar.

3.2.4 115: Stofverwijdering (E2)

Het ruwe syngas heeft een temperatuur van circa 1000 °C. Een cycloon verwijdert de grotere vaste deeltjes en voert ze terug naar het wervelbed. Na afkoeling door middel van stoomproductie tot circa 350 °C, verwijdert een filterinstallatie vervolgens de kleinere vaste deeltjes (vliegas). Het vliegas verlaat de filterinstallatie aan de bodem, waarna het vliegas wordt afgevoerd. Dit transport vindt plaats in een gesloten systeem dat op overdruk wordt gebracht met CO₂. Ontluchtingsgas uit het afvoersysteem bevat het gebruikte CO₂ en stof afkomstig van het vliegas. Het vliegas bevat zouten van zware metalen, zie bijlage B2 voor een overzicht van analys resultaten. Deze stroom zal via een stoffilter worden geëmitteerd ter reductie van stofemissies. De zouten van zware metalen maken onderdeel uit van de stoffractie, en worden samen met de stoffractie door het stoffilter gereduceerd. Gereinigde lucht wordt samen met het gereinigde ontluchtingsgas van eenheden 112 (Voeding systeem) en 114 (Afvoer bodemproduct) afgevoerd over het emissiepunt *114 – Gas uitlaat*. De emissieduur bedraagt 8.000 uur/jaar.

⁷ Royal HaskoningDHV, *Advanced Methanol Amsterdam; toelichting ZZS toets afval met kenmerk BG9634IBNT009*

3.2.5 114: Gas uitlaat

Dit is het emissiepunt waarop het gereinigde ontluftingsgas van eenheden 112, 114 en 115 gezamenlijk wordt geëmitteerd. Dit emissiepunt wordt in de procesbeschrijving M18 aangegeven met E2. De emissieduur bedraagt 8.000 uur/jaar.

3.2.6 730: Fakkel (E7)

In het geval van onvoorzienere bedrijfsomstandigheden worden hier gassen afgefakkeld. Ook tijdens het opstarten en afsluiten van het proces maakt AMA gebruik van de fakkel. De bedrijfsvoering voorziet in tweemaal opstarten en afsluiten van het proces per jaar. Tijdens afsluiten emitteert de fakkel ca. 4 uur, tijdens opstarten ca. 19 uur. De emissieduur van het affakkelen bedraagt 46 uur/jaar. Daarnaast beschikt de fakkel over een waakvlam van 0,1 MW_{th}. De brandstof voor de waakvlam is aardgas. De emissieduur van de waakvlam bedraagt 8.000 uur/jaar. Het emissiepunt fakkel wordt in de procesbeschrijving M18 aangegeven als E7.

3.2.7 735: Afgasbehandeling en pilot plant (E6)

In uitvoeringsvariant 2a wordt verkend wat het effect is als overtollige afgassen met een hoge calorische waarde en processtromen uit de pilot plant worden verwerkt binnen een eigen afgasbehandeling. Hiervoor wordt een vlamloze thermische oxidator gebruikt, waarbij warmte uit de rookgassen wordt teruggewonnen voor de productie van stoom. De thermische oxidator is 8.000 uur/jaar in gebruik.

De rookgassen worden, gezamenlijk met het rookgas van het ATR procesfornuis, over de schoorsteen van het procesfornuis geëmitteerd. Gedurende 1.500 uur/jaar worden, naast de reguliere afgassen, de processtromen van de pilot plant als brandstof gebruikt. Netto bedraagt de emissie gedurende 6.500 uur/jaar de som van rookgassen ATR fornuis en thermische oxidatie afgas. Gedurende 1.500 uur/jaar bedraagt de emissie de som van rookgassen ATR fornuis en thermische oxidatie afgas en pilot plant.

3.2.8 735: Afgasbehandeling koolwaterstof product

Het koolwaterstof product betaamt uit de hogere koolwaterstoffen die in eenheid 240 *Zuur gas afscheider* worden afgevangen, zie onderdeel 5 in figuur 1. Normaliter wordt dit product, dat voor ca. 85% bestaat uit benzeen, afgevoerd naar een erkende verwerker. Echter, in uitvoeringsvariant 3b wordt verkend wat de effecten zijn als dit product binnen de inrichting als brandstof wordt ingezet voor de productie van stoom. Hiervoor wordt een thermische oxidator gebruikt. Het rookgas van de thermische oxidator wordt gereinigd middels SCR. De emissieduur bedraagt 8.000 uur/jaar.

3.3 Uitvoeringsvarianten MER

Voor het MER zijn de volgende varianten onderzocht:

1. Schoorsteenhoogte ATR-procesfornuis, 110 meter (1a) versus 80 meter (1b)

Voor de schoorsteen van het ATR-procesfornuis is gekeken naar 2 varianten: 110 meter (basis variant, 1a) en 80 meter (variant 1b).

2. Afgasbehandeling eigen verwerking (2a) versus externe verwerking

Onderzocht is wat de effecten zijn op het milieu indien het overtollig afgas, inclusief processtromen van de pilot plant, wordt behandeld binnen de inrichting. De afgasbehandeling zal bestaan uit een vlamloze thermische oxidator, waarmee een lage NO_x concentratie gerealiseerd kan worden. Het rookgas van deze installatie wordt vervolgens via de schoorsteen van het ATR-fornuis geëmitteerd, waarbij warmte wordt teruggewonnen. Deze variant is aangeduid met variant 2a.

3. Koolwaterstof product extern verwerken (3a) versus eigen verwerking (3b)

AMA wil de mogelijkheid verkennen om koolwaterstof product dat vrijkomt tijdens het vergassingsproces, in een eigen stookinstallatie te verwerken en in te zetten, waarbij stoom wordt geproduceerd. Deze variant is aangeduid met variant 3b. Deze variant is uitsluitend onderzocht om de stikstofdepositie van eigen verwerking te onderzoeken.

4. AWZI nul vloeistof afvoer plus (4a) versus lozing afvalwater (4b)

Voor de waterzuivering zijn verschillende varianten beschouwd:

- Lozing naar het oppervlaktewater (LOW): eigen zuivering afvalwater en lozing naar het oppervlaktewater
- Lozing naar de RWZI Westpoort (LRWZI): eigen zuivering afvalwater en lozing naar de RWZI Westpoort
- Nul vloeistofafvoer Plus (zero liquid discharge, ofwel ZLD+): maximaal terugwinnen van proces afvalwater, waarbij een vaste stof wordt geproduceerd die nuttig toegepast kan worden als (antivries) strooizout.

Variant ZLD+ vormt de basis variant. De varianten waarin afvalwater geloosd wordt, LOW en LRWZI, verschillen onderling niet waar het luchtmissies betreft, daarom zijn beide als variant 4b opgenomen.

Onderstaand is een samenvatting gegeven van de uitvoeringsvarianten.

Tabel 2 Overzicht MER-varianten

Basis		Variant	
1a	Schoorsteenhoogte ATR-procesfornuis 110 meter	1b	Schoorsteenhoogte ATR-procesfornuis 80 meter
2a	Eigen afgasbehandeling d.m.v. een vlamloze thermische oxidator	2b	Afgas per pijplijn naar externe verwerker
3a	Externe verwerking koolwaterstof product	3b	Eigen verwerking koolwaterstof product
4a	Zero Liquid Discharge Plus (ZLD+)	4b	Lozing afvalwater op oppervlaktewater (LOW) of RWZI Westpoort (LRWZI)

De varianten 4a en 4b verschillen, waar het luchtmissies betreft, alleen in het aantal benodigde transport bewegingen met (gemotoriseerde) vrachtwagens. De installaties die nodig zijn voor de zout winning in de ZLD+ variant, kristalisator en centrifuge, leveren zelf geen bijdrage aan de luchtmissies vanuit de inrichting. De varianten 4a en 4b verschillen onderling niet waar het emissies vanuit het zuiveringsproces zelf betreft. Deze emissies worden als onderdeel van het afgas ofwel behandeld d.m.v. een vlamloze thermische oxidator (variant 2a) of per pijplijn afgevoerd naar een externe verwerker (variant 2b).

Omdat varianten 4a en 4b alleen verschillen in het aantal transportbewegingen, worden deze varianten niet nader beschouwd in het (p)ZZS onderzoek.

3.4 Samenvatting

Tabel 3 geeft een samenvatting van de emissies door puntbronnen binnen de verschillende eenheden met de bijbehorende componenten die geëmitteerd worden naar de lucht. Ook worden de aanwezige emissie reducerende maatregelen benoemd.

Tabel 3 Samenvatting emissies AMA.

Variant	Stof	Stofklasse	Technieken
111 Pellet opslag			
Variant 1-4	As	MVP1	Gesloten systemen, filterinstallaties
	Be	MVP1	
	Cd	MVP1	
	Co	sA.2	
	Pb	MVP1	
	Hg	MVP1	
	Ni	MVP1	
114 Gas uitlaat Voeding systeem (112), Bodemproduct afvoer (114) en Stof verwijdering (115)			
Variant 1-4	As	MVP1	Gesloten systemen, filterinstallaties
	Be	MVP1	
	Cd	MVP1	
	Co	sA.2	
	Pb	MVP1	
	Hg	MVP1	
	Ni	MVP1	
	Benzeen	MVP2	
730 Fakkel			
Variant 1-4	Benzeen	MVP2	Ontwerp en uitvoering, minimaliseren afvakkelen door parallel en partieel in gebruik nemen van proces eenheden
	Naftaleen	MVP1	
735 Afgasbehandeling en pilot plant			
Variant 2a	Benzeen	MVP2	HCl water (reiniging afgas vóór verbranding), vlamloze thermische oxidator, SCR
	Naftaleen	MVP1	
735 Afgasbehandeling koolwaterstof product			
Variant 3b	Benzeen	MVP2	Thermische oxidatie, low-NOx burner, SCR
	Naftaleen	MVP1	
Diffuse VOS emissies lekverliezen eenheden 116, 230, 240, 260			
Variant 1-4	Benzeen	MVP2	
	Naftaleen	MVP1	

4 Vaststellen emissiesituatie

4.1 Identificatie (p)ZZS

In het kader van het MER is een luchtkwaliteitsonderzoek en emissieonderzoek uitgevoerd. Voor ieder emissiepunt is nagegaan of emissies van (p)ZZS kunnen optreden. Dit is gedaan aan de hand van de samenstelling van productstromen die betrokken zijn bij de verschillende emissies. Voor de identificatie is gebruik gemaakt van voornoemde RIVM lijst voor (p)ZZS (peildatum 30 november 2020). Dit heeft geresulteerd in onderstaand overzicht.

Tabel 4: Geïdentificeerde emissies met (p)ZZS.

ID proceseenheid	Product of stroom	Component	CAS	Klassificatie	Stofklasse
111	Stof pellets	Arseen	7440-38-2	ZZS	MVP 1
		Beryllium	7440-41-7	ZZS	MVP 1
		Cadmium	7440-43-9	ZZS	MVP 1
		Kobalt	7440-48-4	ZZS	sA.2
		Lood	7439-92-1	ZZS	MVP1
		Kwik	7439-97-6	ZZS	MVP1
		Nikkel	7440-02-0	ZZS	MVP1
112	CO ₂ (ontluchtingsgas laden pellets)	Benzeen	71-43-2	ZZS	MVP 2
	Stof pellets	Arseen	7440-38-2	ZZS	MVP 1
		Beryllium	7440-41-7	ZZS	MVP 1
		Cadmium	7440-43-9	ZZS	MVP 1
		Kobalt	7440-48-4	ZZS	sA.2
		Lood	7439-92-1	ZZS	MVP1
		Kwik	7439-97-6	ZZS	MVP1
		Nikkel	7440-02-0	ZZS	MVP1
114	CO ₂ (ontluchtingsgas afvoer vliegias)	Benzeen	71-43-2	ZZS	MVP 2
	Bodem product	Arseen	7440-38-2	ZZS	MVP 1
		Beryllium	7440-41-7	ZZS	MVP 1
		Cadmium	7440-43-9	ZZS	MVP 1
		Kobalt	7440-48-4	ZZS	sA.2
		Lood	7439-92-1	ZZS	MVP1
		Kwik	7439-97-6	ZZS	MVP1
		Nikkel	7440-02-0	ZZS	MVP1
115	CO ₂ (ontluchtingsgas afvoer bodemproduct)	Benzeen	71-43-2	ZZS	MVP 2
	Vliegias	Arseen	7440-38-2	ZZS	MVP 1

		Beryllium	7440-41-7	ZZS	MVP 1
		Cadmium	7440-43-9	ZZS	MVP 1
		Kobalt	7440-48-4	ZZS	sA.2
		Lood	7439-92-1	ZZS	MVP1
		Kwik	7439-97-6	ZZS	MVP1
		Nikkel	7440-02-0	ZZS	MVP1
730	Destructie vent gas: ruw syngas	Benzeen	71-43-2	ZZS	MVP 2
		Naftaleen	91-20-3	ZZS	MVP 1
	Destructie vent gas: syngas naar ATR	Benzeen	71-43-2	ZZS	MVP 2
		Naftaleen	91-20-3	ZZS	MVP 1
735	Afgas en pilot plant	Benzeen	71-43-2	ZZS	MVP 2
		Naftaleen	91-20-3	ZZS	MVP 1
735	Koolwaterstof product	Benzeen	71-43-2	ZZS	MVP 2
		Naftaleen	91-20-3	ZZS	MVP 1
116	Lekverlies VOS: verzadigd syngas	Benzeen	71-43-2	ZZS	MVP 2
		Naftaleen	91-20-3	ZZS	MVP 1
230	Lekverlies VOS: ruwe syngas compressie inlet	Benzeen	71-43-2	ZZS	MVP 2
		Naftaleen	91-20-3	ZZS	MVP 1
240	Lekverlies VOS: aangepast syngas en schoon syngas	Benzeen	71-43-2	ZZS	MVP 2
		Naftaleen	91-20-3	ZZS	MVP 1
260	Lekverlies VOS: zuur gas	Benzeen	71-43-2	ZZS	MVP 2
		Naftaleen	91-20-3	ZZS	MVP 1

4.2 Emissieberekening

4.2.1 111: Pellet opslag

De ruimte waarin pellets worden opgeslagen zal worden afgezogen. In de geëmitteerde lucht zal nog een fractie stof van pellets aanwezig zijn. In de notitie *ZZS in afval*, bijlage M20 van de aanvraag, is een analyse gegeven van de aanwezige zware metalen in deze stoffractie. Emissies van zware metalen zijn vervolgens berekend op basis van een resterende stofemissie na het stoffilter van $5 \text{ mg/m}_0^3_{(\text{droog})}$ en de gevonden fracties aan zware metalen. Tabel 5 geeft een samenvatting van de optredende (p)ZZS emissies.

Tabel 5: Emissies (p)ZZS stof reductie systeem pellet opslag.

Emissiepunt	Component	Debiet	Concentratie stof	Fracties pellets	Emissieduur	Emissie totaal	
[-]	[-]	[m ³ _(droog) /uur]	[mg/m ³ _(droog)]	[mg/kg]	[uur/jaar]	[kg/uur]	[kg/jaar]
111 – Pellet opslag	Totaal stof	20.000	5	n.v.t.	8.000	0,1	800
	As			5	8.000	5,00E-07	4,00E-03
	Be			1	8.000	1,00E-07	8,00E-04
	Cd			4	8.000	4,00E-07	3,20E-03
	Co			6	8.000	6,00E-07	4,80E-03
	Pb			180	8.000	1,80E-06	1,44E-02
	Hg			0,4	8.000	4,00E-08	3,20E-04
	Ni			52	8.000	5,20E-06	4,16E-02

4.2.2 114: Gas uitlaat

4.2.2.1 Benzeen in CO₂

In het voeding systeem van de vergassingsinstallatie wordt N₂ en CO₂ gebruikt om de ingaande voeding op overdruk te brengen. Tijdens het laden, en bij het verwijderen van stof en bodem product uit de vergassingsinstallatie komt een deel van deze N₂ en CO₂ vrij. Het gebruikte CO₂ bevat een aandeel totaal aromatische koolwaterstoffen van <0,1 ppmv. Worstcase wordt verondersteld dat de concentratie benzeen 0,1 ppmv bedraagt. Het vrijgekomen ontluchttingsgas van eenheden 112, 114 en 115 worden gezamenlijk over het emissiepunt 114 – *Gas uitlaat* geëmitteerd. De emissies treden op gedurende 8.000 uur/jaar. Tabel 6 geeft een samenvatting van de mogelijk maximaal optredende benzeen emissies.

Tabel 6: Emissies benzeen procesinstallaties 112, 114 en 115.

ID	Mol flow	CO ₂	C ₆ H ₆	Emissie C ₆ H ₆		
[-]	[kmol/uur]	[mol %]	[ppmv]	[kmol/uur]	[kg/uur]	[kg/jaar]
112	12,13	85,5%	0,1	1,04E-06	1,33E-08	
114	3,91	17,9%	0,1	7,00E-08	8,96E-10	
115	9,16	26,8%	0,1	2,46E-07	3,14E-09	
Totaal (emissiepunt 114)					1,73E-08	1,39E-04

4.2.2.2 Emissies (p)ZZS in stof pellets, bodemproduct en vliegias

Binnen de eenheden 112, 114 en 115 wordt het ontluchttingsgas over een stoffilter geleid ter reductie van (fijn)stof emissies. De gereinigde lucht van deze eenheden wordt gezamenlijk over het emissiepunt 114 – *Gas uitlaat* geëmitteerd. In de geëmitteerde lucht zal nog een fractie stof van pellets, vliegias en bodem product aanwezig zijn. In de notitie *ZZS in afval*, bijlage M20 van de aanvraag, is een analyse gegeven van de aanwezige zware metalen in deze stoffracties. Emissies van zware metalen zijn vervolgens

berekend op basis van een resterende stofemissie na het stoffilter van $5 \text{ mg/m}_0^3(\text{droog})$ en de gevonden fracties aan zware metalen. Tabel 7 geeft een samenvatting van de optredende (p)ZZS emissies.

Tabel 7: Emissies (p)ZZS gas uitlaat (gezamenlijk emissiepunt 112, 114 en 115).

Emissiepunt	Component	Debiet	Concentratie stof	Fracties pellets	Fracties bodem product	Fracties bodem product	Emissie totaal	
[-]	[-]	$[\text{m}_0^3(\text{droog})/\text{uur}]$	$[\text{mg}/\text{m}_0^3(\text{droog})]$	$[\text{mg}/\text{kg}]$	$[\text{mg}/\text{kg}]$	$[\text{mg}/\text{kg}]$	$[\text{kg}/\text{uur}]$	$[\text{kg}/\text{jaar}]$
114 – Gas uitlaat	Totaal stof	824	5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,004	33,0
	As			5	130	51	2,21E-07	1,77E-03
	Be			1	24	14	4,96E-08	3,97E-04
	Cd			4	3	97	1,93E-07	1,54E-03
	Co			6	145	85	3,01E-07	2,40E-03
	Pb			180	3472	3067	9,21E-06	7,37E-02
	Hg			0,4	3	10	2,23E-08	1,78E-04
	Ni			52	2132	221	2,41E-06	1,93E-02

4.2.3 730: Fakkels (verbranding vent gas)

Gedurende de tijd dat de vergassingsinstallatie wordt opgestart of afgesloten worden processtromen (vent gas) verbrand in de fakkels. Het vent gas bevat een aandeel benzeen en naftaleen. Dit zal vrijwel geheel worden vernietigd in het verbrandingsproces, aangenomen wordt dat VOS met 99% wordt gereduceerd. Deze emissies treden op gedurende 46 uur/jaar. Tabel 8 en 9 geven een samenvatting van deze emissies.

Tabel 8: Emissies benzeen fakkels bij de verbranding van vent gas.

Eenheid	Stroom	Mol flow	C6H6	Emissie benzeen		
[-]	[-]	$[\text{kmol}/\text{uur}]$	$[\text{mol} \ %]$	$[\text{kmol}/\text{uur}]$	$[\text{kg}/\text{uur}]$	$[\text{kg}/\text{jaar}]$
730	Ruw synthegas	1.177	0,13%	1,29	98	
	Syngas naar ATR	898	0,17%	1,50	118	
	Schoon syngas naar methanol	584	0%	0,00	0,0	
Totaal (na destructie 99%)						21,2

Tabel 9: Emissies naftaleen fakkels bij de verbranding van vent gas.

Eenheid	Stroom	Mol flow	C10H8	Emissie naftaleen		
[-]	[-]	$[\text{kmol}/\text{uur}]$	$[\text{mol} \ %]$	$[\text{kmol}/\text{uur}]$	$[\text{kg}/\text{uur}]$	$[\text{kg}/\text{jaar}]$
730	Ruw synthegas	1177	0,006%	0,06	7,4	
	Syngas naar ATR	898	0,007%	0,06	8,1	
	Schoon syngas naar methanol	584	0%	0,00	0,0	
Totaal (na destructie 99%)						1,53

4.2.4 735: Afgasbehandeling en pilot

Het te behandelen afgas en de processtromen van de pilot plant bevatten een aandeel benzeen en naftaleen. Dit zal vrijwel geheel worden vernietigd in de thermische oxidator. Door de vendor van de oxidator is een garantiewaarde afgegeven voor het verwijderingsrendement van VOS van 99,99%. In de berekening wordt, conservatief, aangenomen dat VOS met 99,95% wordt gereduceerd. Gedurende 6.500 uur/jaar wordt alleen overtollig afgas behandeld, gedurende 1.500 uur/jaar zowel overtollig afgas als processtromen afkomstig van de pilot plant. Tabel 10 en 11 geven een samenvatting van de berekende emissies.

Tabel 10: Emissieberekening benzeen thermische oxidator afgas en pilot plant.

Eenheid	Mol flow	C6H6	Emissie C6H6		
[-]	[kmol/uur]	[mol %]	[kmol/uur]	[kg/uur] ¹	[kg/jaar] ²
735 afgas	93,6	0,0695%	6,51E-2	5,08	16,5
735 afgas + pilot	107	0,0683%	6,39E-2	4,99	16,2

1) Voor reductie

2) Na reductie

Tabel 11: Emissie naftaleen thermische oxidator afgas en pilot plant.

Eenheid	Mol flow	C10H8	Emissie C10H8		
[-]	[kmol/uur]	[mol %]	[kmol/uur]	[kg/uur] ¹	[kg/jaar] ²
735 afgas	93,6	0%	-	-	-
735 afgas + pilot	107	0,0008%	7,49E-4	0,10	0,31

1) Voor reductie

2) Na reductie

4.2.5 735: Afgasbehandeling koolwaterstof product

De processtroom *koolwaterstof product* bevat een aandeel benzeen en naftaleen. Dit zal vrijwel geheel worden vernietigd in de thermische oxidator, aangenomen wordt dat VOS met 99,9% wordt gereduceerd. Deze emissies trede op gedurende 8.000 uur/jaar. Tabel 12 en 13 geven een samenvatting van deze emissie.

Tabel 12: Emissie benzeen stookinstallatie koolwaterstof product.

Eenheid	Mol flow	C6H6	Emissie C6H6		
[-]	[kmol/uur]	[mol %]	[kmol/uur]	[kg/uur] ¹	[kg/jaar] ²
735	2,73	86,0%	2,35	183	1.466

1) Voor reductie

2) Na reductie

Tabel 13: Emissie naftaleen stookinstallatie koolwaterstof product.

Eenheid	Mol flow	C10H8	Emissie C10H8		
[-]	[kmol/uur]	[mol %]	[kmol/uur]	[kg/uur] ¹	[kg/jaar] ²
735	2,73	3,61%	0,10	12,6	101

- 1) Voor reductie
2) Na reductie

4.2.6 Emissies (p)ZZS uit lekverliezen VOS procesinstallaties

Benzeen wordt geëmitteerd als onderdeel van de diffuse VOS emissies door lekverliezen. De optredende lekverliezen binnen de verschillende procesinstallaties zijn berekend op basis van de methode en emissiefactoren uit Handboek emissiefactoren (Diffuse emissies en emissies bij op- en overslag)⁸. Lekverliezen treden op gedurende 8.000 uur/jaar. Tabel 14 geeft een samenvatting van de optredende emissies van benzeen.

Tabel 14: Emissies benzeen in lekverliezen.

Eenheid	Omschrijving	VOS lekverlies	Aandeel Benzeen in VOS	Aandeel Naftaleen in VOS	Emissie benzeen	Emissie naftaleen
[-]	[-]	[ton/jaar]	[fractie (w/w)]	[fractie (w/w)]	[kg/jaar]	[kg/jaar]
116	Gaswater	0,073	0,112	0,008	8,2	0,62
230	Ruw syngas compressie	0,124	0,113	0,008	14	0,96
240	Zuur gas afscheider	0,287	0,032	0,004	9,3	1,2
260	Zwavel terugwinning	0,002	0,118	1,11E-05	0,23	2,12E-05

⁸ https://www.infomil.nl/publish/pages/59390/handboek_emissiefactoren_april2006.pdf

5 Vooronderzoek

5.1 Vermijding van (p)ZZS

De eerste stap in het vooronderzoek voor het reduceren van (p)ZZS-emissies bestaat uit het inventariseren van de mogelijkheden om het gebruik van (p)ZZS te vermijden.

Alle geïnventariseerde ZZS komen voort uit processtromen en worden gevormd binnen het proces zelf. Er is dan ook geen sprake van de mogelijkheid tot het vermijden van het gebruik van deze ZZS.

5.2 Mogelijke reductiemaatregelen VOS

In artikel 5.38 van de Activiteitenregeling zijn voor de reductie van emissies van vluchtige organische stoffen (VOS), waar (p)ZZS deel van kunnen uitmaken, een aantal reductiemaatregelen voorgeschreven. De maatregelen zorgen ervoor dat na uitvoering hiervan de VOS-emissies zo veel mogelijk worden beperkt. In onderstaande tabel zijn deze maatregelen opgesomd.

Tabel 15: Overzicht reductiemaatregelen VOS.

Maatregel	Omschrijving	Maatregel
A	Aanbrengen van inwendig drijvende dekken bij opslagtanks	Het reduceren van de vul- en ademverliezen van vast-daktanks door middel van het aanbrengen van inwendig drijvende dekken of gelijkwaardige voorzieningen bij tanks voor de opslag van vloeistoffen met een dampspanning groter dan 1 kPa.
B	Aanbrengen van efficiënte seals bij drijvend daktanks	Het vervangen, dan wel voorzien van een secundaire afdichting, van primaire afdichtingen (seals) om te bereiken dat de spleetbreedte over tenminste 95% van de omtrek van het dak niet meer bedraagt dan 3,2 mm.
C	Toepassen van dampverwerking bij de belading van lichters met vluchtige vloeistoffen	Het condenseren of op andere wijze terugwinnen of vernietigen van vrijkomende dampen als gevolg van de belading van lichters met vluchtige vloeistoffen.
D	Het toepassen van dampverwerking bij de belading van tank- en ketelwagens	Het condenseren of op andere wijze terugwinnen of vernietigen van vrijkomende dampen als gevolg van belading van tankwagens en ketelwagens met vluchtige vloeistoffen..
E	Controle en onderhoud ter voorkoming van lekverliezen	Het opstellen en uitvoeren van een programma van intensieve controle en onderhoud bij diffuse bronnen van emissies, zoals pompen, afsluiters en het schoonmaken van tanks.
F	Reductie fakkerverliezen	Het reduceren van de fakkerverliezen door middel van minimalisatie van bedrijfsstoringen, effectieve fakkergasterugwinning en/of een schema van regelmatige controle op doorlatende afsluiters en veiligheidskleppen naar de fakkel
G	Good-housekeeping	Het invoeren van good-housekeeping en discipline bij drainoperaties. Het gaat hierbij om het gecontroleerd opvangen dan wel direct opruimen van VOS-houdende vloeistof die vrijkomt bij drainoperaties
H	Aanbrengen van pakkingen en/of moffen bij aansluitingen en doorvoeringen van daken van extern drijvend dak tanks raffinerijen	Het reduceren van de lekverliezen langs aansluitingen en doorvoeringen van extern drijvend dak tanks door het aanbrengen van pakkingen en/of moffen.

In artikel 2.3a van het Activiteitenbesluit is aangegeven dat aangesloten moet worden bij de relevante BREF-documenten. Voor VOS emissies zijn de volgende BREF-documenten van belang:

- Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage (Bref EFS, 2006)
- Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (Bref CWW, 2016)

Relevante BBT-conclusies uit de Brefs CWW en EFS sluiten aan op artikel 5.38 van de Activiteitenregeling en worden hier niet afzonderlijk benoemd.

5.3 Mogelijke reductiemaatregelen stof

In artikel 2.3a van het Activiteitenbesluit is aangegeven dat aangesloten moet worden bij de relevante BREF-documenten. Voor stof emissies zijn de volgende BREF-documenten van belang:

- Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage (Bref EFS, 2006)
- Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (Bref CWW, 2016)

Relevante BBT-conclusies uit de Bref EFS en CWW ten aanzien van stof emissies worden hieronder gegeven:

EFS: *BAT is to apply dust abatement and a BAT associated emission level of 1 – 10 mg/m³, depending on the nature/type of substance stored. The type of abatement technique has to be decided on a case-by-case basis. See Section 4.3.7.*

CWW BAT 15 *In order to facilitate the recovery of compounds and the reduction of emissions to air, BAT is to enclose the emission sources and to treat the emissions, where possible.*

5.4 Uitwerking reductiemaatregelen VOS

In paragraaf 4.2 zijn de maatregelen uit de Activiteitenregeling genoemd ter reductie van VOS lekverliezen. Ten aanzien van deze maatregelen is hieronder aangegeven hoe AMA hier invulling aan geeft.

5.4.1 Maatregelen A en B

Onder maatregelen A en B wordt aangegeven dat emissies vanuit opslagtanks geminimaliseerd kunnen worden door het aanbrengen van inwendig drijvende dekken voorzien van efficiënte seals.

Opslag methanol producten

AMA beschikt over 4 opslagtanks voor methanol producten. Dit zijn twee dagtanks voor de opslag van het te exporteren methanol eindproduct, een opslagtank voor ruwe methanol en een opslagtank voor puur methanol dat gebruikt wordt in de zure gaswassing. Deze producten bevatten geen (p)ZZS. De hogere koolwaterstoffen die gevormd worden in het proces worden in de eenheid 240 Zuur gas afscheider afgevangen. Deze afgevangen hogere koolwaterstoffen (benzeen en naftaleen) vormen het koolwaterstof product. Desondanks wordt hieronder een toelichting gegeven op de opslagtanks voor methanol producten.

Ruwe methanol tank: De methanol in deze tank is verontreinigd met water, het betreft methanol die nog gedistilleerd moet worden. Het betreft hier een 'kone roof' tank zonder drijvend dek, met stikstof deken. De tijdens het vullen ontwijkende gassen zullen in een gaswasser met koud demin water worden behandeld waardoor de emissie naar de atmosfeer beperkt blijft. De vullingsgraad van deze tank is maximaal 50%, echter er wordt naar gestreefd deze tank leeg te houden.

Product methanol tank (2x): Dit is de opslag voor eindproduct. Het betreft hier een 'kone roof' tank zonder drijvend dek, echter met stikstof deken. De tijdens het vullen ontwijkende gassen zullen in een gaswasser met koud demin water worden behandeld waardoor de emissie naar de atmosfeer beperkt blijft.

Methanol opslagtank zure gas wassing: De methanol in deze tank is puur, het betreft methanol die voor de absorptie van zuur gas dient. Het betreft hier een 'dome roof' tank zonder drijvend dek, echter met stikstof deken. Ontwijkende gassen worden behandeld. Deze tank is tijdens normaal bedrijf leeg en wordt alleen gebruikt wanneer de 'inventory' van de zure gas wassing geleegd moet worden. Hierdoor zal de emissie naar de atmosfeer beperkt blijven.

Opslag koolwaterstof product

Deze stroom bevat de hogere koolwaterstoffen die in eenheid 240 Zuur gas afscheider worden afgevangen en bestaat uit benzeen en naftaleen.

Opslag koolwaterstof product: Het betreft hier een opslagtank met een gering volume bedoeld om een tankauto te kunnen laden. Gezien de dampspanning van de aanwezige producten benzeen en naftaleen zal er weinig van deze componenten in de dampkamer van deze tank bevinden. In uitvoeringsvarianten 1 en 2 wordt het koolwaterstof afgevoerd naar een erkende verwerker. Dampen die vrijkomen tijdens het vullen van de tank of tankwagens worden naar een thermische oxidator gevoerd (eenheid 735).

In aanvulling op de Bref EFS is in 2011 een oplegnotitie Bref 'op- en overslag bulkgoederen' gepubliceerd. Deze oplegnotitie bevat de Best Beschikbare Technieken voor dampverwerking voor bestaande en nieuwe tanks. Concreet komt het erop neer dat alle tanks, zowel nieuwe als bestaande opslagtanks, aan de volgende voorwaarden dienen te voldoen om conform BBT zijn:

1. Opslagtanks met een vast dak moeten of voorzien zijn van een drijvend dek dan wel aangesloten zijn op een dampverwerkingsinstallatie;
2. Opslagtanks met een uitwendig drijvend dek moeten voorzien zijn van een geventileerd koepeldak;
3. Verdrijvingsemisies ten gevolge van daklandingen moeten worden verwerkt (terugvoeren, terugwinnen of vernietigen);
4. Er is geen sprake van de opslag dan wel relevante restemissie van giftige (CMR) of minimalisatieverplichte (MVP) stoffen;
5. Lekverliezen moeten zoveel mogelijk voorkomen worden door toepassing van de best beschikbare afdichtingen van lekpunten en het periodiek meten, onderhouden en indien nodig repareren van afdichtingen.

Aanvullend voorschrift 1 t/m 3

De opslagtanks hebben een vast dak en zijn aangesloten op een dampverwerkingsinstallatie. Hiermee wordt voldaan aan BBT.

Aanvullend voorschrift 4

De opgeslagen methanol producten vallen niet onder CMR en/of MVP stoffen, het koolwaterstof product wel. Er vinden geen relevante emissies van deze stoffen plaats. Hiermee wordt voldaan aan BBT.

Aanvullend voorschrift 5

AMA zal een Meet- en Beheerssysteem Diffuse Emissies opstellen conform het Meetprotocol voor lekverliezen (Milieumonitor 15). Periodiek worden de diffuse emissies afkomstig van pompen, roerwerken, veiligheden, monsternamepunten, afsluiters, terugslagkleppen en flenzen gemeten. Hiermee wordt voldaan aan BBT.

5.4.2 Maatregel C

In maatregel C wordt de behandeling van emissies tijdens het beladen van lichters met vluchtige vloeistoffen, zoals ZZS, voorgesteld. In dit geval zal de damp behandeld moeten worden of worden gecondenseerd of op andere wijze worden teruggewonnen of vernietigd (met inachtneming van de samenhang in de benzineketen).

Bij AMA worden geen schepen met ZZS beladen. Derhalve treden dan ook geen-emissies op ten gevolge van het beladen. Hiermee wordt voldaan aan BBT.

5.4.3 Maatregel D

In maatregel D wordt de behandeling van emissies tijdens het beladen van tankauto's met vluchtige vloeistoffen, zoals ZZS, voorgesteld.

In varianten 1 en 2 wordt het koolwaterstof product afgevoerd per tankauto. Verladingsemissies worden naar een thermische oxidator gevoerd. In variant 3b wordt koolwaterstof product niet afgevoerd. Hiermee wordt voldaan aan BBT.

5.4.4 Maatregel E

In maatregel E wordt controle en onderhoud ter voorkoming van lekverliezen voorgesteld.

Dit komt overeen met voorwaarde 5 onder paragraaf 4.4.1. Zoals daar reeds is aangegeven, heeft AMA een Meet- en Beheerssysteem Diffuse Emissies conform het Meetprotocol voor lekverliezen (Milieumonitor 15). Periodiek worden de diffuse emissies afkomstig van pompen, roerwerken, veiligheden, monsternamepunten, afsluiters, terugslagkleppen en flenzen gemeten.

5.4.5 Maatregel F

Maatregel F heeft betrekking op de minimalisatie van fakkerverliezen.

De fakkel wordt gebruikt in geval van calamiteiten (opening veiligheidskleppen) en tijdens het opstarten van het proces. Tijdens het opstarten zal fakkelen worden geminimaliseerd door het parallel en partieel in bedrijf nemen van de proces eenheden. Er zal regelmatige controle plaatsvinden van doorlatende afsluiters en veiligheidskleppen naar de fakkel. Hiermee wordt voldaan aan BBT.

5.4.6 Maatregel G

In maatregel G wordt het invoeren van good-housekeeping en discipline bij drainoperaties voorgesteld. Aangezien bij AMA bij de op- en overslag geen drainoperaties plaatsvinden is deze maatregel niet van toepassing.

5.4.7 Maatregel H

Aangezien er geen extern drijvend dak tanks zijn bij AMA is de maatregel H 'Aanbrengen van pakkingen en/of moffen bij aansluitingen en doorvoeringen van daken van extern drijvend dak tanks' niet van toepassing.

5.4.8 Samenvattend

De maatregelen die AMA treft om de emissies van de ZZS te beperken komen overeen met de maatregelen zoals vermeld in de Activiteitenregeling en BREF.

5.5 Uitwerking reductiemaatregelen stof

Emissies van stof worden gereduceerd door toepassing van filterinstallaties. Het Activiteitenbesluit hanteert een emissiegrenswaarde van $5 \text{ mg/m}^3_{(\text{droog})}$ in geval de geëmitteerde lucht gefilterd kan worden. Hiermee wordt voldaan aan BBT.

Middels emissiemetingen kan nagegaan worden of in de praktijk een lagere emissieconcentratie stof gerealiseerd kan worden. In de Bref EFS wordt uitgegaan van een emissieniveau van $1\text{-}10 \text{ mg/m}^3_{(\text{droog})}$ dat behaald kan worden door toepassing van BBT, in de Bref CWW wordt uitgegaan van een emissieniveau van $2\text{-}10 \text{ mg/m}^3_{(\text{droog})}$.

6 Immissietoets

In onderstaand hoofdstuk is het nader onderzoek (stap 3) uitgewerkt. Dit betekent dat het effect van de (p)ZZS-emissie op de omgeving inzichtelijk is gemaakt door middel van verspreidingsberekeningen.

6.1 Toetsingskader

De immissies, ofwel de milieukwaliteit, wordt getoetst aan de wettelijke grenswaarden voor de luchtkwaliteit. Voor stoffen waarvoor geen wettelijke grenswaarden zijn vastgesteld, wordt getoetst aan het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) als maximaal niveau. Daarbij dient gestreefd te worden naar een zo laag mogelijke bijdrage aan de immissie. Voorlopig wordt het verwaarloosbaar risico (VR) als ondergrens gehanteerd. In onderstaande tabel zijn voor AMA relevante grens-, MTR- en VR-waarden weergegeven.

Tabel 16: MTR- en VR-waarden voor aanwezige (p)ZZS.

Benaming	CAS-nummer	Classificatie	MTR	VR
			[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Benzeen	71-43-2	ZZS	5 ¹	1
Naftaleen	91-20-3	ZZS	8,89 (indicatief)	0,09 (afgeleid) ²
Arseen	7440-38-2	ZZS	6 (voorgesteld) ³	0,06 (afgeleid) ²
Beryllium	7440-41-7	ZZS	0,02 (indicatief)	0,0002 (indicatief)
Cadmium	7440-43-9	ZZS	- ³	-
Kobalt	7440-48-4	sA.2	0,5 (indicatief)	0,005 (indicatief)
Lood	7439-92-1	ZZS	0,5 ¹	0,005 (afgeleid) ²
Kwik	7439-97-6	ZZS	0,05	0,0005 (afgeleid) ²
Nikkel	7440-02-0	ZZS	0,02 ⁵	0,0002 (afgeleid) ²

1) EU-grenswaarde.

2) VR indicatief berekend als zijnde 1/100 deel van MTR-waarde.

3) Geen MTR waarde beschikbaar. Gegeven waarde is gebaseerd op ECHA Oral to inhalation extrapolation general population, No Adverse Effect Concentration (NOAEC).

4) Geen MTR waarde beschikbaar (geen toxicologische effect concentraties gegeven door ECHA voor inhalatie).

5) EU-streefwaarde.

6.2 Immissie berekening

Verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd om de invloed van AMA op de concentratie ZZS op leefniveau te bepalen. Hiervoor is gebruik gemaakt van het softwarepakket Geomilieu module Stacks, versie 2020. Het model is een implementatie van het Nieuw Nationaal Model (NNM).

Concentraties zijn berekend op een grid van 3.000 x 3.000 meter, met een onderlinge afstand tussen rasterpunten van 75 meter. Het onderzochte gebied rondom de inrichting wordt aangemerkt als het gebied dat onder de invloedssfeer van de inrichting ligt, daarbuiten wordt geen significante bijdrage aan de ZZS-concentratie op leefniveau verwacht.

Het gekozen referentiejaar is 2019. Voor de componenten benzeen, naftaleen en de zware metalen kunnen geen berekeningen worden uitgevoerd voorbij het jaar 2019 (prognostische berekeningen).

De ruwheidslengte is op basis van het brongebied door het model bepaald (PreSRM) en bedraagt 0,27 meter. Zeezoutcorrectie is niet toegepast.

Emissies vanuit procesinstallaties zijn ingevoerd als puntbron. Diffuse emissies van procesinstallaties zijn eveneens ingevoerd als oppervlaktebron op een hoogte van 5 meter boven maaiveld.

6.3 Modelberekeningen vergelijking uitvoeringsvarianten

De verschillende uitvoeringsvarianten zijn toegelicht in hoofdstuk 3. De modelberekeningen waarmee de verschillen tussen de uitvoeringsvarianten in kaart zijn gebracht worden hieronder toegelicht.

Bijlage A geeft een overzicht van de gebruikte modelinvoer voor de verschillende varianten.

Variant 1a en 2a

Deze varianten onderzoeken het effect van de emissiehoogte van het ATR-procesfornuis. In de modelberekeningen voor luchtkwaliteit zijn deze varianten vertaald naar twee modellen met alleen het ATR-fornuis als emitterende bron. Voor variant 1a op 110 en variant 1b op 80 meter boven maaiveld. Op deze wijze is het effect van emissiehoogte ATR-procesfornuis op de omgeving inzichtelijk gemaakt.

Voor het ATR-procesfornuis zijn geen (p)ZZS geïnterpreteerd. Varianten 1a en 1b verschillen om die reden niet en zijn voor het aspect (p)ZZS niet relevant.

Variant 2a

Variant 2a vormt de basis variant aangevuld met interne verwerking (afgasbehandeling) van afgas en processtromen uit de pilot plant. Alle beschreven bronnen, met uitzondering van de afgasbehandeling van de residustroom koolwaterstof product (alleen in gebruik in variant 3b), zijn in het model opgenomen. Alle geïnterpreteerde (p)ZZS zijn in de berekening meegenomen.

Variant 3b

In variant 3b wordt verkend wat het effect is als de residustroom koolwaterstof product intern wordt verwerkt. In de modelberekeningen is deze variant vertaald naar een model met alleen de afgasbehandeling koolwaterstof product (eenheid 735) als emitterende bron. Op deze wijze is het effect van deze bron op immissie van (p)ZZS inzichtelijk gemaakt.

6.4 Resultaten variant 2a

Tabel 16 toont de berekende gemiddelde en maximale concentraties van de onderzochte stoffen op leefniveau in de omgeving van de AMA-productielocatie. Dit is de gemiddelde concentratie berekend over alle gridpunten gezamenlijk, en de hoogste waarde die op een van de gridpunten is berekend.

We merken op dat de concentraties voor de zware metalen (As, Cd, Co, Hg en Ni) zijn bepaald op basis van de berekende immissie van lood, en de verhouding in emissie van het betreffende metaal tot lood.

Tabel 17 Overzicht concentraties ZZS op leefniveau, variant 2a.

Component	MTR ¹	VR ¹	Jaargemiddelde achtergrond concentratie	Bronbijdrage		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage)	
	[µg/m ³]	[µg/m ³]		[µg/m ³]	Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld
Benzeen	5	1	0,643	0,002	0,091	0,644	0,734
Naftaleen	8,89	0,09		2,13E-04	0,007		
Arseen	6	0,06		9,62E-08	1,14E-06		
Beryllium	0,02	0,0002		1,90E-08	2,25E-07		
Cadmium				7,57E-08	8,96E-07		
Kobalt	0,5	0		1,17E-07	1,38E-06		
Lood	0,5	0,005	0,007	3,43E-06	4,06E-05	0,007	0,007
Kwik	0,05	0,0005		7,52E-09	8,90E-08		
Nikkel	0,02	0,0002		3,43E-09	1,19E-05		

1) Zie toelichting in tabel 13.

Uit de berekening volgt dat de bijdrage van AMA aan de concentraties van de onderzochte ZZS op leefniveau ruimschoots onder de MTR en VR waarden uitkomen. Voor de meeste componenten is geen achtergrondconcentratie bekend, behalve voor benzeen en lood.

Uit de resultaten volgt dat de heersende achtergrondconcentratie benzeen, in combinatie met de gemiddelde en maximale bijdrage vanuit AMA, ruimschoots voldoet aan zowel de MTR als VR van benzeen. De achtergrondconcentratie lood, in combinatie met de gemiddelde en maximale bijdrage vanuit AMA, voldoet ruimschoots aan de MTR-waarde. Wel blijkt dat de achtergrondconcentratie lood in het gebied rondom de productielocatie hoger is dan de VR waarde. De bijdrage van AMA is echter dermate klein, ruim een factor 1.000 lager dan de VR waarde, dat gesteld kan worden dat de activiteiten van AMA in variant 2a geen milieurisico vormen.

Voor cadmium is geen MTR of VR waarde bekend of afgeleid (er zijn geen toxicologische gegevens gegeven in het ECHA-dossier). De bijdrage van AMA is echter dermate klein, dat gesteld kan worden dat de activiteiten van AMA in variant 2a geen milieurisico vormen.

6.5 Resultaten variant 3b

Tabel 17 toont de berekende gemiddelde en maximale concentraties van de onderzochte stoffen op leefniveau in de omgeving van de AMA-productielocatie. Dit is de gemiddelde concentratie berekend over alle gridpunten gezamenlijk, en de hoogste waarde die op een van de gridpunten is berekend.

Opgemerkt wordt dat de afgasbehandeling koolwaterstof product niet van invloed is op de concentratie zware metalen in de leefomgeving. Deze zijn niet geïdentificeerd in de brandstof, die voornamelijk uit benzeen en naftaleen bestaat.

Tabel 18: Overzicht concentraties ZZS op leefniveau, variant 3b.

Component	MTR ¹	VR ¹	Jaargemiddelde achtergrond concentratie	Bronbijdrage		Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage)	
	[µg/m ³]	[µg/m ³]		[µg/m ³]	Gemiddeld	Maximaal	Gemiddeld
Benzeen	5	1	0,643	4,19E-06	9,80E-06	0,644	0,734
Naftaleen	8,89	0,09		2,87E-04	7,00E-04		
Arseen	6	0,06					
Beryllium	0,02	0,0002					
Cadmium							
Kobalt	0,5	0					
Lood	0,5	0,005	0,007			0,007	0,007
Kwik	0,05	0,0005					
Nikkel	0,02	0,0002					

1) Zie toelichting in tabel 13.

Uit de resultaten volgt dat het verwerken van het koolwaterstof product slechts zeer beperkt bijdraagt aan de concentraties benzeen en naftaleen in de omgeving van de AMA productielocatie. Tabel 18 toont de cumulatieve maximale bijdrage van variant 2a met 3b. Dit zijn de concentraties benzeen en naftaleen op de hoogst belaste locatie in het onderzochte gebied (3x3 km rondom de productielocatie). De cumulatieve maximale concentratie benzeen en naftaleen voldoen ruimschoots aan de MTR en VR waarde. Toevoeging van de afgasbehandeling koolwaterstof product vormt dan ook geen milieu risico.

Tabel 19 Sommatie maximaal berekende bronbijdrage AMA in varianten 2a en 3b (is totale belasting in variant 3b).

Stof	Maximale bijdrage in µg/m ³		Som
	Variante 2a	Variante 3b	
Benzeen	9,14E-02	9,80E-06	9,14E-02
Naftaleen	7,00E-03	7,00E-04	7,70E-03

7 Conclusie

In opdracht van Advanced Methanol Amsterdam bv (hierna AMA) heeft Royal HaskoningDHV een onderzoek naar (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stoffen ((p)ZZS) uitgevoerd voor de realisatie en gebruik van een installatie voor de productie van methanol uit reststoffen (pellets gemaakt van B-hout en refuse-derived fuel) door middel van vergassingstechnologie. De voorgenomen activiteiten vinden plaats in het westelijk havengebied, Amsterdam Westpoort, nabij de bestaande inrichtingen van PARO Amsterdam BV en Zenith Terminal.

Voor de nieuw op te richten methanol fabriek wordt een omgevingsvergunning milieu in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) aangevraagd. Daarbij is sprake van een m.e.r.-plicht, waardoor voor de voorgenomen activiteiten een Milieueffectrapport (MER) is opgesteld. In het MER zijn verschillende uitvoeringsvarianten onderzocht. In dit rapport zijn de effecten van deze uitvoeringsvarianten op de emissie (p)ZZS bepaald, voor toetsing aan het verwaarloosbaar risico (VR) en maximaal toelaatbaar risico (MTR).

Uit de inventarisatie van (p)ZZS volgt dat de volgende ZZS naar de lucht worden geëmitteerd: benzeen, naftaleen, arseen, beryllium, cadmium, kobalt, lood, kwik en nikkel. Voor deze stoffen is nagegaan welke maatregelen worden genomen om emissies te reduceren. Uit dit vooronderzoek volgt dat de maatregelen die worden genomen voldoen aan BBT.

Uit de immissietoets volgt dat de concentraties van de geïnventariseerde ZZS op leefniveau in alle uitvoeringsvarianten voldoen aan de (indicatieve) MTR-waarden.

Bijlage A Modelinvoer naftaleen (berekend als benzeen)

Tabel A1 Modelinvoer variant 2a, puntbronnen.

Naam	Omschr.	Hoogte	Int. diam.	Ext. diam.	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
730	Fakkeldestructie	60,00	1,00	1,10				1,19E-05
735	Afgasbehandeling afgas	110,00	0,65	0,75				0
735	Afgasbehandeling afgas + pilot	110,00	0,65	0,75				1,33E-08

(Vervolg tabel A1)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb. bron	Bedr. uren
					9,256	673		5,00	Nee	46
					2,539	417		5,00	Nee	6500
					3,850	403		5,00	Nee	1500

Tabel A2 Modelinvoer variant 2a, oppervlaktebronnen.

Naam	Omschr.	Hoogte	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz	Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	%NO2	Bedr. uren
116dif	Gaswater diffuus VOS	5				2,14E-08						5	8000
230dif	Ruw syngas compressie diffuus VOS	5				3,33E-08						5	8000
240dif	Zuur gas afscheider diffuus VOS	5				4,21E-08						5	8000
260dif	Zwavel terugwinning diffuus VOS	5				7,37E-13						5	8000

Tabel A3 Modelinvoer variant 3b.

Naam	Omschr.	Hoogte	Int. diam.	Ext. diam.	Emis NOx	Emis PM10	Emis SO2	Emis Benz
735(b)	Afgasbehandeling koolwaterstof product	60	0,2	0,3				3,50E-06

(Vervolg tabel A3)

Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb. bron	Bedr. uren
					0,534	446		5	Nee	8000