

Notitie / Memo

**HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings**

Aan: Sophie Kuypers (DCMR), Ina Boschloo (DCMR), Lionel Rademaker (DCMR)
Van: Steven Lemain (Royal HaskoningDHV)
Datum: 6 maart 2018
Kopie: Mariëtte Voets (Royal HaskoningDHV), Nicolas Parke (Enerkem), Robbert Wolf
(Havenbedrijf Rotterdam), Maria Vatamanu (RWS)
Ons kenmerk: I&BBE8979N011F01
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: WtC ZZS-toets

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	2
2	Toetsingskader ZZS	3
2.1	Productie en Gebruik.....	3
2.2	Emissies.....	3
2.3	Afval	4
3	Inventarisatie ZZS voor WtC	6
3.1	Procesbeschrijving WtC.....	6
3.2	Ingaande materiaalstromen	6
3.2.1	Ingaande afvalstoffen.....	6
3.2.2	Ingaande hulpstoffen.....	9
4	Emissies ZZS	10
5	Feedstock.....	14
6	Maatregelen en Controle.....	16
6.1	Maatregelen	16
6.2	Monitoring.....	16

1 Inleiding

Het Waste-to-Chemicals-consortium (verder: WtC) is voornemens een inrichting te realiseren op een braakliggend terrein aan de Torontostraat in het Botlekgebied te Rotterdam. Onderdeel van deze inrichting is een installatie voor de productie van methanol, dat als bouwsteen voor de chemische industrie geldt. In de installatie wordt middels een vergassingsproces afval omgezet in syngas dat vervolgens wordt opgewerkt tot methanol. Het afval dat wordt verwerkt betreft hoogcalorische fracties van o.a. biomassa, kunststoffen, textiel en papier, die ongeschikt zijn voor traditionele recycling.

Voor de oprichting van de inrichting dient het consortium een omgevingsvergunning op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) aan te vragen en dient een milieueffectrapport te worden opgesteld. In het kader van deze procedures is een onderzoek gaande naar Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS). In deze notitie wordt ingegaan op de resultaten van dit onderzoek.

ZZS in relatie tot afvalrecycling is een thema dat ten tijde van schrijven vorm aan het krijgen is op (nationaal) beleidsniveau. Deze notitie dient ter illustratie van hoe WtC tot een praktische invulling van deze thematiek komt.

2 Toetsingskader ZZS

Zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) zijn stoffen die ernstige en vaak onomkeerbare effecten kunnen hebben op de menselijke gezondheid en het milieu. Doel van het overheidsbeleid is om deze stoffen zoveel mogelijk uit de leefomgeving te weren. In Europese en nationale wetgeving zijn beperkingen opgenomen voor het vervaardigen, in de handel brengen, het gebruik (als zodanig of in producten) en de emissie of lozing van ZZS.

Een stof wordt in het Europese stoffenbeleid als zeer zorgwekkende stof aangemerkt als hij één of meer van de volgende eigenschappen heeft:

- a. kankerverwekkend (C);
- b. mutageen (M);
- c. giftig voor de voortplanting (R);
- d. persistent, bioaccumulerend en giftig (PBT);
- e. zeer persistent en zeer bioaccumulerend (vPvB); of
- f. een andere eigenschap die reden is voor soortgelijke zorg.

Deze selectiecriteria voor zeer zorgwekkende stoffen zijn vastgelegd in artikel 57 van Verordening EG 1907/2006, REACH (Registratie, Evaluatie, Autorisatie en restrictie van Chemische stoffen). Stoffen die op grond van de Verordening EG 850/2004 (POP-verordening) worden aangemerkt als persistente organische verontreinigende stof (POP) voldoen aan de criteria voor vPvB-stoffen, genoemd onder e.

Om vast te stellen of sprake is van bovengenoemde eigenschappen zijn in REACH en de GHS/CLP verordening¹ testmethoden en drempelwaarden vastgelegd. Voor een deel van de ZZS beperken REACH en de POP-verordening het op de markt brengen en het gebruik. De POP-verordening geeft bovendien voor POP-houdend afval de verplichting tot vernietiging van de aanwezige POP(s).

Naast REACH en de POP-verordening zijn er ook andere internationale kaders, zoals het OSPAR Verdrag en de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG, die ertoe leiden dat stoffen in Nederland worden aangemerkt als ZZS. Het RIVM publiceert twee maal per jaar op haar website een overzicht van stoffen die als zeer zorgwekkend zijn geïdentificeerd. Op de RIVM-lijst staan ruim 1500 stoffen.

Tenslotte kan het voorkomen dat een stof wel voldoet aan de ZZS-criteria, maar nog niet op de RIVM-lijst staat; bijvoorbeeld stoffen die een bedrijf zelf als C, M of R heeft geclassificeerd maar waarvoor het RIVM nog niet over voldoende verificatie beschikt. Ook deze stoffen worden in verschillende kaders, zoals het LAP, als ZZS beschouwd.

2.1 Productie en Gebruik

De productie en het gebruik van stoffen is gereguleerd volgens REACH. Hierin is in het bijzonder aandacht voor ZZS. Kort samengevat komt het er op neer dat productie en gebruik van ZZS dient te worden voorkomen, en wanneer dit niet mogelijk is dient te worden geminimaliseerd.

2.2 Emissies

Voor wat betreft emissies van ZZS naar lucht is het overheidsbeleid vastgelegd in afdeling 2.3 van het Activiteitenbesluit. Dit verplicht bedrijven hun lozingen en uitstoot van ZZS naar lucht te voorkomen. Als dat niet haalbaar is, dan moeten de emissies zoveel mogelijk worden beperkt (minimalisatieverplichting).

¹ Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals/ Classification, Labelling en Packaging Verordening (EU) 1272/2008

Indien deze toch plaatsvinden, dient elke 5 jaar te worden gerapporteerd aan het bevoegd gezag over de mate van uitstoot en de mogelijkheden om deze te voorkomen of te verminderen.

Stoffen in het afvalwater worden getoetst op waterbezwaarlijkheid volgens de Algemene BeoordelingsMethodiek. De uitvoering van deze toetsing is vastgelegd in de Handleiding ABM (2016).

De waterbezwaarlijkheid van een stof wordt bepaald door een combinatie van stof intrinsieke eigenschappen zoals toxiciteit, carcinogeniteit, mutageniteit, biologische afbreekbaarheid en de verdelingscoëfficiënt n-octanol/water. Middels de ABM wordt op basis van deze gegevens de stof ingedeeld in één van vier categorieën:

- Z: Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS)
- A: niet snel afbreekbare en/of accumulerende, waterbezwaarlijke stoffen;
- B: afbreekbare, waterbezwaarlijke stoffen;
- C: stoffen die van nature voorkomen in het lokale oppervlaktewater.

2.3 Afval

Afval heeft een bijzondere positie in het ZZS-beleid. Enerzijds wordt gebruik en productie van ZZS geminimaliseerd, anderzijds wordt recycling gestimuleerd – mogelijk van afval met ZZS hierin aanwezig (van mogelijk jaren geleden, toen de ZZS-status van de stof nog niet bekend was). De meest recente versie van het Landelijk Afvalbeheerplan, LAP3, besteedt hier aandacht aan.

Tweeledig beleid

De recycling van ZZS vormt een beleidsmatig dilemma gezien de tegenstrijdige doelstellingen ZZS te elimineren en recycling te verhogen. Dit is toegelicht in LAP3, B.14.4.1 *Het raakvlak tussen het stoffenbeleid en stimulering van de circulaire economie*. Vooralsnog wordt hierin een case by case benadering nagestreefd, waarbij per geval wordt bekeken welke oplossing – recycling of vernietiging – in het geheel het meeste profijt voor mens en milieu oplevert.

Waarop te toetsen

Een volgend hekelpunt is de vaststelling van de aanwezigheid van ZZS in afval. In LAP3 is een Risicobeoordeling opgenomen. (B.14.4.3). Over de te toetsen ZZS in afval zegt zij het volgende: *“Om te kunnen bepalen of sprake is van risico’s op onaanvaardbare blootstelling van mens en milieu aan ZZS moet op de eerste plaats worden vastgesteld in hoeverre ZZS in een afvalstof voorkomen. Uiteraard is het ondoenlijk om voor ruim 1300² stoffen te beoordelen dat ze al dan niet in een afvalstof of in het verwerkingsproduct daarvan aanwezig zijn. De aandacht moet worden beperkt tot de ZZS waarvan ingewijden in de specifieke afvalstroom de aanwezigheid reëel mogelijk achten op basis van de aard en samenstelling en herkomst van de afvalstof.”*

Deze methodiek is, zoals in de tekst aangegeven, werkbaar voor specifieke afvalstromen. Maar is minder werkbaar voor minder specifieke afvalstromen, zoals sorteringsresidu (RDF), een van de belangrijkste afvalstromen die WtC zal innemen.

Altijd rekening houden met ZZS

Het LAP3 geeft verder aan dat altijd met ZZS rekening gehouden dient te worden (B.14.5.2.1), dat de initiatiefnemer verantwoordelijk is voor de informatieverstrekking hierrond en dat bevoegd gezag bepalend is in de te onderzoeken ZZS. Zij zegt hierover het volgende:

“Het bevoegd gezag moet zich bij aanvragen of meldingen m.b.t. inzameling, overbrenging of verwerking van afval – in het kader van vergunningverlening dan wel in het kader van meldingen o.g.v. algemene regels – en bij handhaving altijd de vraag stellen of de kans op aanwezigheid van ZZS bestaat.

² Ruim 1500 in versie 24 augustus 2017 (de lijst wordt tweemaal per jaar hernieuwd)

Een bedrijf dat een melding /aanvraag indient om afvalstromen te verwerken moet informatie aanleveren over de herkomst en de totstandkoming van de afvalstof en de verdere verwerking ervan en moet inzicht geven in de beschikbare informatie over eventueel aanwezige ZZS, de concentraties en de risico's op onaanvaardbare blootstelling van mens en milieu aan ZZS.

Het bevoegd gezag moet beoordelen of de geleverde informatie over aanwezigheid van ZZS plausibel is, gegeven de herkomst en totstandkoming van de afvalstof en de toegepaste verwerkingsmethodiek. Indien het bevoegd gezag van mening is dat er meer ZZS kunnen spelen dan het bedrijf heeft aangegeven, kan het bepalen dat voor de betreffende ZZS alsnog onderzocht moet worden in hoeverre deze in de afvalstof of in het verwerkingsproduct kan voorkomen.”

Chemische recycling

Afvalstoffen die ZZS bevatten worden zoals hierboven toegelicht onderworpen aan een studie alvorens de verwerkingsmethode kan worden vergund. Doel hiervan is onder andere te voorkomen dat onaanvaardbare risico's ontstaan wanneer ZZS worden gerecycled en daardoor in voorwerpen blijven voorkomen. Afvalstromen waarvoor geldt dat het gehalte ZZS te hoog is moeten worden vernietigd (verbranding).

Chemische recycling wordt in dit kader niet direct genoemd. Deze verwerkingsvorm, welke in de afvalhiërarchie boven verbranding en energieteerugwinning wordt geplaatst, kan voor wat betreft de uitwerking – vernietiging van aanwezige, grotere, moleculen - gelijk worden gesteld aan verbranding. In het geval van WtC, waar chemische recycling middels vergassing plaats vindt, treedt in hoofdzaak de afbraak van C_xH_y tot CO en H_2 op (verbranding vermaakt C_xH_y tot CO_2 en H_2O). Dit product – syngas – wordt vervolgens opgewerkt tot methanol (IMPCA standaard en REACH-geregistreerd). Hiermee is uitgesloten dat ZZS uit het afval zich in het eindproduct (methanol) zouden bevinden (boven grenswaarden). Ditzelfde geldt voor het natriumbisulfiet (SBS), gevormd uit de rookgassen van de afgasbehandeling (verderop toegelicht).

Recent onderzoek

Naar de aanwezigheid en risico's van ZZS in afval wordt op dit moment – in het kader van het derde Landelijk Afvalbeheerplan (LAP3) – door verschillende partijen onderzoek verricht:

- SGS Intron BV is in opdracht van Rijkswaterstaat (RWS) bezig met een inventarisatie en classificatie van (prioritaire) ZZS;
- In een recente publicatie van het RIVM³ over ZZS in afval is het volgende opgenomen. Het is lastig om een compleet beeld te krijgen van ZZS in afvalstromen, omdat vaak informatie ontbreekt over de werkelijke concentraties ervan in het afval. Het RIVM doet aanbeveling om aan te geven welke ZZS en afvalstromen als eerste aandacht moeten krijgen (prioriteren). Tevens wordt het aangeraden om een afwegingskader te ontwikkelen om de meest geschikte afvalverwerkingsoptie te selecteren;
- In een andere recente publicatie van het RIVM⁴ heeft het RIVM een stappenplan ontwikkeld op basis waarvan een vergunninghouder kan afwegen of het afval veilig te recycelen is. Voor dit stappenschema is een algemene concentratiegrenswaarde bepaald voor afval dat ZZS bevat. Boven deze grenswaarde moet worden uitgezocht of het afval vernietigd moet worden of dat het kan worden hergebruikt. Deze risicoanalyse moet nog nader worden uitgewerkt.

³ Substances of very high concern and the transition to a circular economy, An initial inventory, RIVM Letter report 2017-0071, P.N.H. Wassenaar et al (<http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=12a77551-d36f-472b-a366-aa286f86a5e2&type=org&disposition=inline>)

⁴ Concentratiegrenswaarde voor ZZS in afvalstromen, RIVM Briefrapport 2017-0099, P.N.H. Wassenaar | L.C. van Leeuwen | R.J. Luit

3 Inventarisatie ZZS voor WtC

3.1 Procesbeschrijving WtC

De voorgenomen activiteit van WtC betreft het bedrijven van een inrichting bestemd voor het omzetten van afval (feedstock) in methanol. Op jaarbasis zal WtC circa 360.000 ton feedstock kunnen verwerken en omzetten in circa 220.000 ton methanol. Het afval dat wordt verwerkt betreft hoogcalorische fracties van o.a. biomassa, kunststoffen, textiel en papier, die ongeschikt zijn voor traditionele recycling. Er wordt gestreefd naar een bezetting van circa 8.000 uur per jaar.

Het verwerkingsproces bestaat op hoofdlijnen uit de drie stappen:

1 Voorbewerking

De voorbewerking bestaat uit een mechanische behandeling (verkleining, scheiding) voor de juiste deeltjesgrootte en samenstelling van het materiaal dat naar de vergasser gaat. De voorbewerking vindt inpandig plaats in een voorbewerkingshal. Met gesloten transportbanden wordt het materiaal vervolgens van de voorbewerkingshal naar een opslaghal getransporteerd. Vanuit de opslaghal wordt het voorbehandelde afval ingevoerd in de vergassingsinstallatie.

2 Vergassing

De vergassinginstallatie bestaat uit twee units, elk ontworpen met een verwerkingscapaciteit van circa 17 ton feedstock per uur (14% water).

Op een wervelbed bij hoge temperatuur en een ondermaat aan zuurstof wordt het afval omgezet in syngas (thermal cracking). Door middel van een aantal gasreinigingstappen wordt het ruwe syngas omgezet in zuiver syngas dat vervolgens de volgende processtap ingaat: de methanolsynthese.

3 Methanolsynthese

De methanolsynthese vindt plaats in een methanol reactor, waarin de in het syngas aanwezige componenten (voornamelijk H_2 en CO , en in mindere mate CO_2) worden omgezet in methanol (CH_3OH). Vervolgens wordt de methanol via een destillatiestap omgezet in vloeibaar, 'IMPCA-grade'⁵ methanol en afgevoerd naar een dagtank. Vanuit de dagtank wordt het methanol per pijpleiding afgevoerd naar een nabijgelegen tankopslagbedrijf.

Ondersteunende processen

Er zijn verschillende ondersteunende processen en installaties: make-up koelwater, make-up boiler feed water, verschillende afvalwaterzuiveringsstappen, thermische afgasbehandeling (thermal oxidizer), rookgasontzwaveling (SBS-installatie) en ketel. Uit de rookgasontzwaveling volgt het product 'SBS', natriumbisulfiet.

3.2 Ingaande materiaalstromen

3.2.1 Ingaande afvalstoffen

Voor specifieke afvalstromen kan industriegennis worden ingezet bij de vaststelling van mogelijk aanwezige ZZS. Bij WtC is echter geen sprake van specifieke afvalstromen. Zoals in hoofdstuk 2 aangegeven is het ondoenlijk de ingaande afvalstoffen te toetsen aan alle ZZS uit de RIVM-lijst. Zoals aangegeven in LAP3 moet een bedrijf dat een melding/aanvraag indient om afvalstromen te verwerken informatie aanleveren over de herkomst en de totstandkoming van de afvalstof en de verdere

⁵ IPMA: International Methanol Producers and Consumers Association

verwerking ervan en moet het bedrijf inzicht geven in de beschikbare informatie over eventueel aanwezige ZZS, de concentraties en de risico's op onaanvaardbare blootstelling van mens en milieu aan ZZS.

Voor wat betreft de herkomst en de totstandkoming van de afvalstoffen geldt in algemene zin dat WtC gebaat is bij de calorische waarde van het materiaal, en dus vooral uit is op droog, hoog calorisch materiaal. De methanolsynthese is voorts zeer gevoelig voor verontreinigingen. WtC is daarom gebaat bij een zo zuiver mogelijk syngas, waaruit een zuivere methanol zal volgen. Hoe lager de verontreinigingen in het ingangsmateriaal, hoe minder verontreinigingen uit het ruwe syngas hoeven te worden verwijderd. Omwille hiervan is een zeer robuuste syngaszuivering onderdeel van de installatie, waarmee met robuust wordt bedoeld dat zij verwachte verontreinigingen ruimschoots uit het ruwe syngas kan halen en gecontroleerd kan behandelen.

De ingaande stoffen betreffen een variëteit aan afvalstoffen, welke in de tijd kunnen wisselen. Op voorhand zijn geen aanwijzingen dat het ingaande afval componenten of specifieke afvalstromen bevat die als ZZS worden aangemerkt. Gevaarlijke afvalstoffen worden niet geaccepteerd. Evengoed zijn een viertal zware metalen geïdentificeerd die verwacht kunnen worden in de afvalstoffen en die op zichzelf of in verbinding een ZZS kunnen vormen. De genoemde zware metalen zijn cadmium, zink, arseen en koper. In hoofdstuk 5 van dit rapport wordt nader ingegaan op de samenstelling van de feedstock. In bijlage M15 van het MER/aanvraag (het AV-AO/IC) is een Euralcodelijst opgenomen voor de te accepteren afvalstromen.

In hoofdzaak zal het afval bestaan uit fracties van o.a. papier, kunststof, hout en textiel, welke niet geschikt zijn voor andere vormen van recycling en nu doorgaans worden afgevoerd naar een afvalverbrandingsinstallatie (AVI). De afvalsoorten waaruit de afvalstroom naar WtC zal bestaan zijn geanalyseerd in recent onderzoek van RIVM⁶. Aan al deze afvalsoorten zijn een veelheid aan mogelijke ZZS toegekend, welke zijn samengevat in onderstaande tabel. De ZZS betreffen in hoofdzaak zware metalen en organische verbindingen.

⁶ Substances of very high concern and the transition to a circular economy, An initial inventory, RIVM Letter report 2017-0071, P.N.H. Wassenaar et al (<http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=12a77551-d36f-472b-a366-aa286f86a5e2&type=org&disposition=inline>)

Tabel 3-1: Niet-uitputtende lijst van mogelijke ZZS in prioritaire afvalstromen, zoals opgesteld door RIVM, Letter report 2017-0071, P.N.H. Wassenaar et al.

Waste stream		Presence of ZZS substances grouped by their functionality, origin and/or chemical structure
Biomass and food	Wastewater	Heavy metals Flame retardants Poly aromatic hydrocarbons Pesticides Endocrine disruptors Industrial chemicals <i>Others</i>
	Waste streams containing fertiliser minerals/organic material	Heavy metals Poly aromatic hydrocarbons Pesticides Industrial chemicals Mineral oils
Plastics	Plastics	Heavy metals Flame retardants Poly aromatic hydrocarbons Plasticizers Antimicrobial substances Blowing agents Monomers etc. Organic colorants UV stabilisers Solvents <i>Others</i>
Waste stream		Presence of ZZS substances grouped by their functionality, origin and/or chemical structure
	Rubbers (tires)	Poly aromatic hydrocarbons Phthalates Phenols Polychlorinated biphenyls
Manufacturing Industry	Cathode ray tube glass	Heavy metals
Construction Sector	Construction sector	Heavy metals Flame retardants Poly aromatic hydrocarbons Antimicrobial substances <i>Others</i>

Consumer Products	Paper and paperboards	Inorganics (incl. heavy metals) Phthalates Mineral oils Phenols <i>Others</i>
	Textile	Flame retardants Plasticizers Stabilisers Dyestuff and pigments Antioxidants Biocides
	Diapers	-

In sommige sectorplannen zal in LAP3 expliciet aandacht besteed worden aan ZZS die kunnen voorkomen in de afvalstoffen die vallen onder dat sectorplan. In de meeste sectorplannen gaat de minimumstandaard echter uit van een gemiddelde samenstelling van de afvalstof, waarbij niet altijd rekening wordt gehouden met een mogelijke verontreiniging met bepaalde ZZS, met name niet in die gevallen waarin het voorkomen van ZZS niet direct in de lijn der verwachting ligt (bijv. sectorplan 11, kunststof en rubber). In gevallen waarin toch een reële kans op aanwezigheid van ZZS bestaat, moet deze aanwezigheid onderzocht worden en de van toepassing zijnde voorschriften van REACH, de POP-verordening en de beleidslijn van paragraaf B.14.4.3 van LAP3 worden betrokken bij de beoordeling.

3.2.2 Ingaande hulpstoffen

Naast afvalstoffen worden ook hulpstoffen gebruikt, hetzij in het proces, hetzij op de locatie (bijvoorbeeld schoonmaakmiddelen).

Van de hulpstoffen die door WtC zijn opgegeven wijst toetsing aan de actuele lijst van RIVM uit dat er geen hulpstoffen als ZZS aangemerkt worden (zie de ABM-toets, bijlage W3 bij het MER/aanvraag).

4 Emissies ZZS

De mogelijke emissies van ZZS door WtC zijn in dit hoofdstuk besproken. Hiervoor dient ter toelichting Figuur 4-1. In deze figuur zijn de verschillende processtappen van het WtC-proces weergegeven, en aangegeven hoe reststromen worden behandeld zodat emissies worden voorkomen.

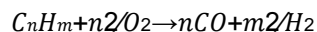
ZZS kunnen op drie plaatsen het proces binnenkomen:

- Ze zijn aanwezig in de geaccepteerde afvalstoffen (NB alle afvalstoffen zijn geclassificeerd als niet-gevaarlijk). Dit betreffen in hoofdzaak organische verbindingen en zware metalen.
- Ze worden gevormd tijdens het vergassingsproces. Dit betreffen kleinere, organische verbindingen.
- Ze worden gevormd tijdens de methanolreactie (in beperkte mate). Dit betreffen kleinere, organische verbindingen.

Belangrijk voor de bespreking van het gedrag van ZZS in de installatie is het onderscheid tussen organisch en anorganisch materiaal.

Vergassing

In hoofdzaak wordt al het organisch materiaal in eerste instantie afgebroken. Allereerst tijdens het vergassingsproces, waarbij bij een hoge temperatuur het merendeel van het organisch materiaal wordt omgezet in syngas (H_2 , CO , CO_2). Dit gebeurt door verhitting en onder druk, en is in feite een depolymerisatie of kraakproces. De reactievergelijking van het hoofdproces van de vergassing is onderstaand weergegeven.



Tijdens dit proces ontstaan ook nevenproducten, te weten kleine organische verbindingen zoals CO_2 , methaan en andere kleinere organische verbindingen, waaronder verbindingen die onder de ZZS vallen, zoals BTX, PAKs en fenolen.

Materiaal dat niet vergast - het zogeheten *gassifier solid residue* (GSR) - is in feite onbehandeld ingangsmateriaal, evt aangevuld met aluminiumverbindingen van de vergasser. Dit materiaal is zodoende ongevaarlijk en dient niet als ZZS op zich te worden beschouwd. GSR wordt zo veel mogelijk hergebruikt in het proces. Wanneer dit niet mogelijk is wordt het afgevoerd als niet-gevaarlijk afval door een erkende verwerker.

Thermal reformer

In de thermal reformer wordt de temperatuur verder verhoogd. Al het ingangsmateriaal voor deze stap is gasvormig. In deze stap wordt het organisch materiaal (in gasvorm) dat in de vergasser niet tot syngas is gevormd - dus inclusief de tijdens vergassing ontstane nevenproducten - alsnog tot syngas omgevormd. Na deze stap is ca. 96% van het koolstof in syngas omgezet. Het syngas dat de thermal reformer verlaat zal nog sporenelementen van andere koolwaterstoffen en andere onzuiverheden bevatten.

Quench, Scrubber, Guard beds

Het gas dat de thermal reformer verlaat doorloopt vervolgens een aantal zuiveringsstappen. In de eerste plaats heeft dit een procestechnisch doel: onzuiverheden in het syngas zullen de methanolreactor beschadigen en het eindproduct bederven. In de zuiveringsstappen ontstaan afvalwater en afgassen, waarin de aanwezige onzuiverheden - waaronder de mogelijke ZZS - zijn opgenomen. Het eindproduct van de zuivering is een zeer puur syngas.

Afgasbehandeling

De afgassen (ontstaan in van de verschillende zuiveringsstappen, waaronder ook de methanoldestillatie en de afvalwaterzuivering, en de afgassen ontstaan bij opstart/afschakeling en calamiteiten) worden behandeld in een afgasbehandeling. De afgassen bevatten vluchtige componenten (immers in gasfase), en zullen daarmee vooral VOS zijn. De VOS worden behandeld in een thermische oxidatie-unit. Bij een temperatuur van >850 °C en een verblijftijd van 2 seconden is gegarandeerd dat alle aanwezige organische verbindingen zijn geoxideerd tot CO₂ (tot beneden de benzeengrens van 1 mg/Nm³). Voor zowel TOC als andere componenten, zoals de som van zware metalen, zal WtC aan het Activiteitenbesluit (par. 5.1.2) voldoen.

Afvalwaterbehandeling

Door middel van diverse fysisch/chemische behandelingen (filtratie, precipitatie) wordt het afvalwater gezuiverd. Dit resulteert in twee afvalstromen: coarse solid residue (CSR) en fine solid residue (FSR). Het product van de afvalwaterbehandeling is afvalwater dat voldoet aan de specificaties van de centrale afvalwaterzuivering Botlek (CAB). Hierin zijn specificaties opgenomen voor onder andere CZV, som van zware metalen en apart voor koper. Deze specificaties zijn opgenomen in bijlage W8 bij het MER/aanvraag. Voor wat betreft BTX – niet apart gespecificeerd in de specificaties van de CAB - is de verwachting dat deze in het afvalwater aanwezig zijn in een concentratie lager dan 0,5 mg/l. De chemicaliën die worden ingezet in de afvalwaterbehandeling kunnen in potentie zelf ZZS zijn. Dit is onderzocht in de ABM-toets (bijlage W3 bij het MER/aanvraag). Geen van de gebruikte producten is een ZZS. Zodoende wordt geen ZZS aan het water toegevoegd.

CSR en FSR

CSR betreft vrij grof materiaal, afkomstig van de filtratie. Het betreft anorganisch materiaal met een deeltjesgrootte van meer dan 100 µm en bestaat vooral uit silicium- en aluminium-verbindingen, calcium en metalen. Het CSR zelf wordt nog nagewassen (het afvalwater wordt naar FSR-behandeling geleid) alvorens het wordt opgeslagen en afgevoerd door een erkende verwerker. CSR is geclassificeerd als niet-gevaarlijk afval.

FSR is materiaal met een deeltjesgrootte van 0 tot 100 µm en bestaat vooral uit silicium- en aluminium-verbindingen, calcium en koolstof en bevat tevens metalen en zware metalen. Het wordt afgescheiden van het afvalwater door neerslagreacties (precipitatie) en filtratie. Het kan worden gezien als een concentratie van verontreinigingen uit de ingaande afvalstoffen. Het zal zodoende onder andere zware metalen bevatten, en wordt daarom als gevaarlijk afval geclassificeerd en als dusdanig afgevoerd. Afvoer vindt plaats door een erkende verwerker.

Methanolreactor, -destillatie en -opslag

Tijdens de methanolproductie uit syngas ontstaan nevenproducten, zoals foezelolie (ethanol en andere zwaardere alcoholen), en overige componenten zoals aromaten. Bij de destillatie van methanol worden deze bijproducten van de methanolproductie en evt overige nog aanwezige componenten afgescheiden. De lichte fractie van de afscheiding wordt naar de afgasbehandeling geleid, de zware fractie naar de waterzuivering. Foezelolie wordt apart afgescheiden en terug in de vergasser geleid als grondstof of als brandstof in gezet in de afgasbehandeling.

De methanol in de opslagtanks (zowel ruwe als gedestilleerde methanol) bevatten minder dan 0,1% ZZS (zoals BTX) en behoeven daarom niet als ZZS te worden beschouwd. De uiteindelijke methanol zal voldoen aan IMPCA-standaard en REACH-registratie. Daarmee is uitsluiting van ZZS boven gestelde limieten geborgd.

SBS

Apart wordt nog SBS genoemd, *sodium bisulfite* (natriumbisulfiet). Dit product wordt gevormd uit de rookgassen van de TOX (met als primair doel de verlaging van de SO₂-concentratie in de rookgassen). De mogelijk aanwezige ZZS in de rookgassen zijn verwaarloosbaar (want de rookgassen voldoen zoals hierboven toegelicht aan benzeengrens en Activiteitenbesluit). De SBS die gevormd wordt is de reactie van natronloog met SO₂, beiden geen ZZS. SBS is zelf geen ZZS. SBS is een REACH-geregistreerd product en zal als zodanig op de markt worden gezet.

5 Feedstock

Zoals in hoofdstuk 3 is geconcludeerd betreffen de te verwachten ZZS in hoofdzaak zware metalen en organische verbindingen. Voor de feedstock wordt een compositie gehanteerd als opgenomen in bijlage M15 van het MER/aanvraag (uitgangspunten AV-AO/IC). Maxima voor organisch materiaal - ZZS of niet – is hierin niet opgenomen, omdat a) WtC gebaat is bij een zo hoog mogelijke calorische waarde en b) omdat de emissie van organische ZZS is uitgesloten (zie voorgaande paragraaf). Anorganisch materiaal, meer bepaald zware metalen, kunnen in het product achterblijven of in het afvalwater terechtkomen in concentraties boven gestelde grenswaarden indien de feedstock bepaalde grenswaarden overschrijdt. Omwille hiervan zijn voor de feedstock maxima voor enkele zware metalen opgenomen.

De genoemde zware metalen zijn cadmium, zink, arseen en koper. Deze zijn een ZZS op zichzelf of kunnen in verbinding een ZZS vormen. Deze zware metalen zijn opgenomen omdat deze op basis van bekende gegevens met een bepaalde zekerheid in het te accepteren afval zijn te verwachten. Deze gegevens zijn gebaseerd op twee verschillende leveranciers van RDF of vergelijkbaar materiaal (SRF, pellets). Dit type materiaal zal in hoofdzaak de grondstof van het WtC proces zijn (zie voor de indicatieve compositie van de feedstock naar type afvalsoort Tabel 4-1 van het MER, paragraaf 4.3).

Om de robuustheid van het zuiveringsproces van WtC aan te geven zijn de maxima voor de gegeven zware metalen gepresenteerd naast de te verwachten concentraties. Deze vergelijking is opgenomen in Tabel 5-1.

Tabel 5-1: Feedstock specificaties en werkelijk te verwachten concentraties

						Feedstock Supplier Feedstock typical and historic analysis			
Parameter	Unit	WtC Specification	All data			Supplier 1	Supplier 1	Supplier 1	Supplier 2
		Max	Min	Average	Max	Average (RDF)	Average (SRF)	Average (Pellets)	Average (RDF)
Cadmium	[mg/kg dry]	30	0,2	1,2	5,6	2,2	1,05	0,33	0,2
Zink	[mg/kg dry]	1250	54	176	274	198	54	205	
Arseen	[mg/kg dry]	30	0,6	1,5	4,8	1,2	0,95	1	4,8
Koper (oplosbaar)	[mg/kg dry]	1000	16	46	68	55	32	51	34

Uit de tabel blijkt dat de te verwachten concentraties ver beneden de maximaal te accepteren waarden liggen: maxima in de gegevens variëren van ca. 5-20% van de maximaal te accepteren waarden. Monitoring van de ingangswaarden zullen maandelijks plaatsvinden. Omdat de werkelijke concentraties zoals opgegeven door leveranciers niet in de buurt komen van de maximale waarden waarbinnen de installatie functioneert en zowel in emissies naar lucht, water als naar product binnen zijn grenswaarden blijft, wordt meer frequente monitoring van deze metalen aan de ingaande poort niet van belang geacht. Vanzelfsprekend worden deze metalen – samen met andere grenswaarden – eveneens aan de uitgaande poort gecontroleerd. Moest hieruit blijken dat de grenswaarden voor emissies naar lucht, water en product niet worden gehaald dan zullen maatregelen worden getroffen. Dit kunnen maatregelen betreffen in het proces of in de acceptatie. Maatregelen en monitoring ten aanzien van de acceptatie worden verder besproken in de uitgangspunten voor het AV-AO/IC (bijlage M15 bij het MER/aanvraag)

en zullen worden vastgelegd in het uiteindelijke AV-AO/IC. Een evaluatieprogramma en monitoring ten aanzien van het niet overschrijden van de geraamde milieueffecten worden verder besproken in paragraaf 8.3 van het MER. Tenslotte wordt in dit document in hoofdstuk 6 kort ingegaan op de maatregelen die reeds zijn getroffen door WtC om vorming en emissies van ZZS te voorkomen of te beperken, en welke monitoring is gepland om de effectiviteit van deze maatregelen op te volgen.

6 Maatregelen en Controle

6.1 Maatregelen

WtC heeft de volgende maatregelen getroffen om emissie van ZZS te voorkomen of te minimaliseren:

- a. WtC streeft naar middel- tot langetermijn contracten voor de aanvoer van feedstock, om zo een stabiele levering en samenstelling met maandelijkse monitoring te kunnen garanderen. In het geval dat nieuwe bronnen worden overwogen wordt de frequentie van monitoring verhoogd voor zowel de feedstock, het afvalwater als de reststoffen om zo te borgen dat emissies binnen afgesproken kaders passen en waar nodig direct maatregelen kunnen worden getroffen.
- b. De eerste stap in het proces betreft vergassing. In tegenstelling tot (afval)verbranding ontstaan hierbij vanwege de ondermaat aan zuurstof slechts in beperkte mate schadelijke stoffen als dioxinen en furanen,
- c. Hulpstoffen bevatten geen ZZS; utiliteitswater, dat wordt geloosd, bevat geen ZZS die door additieven zijn toegevoegd (zie ABM-toets W3).
- d. De verwerking betreft chemische recycling, gelijk te stellen aan vernietiging van de ingaande moleculen, verwijderen van niet gewenste moleculen (door diverse wasstappen) en omzetting in nieuwe basismoleculen (methanol)
- e. Afgassen worden vernietigd middels thermische oxidatie.
- f. Proceswater wordt afgevoerd naar een verwerker.
- g. De site wordt conform NRB vloeistofdicht ingericht.
- h. Afval-/reststoffen worden gecontroleerd opgeslagen en afgevoerd door een erkend verwerker.

Ad a.

LAP3 schrijft voor dat *“Het bedrijf moet in zijn acceptatieprocedure van ingenomen afvalstoffen voldoende rekening houden met het risico op de aanwezigheid van ZZS in afval. Uit de beschrijving van deze procedure moet blijken dat het bedrijf de juiste informatie over herkomst en samenstelling, al dan niet in de vorm van analyses, vraagt aan de ontdoener. Zie ook hoofdstuk D.3 ‘Acceptatie- en verwerkingsbeleid en administratieve organisatie en interne controle’.”*

Informatie over herkomst en samenstelling wordt procedureel vastgelegd in het acceptatie- en verwerkingsbeleid van WtC. Aan het te accepteren afval worden herkomst- en samenstellingseisen en concentratielimieten gesteld. In het AV-AO/IC beleid zal aandacht worden besteed aan het risico op aanwezigheid van ZZS, op basis van informatie aangeleverd door leveranciers.

Vandaag de dag is geen aanwezigheid van specifieke ZZS in het voorziene afval bekend bij WtC. In de (nabije) toekomst zal op grond van onderzoek van instanties zoals RIVM echter meer bekend worden over de aanwezigheid van ZZS in afvalstromen. De verwachting is dat er dan ook leidraden en/of richtlijnen beschikbaar komen over bijvoorbeeld hoe en waarop bepaalde afvalstromen moeten worden gecontroleerd en wat maximaal toelaatbare hoeveelheden zijn in relatie tot afvalverwerkingsvormen. Indien op grond van deze informatie de verwachting is dat de te accepteren afvalstoffen voor relevante emissies kunnen zorgen, zal WtC van de leverancier verlangen om middels monsternamen en analyse de aanwezige concentratie van specifieke ZZS vooraf aan te tonen. Afvalstoffen die niet voldoen aan de maximaal toelaatbare concentraties voor vergassing worden vervolgens niet geaccepteerd.

6.2 Monitoring

Lucht

De monitoring van lucht is vastgelegd in de activiteitenregeling, paragraaf 5.2. Zo zal bijvoorbeeld TOC continu worden gemeten. Zware metalen en dioxines en furanen zullen in het eerste jaar van operatie van de installatie elke drie maanden worden gemonitord, daarna tenminste elke zes maanden (onder voorwaarden zijn andere regelingen mogelijk).

Water

Het afvalwater naar oppervlaktewater bevat geen ZZS. Procesafvalwater voldoet na de afvalwaterbehandeling aan de specificaties van de centrale afvalwaterzuivering Botlek (CAB). Hierin zijn specificaties opgenomen voor onder andere CZV, som van zware metalen en apart voor koper. Deze specificaties zijn opgenomen in bijlage W8 bij het MER/aanvraag. Aromaten in het afvalwater worden maandelijks gecontroleerd. Zware metalen in het afvalwater worden eveneens maandelijks gecontroleerd.

Product

De methanol dient te voldoen aan de IMPCA-standaard en REACH-specificaties. MeOH wordt dagelijks gemeten (dagtank).

SBS dient te voldoen aan de REACH-specificaties. SBS zal op specificatie van de klant worden gemonitord. Typisch gebeurt dit per volle tank.

Reststoffen

GSR en CSR zijn niet-gevaarlijk afval. Deze worden zo hoog mogelijk verwaard, waar mogelijk door hergebruik. Materiaal dat wordt afgevoerd zal op specificatie van een erkende verwerker worden gemonitord.

FSR wordt afgevoerd als gevaarlijk afval en zal op specificatie van de erkende verwerker worden gemonitord.