

**Notitie /  
Memo**

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

Aan: RWE Generation NL B.V.  
Van: Ramon Veenker  
Datum: 29 augustus 2023  
Kopie: Steven Lemain (RHDHV)  
Ons kenmerk: BH2364NT006F01  
Classificatie: Projectgerelateerd

**Onderwerp: FUREC – ZZS-studie**

---

**Inhoud**

1	Inleiding .....	2
2	Toetsingskader ZZS .....	3
2.1	Producten .....	3
2.2	Emissies .....	3
2.3	Binnenkomend afval .....	4
3	Inventarisatie ZZS .....	6
3.1	Procesbeschrijving FUREC .....	6
3.2	Ingaande materiaalstromen .....	6
3.3	Mogelijke ZZS in SRF en awzi-slib .....	7
3.4	Mogelijke gevormde ZZS .....	17
3.5	Conclusie aanwezigheid ZZS .....	19
4	Toelichting op proces FUREC .....	20
5	Maatregelen en Monitoring .....	23
5.1	Maatregelen .....	23
5.2	Monitoring .....	23
6	Conclusie .....	25

## 1 Inleiding

RWE Generation NL B.V. (hierna: RWE) is voornemens om op Chemelot een installatie te realiseren voor de productie van waterstof uit pellets van 'Solid Recovered Fuel' (hierna: SRF<sup>1</sup>) en (gedroogd) afvalwaterzuiveringslib door middel van o.a. vergassingstechnologie. Het project is genaamd FUREC. De productie van SRF-pellets vindt plaats buiten de inrichting van Chemelot.

Voor de oprichting van de inrichting vraagt RWE vergunningen aan op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en de Waterwet (Wtw). Hiervoor is tevens een milieueffectrapport (MER) opgesteld. In het kader van deze procedures is voorliggend onderzoek gedaan naar de mogelijkheid dat Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) in het milieu kunnen komen.

RWE voegt geen hulpstoffen toe aan het product. Voor wat betreft gebruikte hulpstoffen bij utiliteiten – die in het afvalwater terecht kunnen komen – is een toets gedaan middels de algemene beoordelingsmethodiek (ABM). Voorliggende studie gaat in op ZZS die aanwezig kunnen zijn in het binnenkomende afval, hoe dit zich gedraagt in de installatie en al dan niet tot emissie leidt.

Deze notitie geeft een beschouwing van de (mogelijke) aanwezigheid van ZZS in de afvalstromen en hoe FUREC zorgdraagt voor een doelmatige verwerking van het afval, waarbij aanwezige ZZS worden afgescheiden of vernietigd en de emissie van ZZS wordt voorkomen of geminimaliseerd.

---

<sup>1</sup> SRF is een stof verkregen uit het mechanisch verwerken van huishoudelijk-/bedrijfsafval. Het heeft een hoge energiewaarde en bestaat onder andere uit verschillende soorten plastic, textiel, rubber, hout en papier.

## 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. Het is belangrijk om te weten of afvalstoffen met ZZS door een verwerker geaccepteerd worden. De blootstelling aan afval met ZZS kan immers leiden tot gezondheidsrisico's voor de werknemers. Daarnaast kan de aanwezigheid van ZZS in afval tijdens het afvalbeheer leiden tot emissies naar bodem, water en lucht, of in een van de producten terecht komen.

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 naar de lucht of lozing van ZZS. Daarnaast is de verwerking van afvalstoffen vastgelegd in Europese en landelijke richtlijnen en beleid. In de volgende paragrafen is dit toegelicht.

### 2.1 Producten

De productie en het gebruik van stoffen is gereguleerd volgens REACH (Registratie, Evaluatie, Autorisatie en restrictie van Chemische stoffen, EG 1907/2006). Hierin is in het bijzonder aandacht voor ZZS, en meer specifiek 'SVHC' (substance of very high concern). Met REACH is in Europees verband de import, productie en het gebruik van stoffen gereguleerd. Elke stof die geïmporteerd of geproduceerd wordt in de EU dient in beginsel te zijn geregistreerd. Door stoffen te registreren onder REACH vindt toetsing plaats op de gevaareigenschappen en daarmee classificatie als SVHC/ZZS.

Voor FUREC geldt dat waterstof en koolstofdioxide zijn vrijgesteld van registratie onder REACH. De einde-afvaltoets, bijlage M9 bij de aanvraag, gaat nader in op de status en REACH-registratie van de verschillende producten van FUREC.

### 2.2 Emissies

#### Lucht

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). 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.

#### Water

Additieven die terechtkomen in het afvalwater worden getoetst op waterbezwaarlijkheid volgens de Algemene Beoordelings Methodiek. 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.

Deze waterbewaarkijkstoets (ABM-toets) van de door FUREC gebruikte stoffen is opgenomen als bijlage M14 bij de vergunningaanvraag in het kader van de Wabo en de Waterwet. De stoffen die RWE gebruikt vallen in categorie C1/B1, en zijn daarmee geen ZZS.

## 2.3 Binnenkomend afval

Afval heeft een bijzondere positie in het ZZS-beleid. In het kader van de circulaire economie streeft de overheid naar maximale en zo hoogwaardig mogelijke recycling van afvalstoffen. Vernietiging en verwijdering van materialen dient daarom zoveel mogelijk beperkt te worden. Anderzijds verlangen Europese verordeningen dat vernietiging of verwijdering van bepaalde ZZS plaatsvindt. Het Nederlandse beleid ten aanzien van ZZS in afvalstoffen staat weergegeven in hoofdstuk B.14 van het LAP3.

### Waarop te toetsen

Voor het nuttig toepassen of het als niet-afvalstof op de markt brengen van afvalstoffen waarin bepaalde ZZS boven een in het LAP vastgestelde concentratiegrenswaarde (CGW) voorkomen, moet een risicobeoordeling worden uitgevoerd om te kunnen vaststellen of de beoogde verwerking doelmatig is.

Bij de beantwoording van de vraag of ZZS in een afvalstof voorkomen, moet het bedrijf nagaan:

- Wie de aanbieder is (industrie, particuliere consument of afvalverwerker)?
- Of het aangeboden afval een monostroom is of een mengsel van verschillende afvalstoffen?
- Of het afval betreft van specifieke producten die verdacht zijn op de aanwezigheid van ZZS?

Afhankelijk van de aard van de afvalstroom (monostroom of mengstroom) moet een screening gedaan worden op aanwezigheid van ZZS met een 'redelijke kans op voorkomen' in de afvalstof. Hulpmiddel bij deze screening is de inventarisatie gedaan in het rapport 'ZZS in afvalstoffen' (SGS Intron, update 2019), zie kader.

Een 'redelijke kans op voorkomen' betekent dat een verwerker altijd alert moet zijn bij het ontvangen van dergelijke afvalstoffen met ZZS, en informatie over de hoeveelheid ZZS nodig heeft.

De concentratiegrenswaarde voor ZZS is opgenomen in LAP3. Voor de meeste ZZS is dit 0,1 % (1.000 mg/kg). Voor sommige ZZS geldt een strengere stof-specifieke grenswaarde.

Als een ZZS aanwezig is in een afvalstof in een concentratie boven de CGW uit het LAP, en een verwerker wil deze afvalstof nuttig toepassen, dan moet een risicobeoordeling worden uitgevoerd conform paragraaf B.14.5.3. van LAP3.

### ZZS in afvalstoffen (SGS Intron, update 2019)

Het SGS-rapport aangaande ZZS in afvalstoffen uit 2019 is een update van het eerdere rapport met een inventarisatie van de ZZS die kunnen voorkomen in afvalstromen in Nederland. Het doel van het rapport is om een overzicht te maken van afvalstoffen met daarbij de ZZS waarvoor een redelijke kans bestaat om die in de betreffende afvalstoffen aan te treffen.

De rapportage van de ZZS per afvalstroom kan door betrokkenen (vergunningverleners, verantwoordelijken voor de acceptatie van afvalstoffen bij bedrijven) gebruikt worden als hulpmiddel bij de verplichting uit het derde Landelijk Afvalbeheerplan (LAP3) om bij de verwerking rekening te houden met de aanwezigheid van ZZS in afvalstoffen. Voor het nuttig toepassen of het als niet-afvalstof op de markt brengen van afvalstoffen waarin bepaalde ZZS boven een in LAP3 vastgestelde concentratiegrenswaarde (CGW) voorkomen, moet een risicobeoordeling worden uitgevoerd om te kunnen vaststellen of de beoogde verwerking doelmatig is. Het SGS-rapport beoogt aan te geven

wanneer een ZZS boven deze CGW in een afvalstof kan worden aangetroffen. Het rapport volgt hiervoor de indeling in sectorplannen van het LAP (zie ook [www.LAP3.nl](http://www.LAP3.nl)).

### 3 Inventarisatie ZZS

#### 3.1 Procesbeschrijving FUREC

De voorgenomen activiteit van FUREC betreft het bedrijven van een inrichting bestemd voor het omzetten van SRF-pellets en gedroogd afvalwaterzuiveringsslib, in syngas. Er wordt gestreefd naar een volcontinu productieproces.

Het verwerkingsproces bestaat grofweg uit de volgende drie stappen:



Een uitgebreide procesbeschrijving is opgenomen in het MER, bijlage M3 bij de aanvraag.

#### 3.2 Ingaande materiaalstromen

Voor specifieke afvalstromen kan in algemene zin industriekennis worden ingezet bij de vaststelling van mogelijk aanwezige ZZS. Bij FUREC is echter geen sprake van specifieke afvalstromen, maar is sprake van een mengsel van verschillende afvalstromen. Het is ondoenlijk de ingaande afvalstoffen te toetsen aan alle ZZS. FUREC heeft daarom aan de hand van het rapport 'ZZS in afvalstoffen' (SGS Intron, update 2019), onderzocht of de aanwezigheid van ZZS in de te ontvangen afvalstoffen kan worden verwacht.

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

Een algemene, uitgebreidere toelichting op de te accepteren afvalstoffen, inclusief herkomst, hoeveelheden en acceptatiecriteria, is gegeven in het AV-AO/IC, bijlage M8 bij de vergunningaanvraag.

### 3.3 Mogelijke ZZS in SRF en awzi-slib

RWE heeft aan de hand van het rapport 'ZZS in afvalstoffen' (SGS Intron, update 2019), onderzocht of op basis van het ingangsmateriaal dat de locaties gebruiken voor het SRF en waterzuiveringsslib, de aanwezigheid van ZZS in de te ontvangen stromen kan worden verwacht. Vervolgens is (in hoofdstuk 4) beoordeeld hoe de betreffende ZZS zich in het proces van FUREC gedragen, of emissies plaatsvinden en hoe gewaarborgd is dat onaanvaardbare risico's voor mens en milieu veroorzaakt door ZZS worden voorkomen.

Achtereenvolgens zijn aan de hand van bovengenoemde rapport de volgende stappen doorlopen:

- A. Onder welk sectorplan valt het ingangsmateriaal
- B. Kunnen binnen dit sectorplan ZZS worden aangetroffen?
- C. Zo ja, worden de concentratiegrenswaarde (CGW) overschreden?
- D. Zo ja, dan volgt een risicobeoordeling om vast te stellen of de beoogde verwerking door RWE doelmatig is.

#### **Stap A Onder welk sectorplan valt het ingangsmateriaal?**

FUREC verwerkt op Chemelot SRF-pellets en gedroogd awzi-slib. De SRF-pellets worden elders (Buggenum) geproduceerd. SRF-pellets zijn een product van afvalverwerking en komen daarom als zodanig niet direct terug in een sectorplan. Het afval waar deze pellets van gemaakt worden wel. De pellets worden in hoofdzaak vervaardigd uit fijn en grof huishoudelijk afval en restafval van bedrijven. Voor deze studie zijn daarmee sectorplan 1 (fijn en grof huishoudelijk afval), 2 (restafval van bedrijven) en 16 (waterzuiveringsslib) belangrijke sectorplannen. Bij de verwerking van afval conform sectorplannen 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 28, 36 en 41 komen voorts reststromen vrij (*rejects*) die mogelijk eveneens geschikt zijn voor de verwerking tot pellets. Omwille hiervan is in deze studie ook naar deze sectorplannen gekeken. Benadrukt wordt dat RWE uitsluitend rejects van deze sectorplannen verwerkt, dat wil zeggen de deelstromen die niet geschikt zijn voor hoogwaardigere vormen van verwerking en die vandaag de dag veelal worden verbrand.

Voor de onderbouwing van aanwezigheid van ZZS in het ingangsmateriaal zijn de volgende sectorplannen relevant:

- 1. **Fijn en grof huishoudelijk afval**
- 2. **Restafval van bedrijven**
- 3. Procesafhankelijk industrieel afval van productieprocessen
- 6. Gescheiden ingezameld/afgegeven groente-, fruit- en tuinafval van huishoudens (gft)
- 7. Gescheiden ingezameld/afgegeven organisch bedrijfsafval
- 8. Gescheiden ingezameld/afgegeven groenafval
- 9. Afval van onderhoud van openbare ruimten
- 10. Zwerfafval
- 11. Kunststof en rubber
- 16. **Waterzuiveringsslib**
- 28. Gemengd bouw- en sloopafval, met bouw- en sloopafval vergelijkbaar afval van bedrijven en particulier gemengd verbouwingsafval
- 36. Hout
- 41. Verpakkingen algemeen

De stappen A, B, C en D (voor zo ver aan de orde) zijn voor genoemde sectorplannen in de volgende paragrafen toegelicht. Hiertoe is het rapport van SGS Intron als basis genomen.

### 3.3.1 Sectorplan 1: Fijn en grof huishoudelijk afval

#### A. Afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen

Mengstromen fijn en grof huishoudelijk afval. Dit betreft afval dat overblijft bij particuliere huishoudens nadat deelstromen gescheiden zijn aangeboden en/of ingezameld.

*FUREC*

Geen nadere specificatie benodigd dan in bovenstaand gegeven.

#### B. Relevante ZZS en risico op voorkomen

SGS Intron: *“Het voorkomen van specifieke ZZS in partijen ‘fijn en grof huishoudelijk restafval’ boven de CGW uit het LAP is door de variabele samenstelling van de afvalstroom niet aan de orde.”*

Omdat geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW zijn stap C en D voor dit sectorplan niet aan de orde.

### 3.3.2 Sectorplan 2: Restafval van bedrijven

#### A. Relevante afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen

Overblijvend residu dat ontstaat bij het sorteren of anderszins verwerken van fijn restafval.

*FUREC*

FUREC richt zich op restafval van bedrijven dat vergelijkbaar is met fijn huishoudelijk restafval. Dit kan afkomstig zijn van bedrijven uit de sector handel, dienstverlening en overheid (HDO-sector), industriële bedrijven en andere niet-industriële bedrijven (waaronder ziekenhuizen). Het gaat uitsluitend om niet-procesafhankelijk afval. In de praktijk gaat het om restafval dat vergelijkbaar is met fijn huishoudelijk restafval, waaronder restanten na sorteren of anderszins verwerken van fijn restafval van bedrijven en keukenafval en etensresten van internationaal opererende vervoersmiddelen, zoals schepen en vliegtuigen.

#### B. Relevante ZZS en risico op voorkomen

SGS Intron: *“In partijen fijn restafval van bedrijven is door menging van soorten materialen en afvalstoffen de kans zeer klein dat het afval een gehalte aan ZZS bevat dat de relevante concentratiegrenswaarde overschrijdt.”*

Omdat geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW zijn stap C en D voor dit sectorplan niet aan de orde.

### 3.3.3 Sectorplan 3: Procesafhankelijk industrieel afval van productieprocessen

#### A. Relevante afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen

Onder dit sectorplan valt procesafhankelijk afval afkomstig van een veelheid aan industriële productieprocessen, voor zover het afval niet valt onder een van de andere sectorplannen. Afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen kunnen dus zeer divers van aard zijn.

*FUREC*



FUREC richt zich binnen dit sectorplan op afval van de voedselproductie, zoals partijen verpakte producten die afval zijn geworden, waaronder afgekeurde productie en over-de-datumproducten. (zie ook sectorplan 7)

#### **B. Relevante ZZS en risico op voorkomen**

SGS Intron: *“In procesafhankelijk industrieel afval van productieprocessen kunnen zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) aanwezig zijn. De aanwezigheid van ZZS in dit afval is afhankelijk van het industriële productieproces van waaruit de afvalstof afkomstig is. De producent moet zijn proces kennen en kan aangeven welke stoffen aanwezig zijn.”*

Het is daarom niet mogelijk om nader in te gaan op specifieke ZZS of specifieke afvalstromen die onder dit sectorplan kunnen vallen. FUREC richt zich binnen dit sectorplan uitsluitend op de voedingsindustrie. In afval van voedingsmiddelen zijn geen ZZS boven de CGW te verwachten (zie sectorplan 7).

Op voorhand is er zodoende geen aanleiding specifieke ZZS in deze afvalstroom te verwachten. Omdat geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW zijn stap C en D voor dit sectorplan niet aan de orde.

### **3.3.4 Sectorplan 6: Gescheiden ingezameld/afgegeven groente-, fruit- en tuinafval van huishoudens (gft)**

#### **A. Relevante afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen**

De volgende afvalstoffen vallen onder de reikwijdte van dit sectorplan:

GFT-afval, niet zijnde grof tuinafval

- GFT-afval van huishoudens betreft zowel gescheiden ingezameld, als gescheiden afgegeven groente-, fruit- en (klein) tuinafval.

- Voorbeelden van wat wordt verstaan onder GFT (niet limitatief – zie ook par. IV)):

- Schillen en resten van groenten, fruit en aardappelen,
- Resten van gekookt eten,
- Plantaardige olie,
- Onkruid en ander fijn tuinafval zoals twijgen en bladeren,
- Voedsel dat over de TGT (te gebruiken tot) en THT (tenminste houdbaar tot) datum is.

#### *FUREC*

FUREC richt zich binnen dit sectorplan in hoofdzaak op restanten na de verwerking van organisch afval tot compost en/of het verder opwerken van compost tot kwaliteitscompost. Dergelijke restanten komen vrij na zeven van het materiaal en bevatten o.a. plastic, papier, touw, overig organisch materiaal, metaal, steen en glas.

#### **B. Relevante ZZS en risico op voorkomen**

SGS Intron: *“Voor zeer zorgwekkende stoffen in partijen GFT-afval afkomstig van huishoudens, is de inschatting echter dan dit niet of nauwelijks aan de orde zal zijn in concentraties boven de in LAP3 opgenomen concentratiegrenswaarde.”*

Omdat geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW zijn stap C en D voor dit sectorplan niet aan de orde.

### 3.3.5 Sectorplan 7: Gescheiden ingezameld/afgegeven organisch bedrijfsafval

#### A. Relevante afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen

Organisch bedrijfsafval dat:

- Vrijkomt bij handel, diensten, overheden, veilingen, etc., en
- Gescheiden is ingezameld dan wel gescheiden is afgegeven, en
- Wat naar aard en samenstelling vergelijkbaar is met gescheiden ingezameld groente-, fruit- en tuinafval van huishoudens (gft-afval), zoals:
  - (Gekookt) keukenafval en etensresten (swill);
  - Voedsel dat over de TGT (te gebruiken tot) en THT (tenminste houdbaar tot) datum is.

#### FUREC

FUREC richt zich binnen dit sectorplan in hoofdzaak op restanten na de verwerking van organisch afval tot compost en/of het verder opwerken van compost tot kwaliteitscompost. Dergelijke restanten komen vrij na zeven van het materiaal en bevatten o.a. plastic, papier, touw, overig organisch materiaal, metaal, steen en glas.

#### B. Relevante ZZS en risico op voorkomen

SGS Intron: *“Voor zeer zorgwekkende stoffen in partijen organisch afval afkomstig van bedrijven (i.e. afval vergelijkbaar met GFT-afval van huishoudens), is de inschatting dat dit niet of nauwelijks aan de orde zal zijn in concentraties boven de in LAP3 opgenomen concentratiegrenswaarde.”*

Omdat geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW zijn stap C en D voor dit sectorplan niet aan de orde.

### 3.3.6 Sectorplan 8: Gescheiden ingezameld/afgegeven groenafval

#### A. Relevante afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen

De volgende afvalstoffen vallen onder de reikwijdte van dit sectorplan: Gescheiden ingezameld of afgegeven groenafval (grof): Dit sectorplan betreft zowel aan de bron gescheiden gehouden (grof) groenafval, als gescheiden afgegeven groenafval. Het gaat daarbij om:

- Groenafval wat vrijkomt bij aanleg en onderhoud van openbaar groen, bos- en natuurterreinen, terreinen van instellingen, hoveniers en andere bedrijven.
- Maaisel van bermen en slootranden.
- Grof tuinafval van bedrijven en huishoudens.

#### FUREC

FUREC richt zich binnen dit sectorplan in hoofdzaak op restanten na de verwerking van groenafval tot compost. Dergelijke restanten komen vrij na zeven van het materiaal en bevatten o.a. plastic, papier, touw, overig organisch materiaal, metaal, steen en glas.

#### B. Relevante ZZS en risico op voorkomen

SGS Intron: *“Voor partijen (grof) groenafval wordt niet verwacht dat dit afval zeer zorgwekkende stoffen boven de concentratielimiet uit het LAP3 bevat.”*

Omdat geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW zijn stap C en D voor dit sectorplan niet aan de orde.

### 3.3.7 Sectorplan 9: Afval van onderhoud van openbare ruimten

#### A. Relevante afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen

Veegvuil van stranden

- Afval dat vrijkomt bij het door gemeenten of reinigingsdiensten handmatig of machinaal verzamelen van afval op stranden.

Veegvuil van overige openbare ruimten

- Afval dat vrijkomt bij het door gemeenten of reinigingsdiensten handmatig of machinaal vegen van openbare straten, terreinen en overige openbare ruimten.

RKG-slib

- Afval dat vrijkomt bij het leegzuigen van openbare rioleringsstelsels en centrale opvangputten van rioleringsstelsels langs wegen (kolken) en bij het leegzuigen van pompkelders in tunnels, het betreft slib afkomstig van gemalen en het betreft zand afkomstig van de zandvangsters van regionale rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Hieronder valt ook slib dat vrijkomt bij het reinigen van deklagen van Zeer Open Asphalt Beton (ZOAB).

Inhoud openbare afvalbakken

- Afval dat vrijkomt bij het legen van openbare afvalbakken. Hiertoe behoort ook afval dat vrijkomt bij het legen van openbare afvalbakken voor hondenuitwerpselen.

Verzameld zwerfafval

- Tot deze categorie behoort ook door gemeenten of reinigingsdiensten handmatig of machinaal verzameld marktafval en drijfafval. Zwerfafval betreft afval dat mensen bewust of onbewust weggooien of achterlaten op plaatsen die daar niet voor bestemd zijn, of door indirect toedoen of nalatigheid van mensen op die plaatsen is terechtgekomen. Marktafval betreft afval dat vrijkomt bij het opruimen van afval van markten en evenementen, niet zijnde het afval dat door marktlieden of door exploitanten van evenementen zelf is verzameld.

Drijfafval betreft afval dat vrijkomt bij het reinigen van water van havens, kanalen, sloten, grachten en vijvers.

*FUREC*

Geen nadere specificatie benodigd dan in bovenstaand gegeven.

#### B. Relevante ZZS en risico op voorkomen

*SGS Intron: "Onderscheid wordt gemaakt bij de diversiteit van het afval, naargelang de samenstelling van de stroom. Belangrijk is het onderscheid tussen gemengd afval en zuivere stromen van één type materiaal van eenduidige herkomst. Voor afval uit onderhoud van openbare ruimtes bestaan de partijen uit gemengd onderhoud afval en is door menging de kans zeer klein dat het gehalte van een ZZS de relevante concentratiegrenswaarde overschrijdt."*

Omdat geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW zijn stap C en D voor dit sectorplan niet aan de orde.

### 3.3.8 Sectorplan 10: Zwerfafval

#### A. Relevante afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen

Zwerfafval is niet verzameld afval dat mensen bewust of onbewust weggooien of achterlaten op plaatsen die daar niet voor bestemd zijn, of door indirect toedoen of nalatigheid van mensen op die plaatsen is terechtgekomen. Niet verzameld marktafval en drijfafval behoren eveneens tot de categorie zwerfafval.

#### FUREC

Geen nadere specificatie benodigd dan in bovenstaand gegeven.

#### **B. Relevante ZZS en risico op voorkomen**

SGS Intron: *“Zwerfafval valt voor wat betreft de samenstelling en verwerking onder het sectorplan “afval van onderhoud van openbare ruimten”. Daar dit afval uit een mengeling van verschillende materialen bestaat, kan bijna met zekerheid uitgesloten worden dat de mogelijke aanwezigheid van ZZS de concentratiegrens overschrijdt.”*

Omdat geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW zijn stap C en D voor dit sectorplan niet aan de orde.

### **3.3.9 Sectorplan 11: Kunststof en rubber**

#### **A. Relevante afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen**

Kunststof- en rubber kan worden onderverdeeld in de volgende stromen:

- Gemengd kunststofafval
  - o geen ZZS boven grenswaarde anders dan meest gebruikelijke weekmakers en brandvertragers;
- Thermoplastisch kunststof
  - o gemengde samenstelling (vb afkomstig van huishoudens, verpakkingsafval, afval kunststofbak milieustraat): geen risico op hoge concentratie ZZS behalve meest gebruikelijke weekmakers en/of brandvertragers;
  - o kunststof verpakkingsafval van huishoudens: geen risico op weekmakers en/of brandvertragers boven de CGW
  - o PVC of PVC-bevattend;
  - o kunststof afval van producten geproduceerd voor 2004;
- Thermoharders
  - o gemengde samenstelling (vb. na uitsorteren);
  - o specifieke partijen afkomstig van productieafval of specifieke kunststofproducten;
- Elastomeren/rubbers

#### FUREC

FUREC richt zich binnen dit sectorplan op afgekeurde partijen ('rejects'):

- Afvalstromen van de kunststofproductie
- Gescheiden ingezameld kunststofafval van land uit water (van grote tot microplastics) (zie ook sectorplan 9 en 10)
- Kunststofafval dat ontstaat bij sloop, demontage, scheiding en sortering (zie ook sectorplan 28)

#### **B. Relevante ZZS en risico op voorkomen**

SGS Intron: *“Onderscheid wordt gemaakt bij de verschillende kunststof afvalstromen, naargelang de samenstelling van de afvalstromen. Belangrijk is het onderscheid tussen gemengde en zuivere stromen van één type materiaal van eenduidige herkomst (vb. productieafval van één herkomst).”*

De stromen die FUREC accepteert betreffen gemengde stromen. (Zuivere stromen worden immers op een andere manier, bijv. mechanische recycling, verwaard.)

## 1 Gemengd kunststofafval en kunststofafval dat ontstaat na sloop-, demontage, sortering- en scheidingsactiviteiten

In partijen gemengd kunststofafval is door de gemengde samenstelling de kans dat het gehalte van een ZZS de relevante concentratiegrenswaarde overschrijdt beperkt tot de meest voorkomende weekmakers en vlamvertragers, zoals aangegeven in onderstaande tabel.

De volgende ZZS kunnen boven de grenswaarde van 0,1% m/m in de afvalstof voorkomen:

*(bij een afwijkende grenswaarde die relevant is voor de ZZS is dat in de tabel aangegeven)*

Let op: voor onderstaand overzicht zijn uitsluitend ZZS beschouwd die voldoen aan art.57 REACH én voorkomen op bijlage IV van de POP-verordening of op de kandidaatslijst, autorisatielijst of restrictielijst van REACH. Overige ZZS van de RIVM-lijst of als ZZS vastgesteld via zelfclassificatie zijn niet beschouwd.

Afvalproduct	Mogelijke ZZS boven de CGW	Toelichting
Mengstroom kunststofafval (niet kunststof verpakkingsafval van huishoudens)	tetrabroombisfenolA	zie tabblad vlam- & brandvertragers in Excelbijlage B.
Partijen gemengd thermoplastisch kunststof (niet kunststof verpakkingsafval van huishoudens)	Ftalaten (DEHP, DBP, BBP, DMEP, DHP, DIPP, DNPP, HUP, PIPP, DCHP) *	Zie tabblad 'weekmakers' in Excel-bijlage B.
Partijen PVC of PVC-bevattend afval	Loodverbindingen	
	Cadmiumverbindingen	

\* Rijtje ftalaten die ZZS zijn, is geactualiseerd in deze update van het rapport.

Andere ZZS genoemd in bijlage A die gelinkt worden aan afvalstoffen van dit sectorplan worden niet verwacht boven de grenswaarde LAP aanwezig te zijn in een partij afval.

### C. Worden de concentratiegrenswaarden (CGW) in het SRF overschreden?

Voor zover in het SRF van FUREC kunststoffen en rubber voorkomen, is dit afkomstig van 'gemengd kunststofafval en kunststofafval dat ontstaat na sloop-, demontage, sortering- en scheidingsactiviteiten'. De verwachting is dat de CGW in het ingangsmateriaal voor de pellets niet overschreden wordt, echter, dit kan ook niet worden uitgesloten. Veel van de in de tabel genoemde stoffen zijn niet afzonderlijk te bemeten.

De pellets worden uit verschillende afvalstoffen vervaardigd, waarvan hoofdzakelijk huishoudelijk en bedrijfsrestafval. De kans dat de inzet van kunststofafval naast deze hoofdstroom leidt tot overschrijding van de CGW voor specifieke ZZS wordt als verwaarloosbaar geschat.

Omdat geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW is stap D voor dit sectorplan niet aan de orde.

### 3.3.10 Sectorplan 16: Waterzuiveringslib

#### A. Afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen

Waterzuiveringslib uit de biologische zuivering van afvalwater, slib dat vrijkomt bij:

1. Rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's).
2. Industriële afvalwaterzuiveringsinstallaties (AWZI's).

#### FUREC

Geen nadere specificatie benodigd dan in bovenstaand gegeven.

## B. Relevante ZZS en risico op voorkomen

SGS Intron: *“In waterzuiveringsslib kunnen ZZS voorkomen. De belangrijkste categorieën zijn medicijnresten, bestrijdingsmiddelen en zware metalen.*

*Bij verbranding als verwerkingstechniek is de analyse van organische componenten niet relevant, omdat ze vernietigd worden. Het gehalte bestrijdingsmiddelen zal niet snel de aangegeven relevante grenswaarde (50 mg/kg) overschrijden. De meeste bestrijdingsmiddelen in de POP-verordening zijn sinds geruime tijd verboden en komen dus waarschijnlijk niet meer voor in het slib.  $\gamma$ -HCH kan nog voorkomen. Zware metalen als ZZS komen in waterzuiveringsslib niet voor in gehalten boven de concentratiewaarde van 0,1%.”*

Voorgaande tekst van SGS lijkt, hoewel niet expliciet benoemd, te slaan op rioolwaterzuiveringsslib. Overigens is het onjuist of onvolledig te veronderstellen dat elke organische verbinding wordt vernietigd bij elke vorm van verbranding. Evengoed geeft het SGS-rapport geen aanleiding specifieke ZZS boven de concentratiegrenswaarde te verwachten in rioolwaterzuiveringsslib.

Voor afvalwaterzuiveringsslib, wat per definitie afkomstig is van industrie en niet van communale verwerking, ligt dit anders. Hier kunnen specifieke processen tot verhoogde waarden van ZZS in het slib leiden. Welke processen en daarmee welke stoffen dat zijn is op voorhand echter niet aan te geven.

Op voorhand is er zodoende geen aanleiding specifieke ZZS in deze afvalstroom te verwachten. ZZS kunnen echter aanwezig zijn, afhankelijk van het productieproces waar afvalwater en vervolgens awzi-slib vallend onder dit sectorplan bij vrijkomt. Omdat op dit moment geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW zijn stap C en D voor dit sectorplan nu niet aan de orde. Dit kan veranderen wanneer RWE met ontdoeners/leveranciers in gesprek gaat over de samenstelling van daadwerkelijke leveringen.

### 3.3.11 Sectorplan 28: Gemengd bouw- en sloopafval, met bouw- en sloopafval vergelijkbaar afval van bedrijven en particulier gemengd verbouwingsafval

#### A. Relevante afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen

Gemengd bouw- en sloopafval.

*FUREC*

Geen nadere specificatie benodigd dan in bovenstaand gegeven.

#### B. Relevante ZZS en risico op voorkomen

SGS Intron: *“Gemengd bouw- en sloopafval is in het algemeen niet verdacht op het voorkomen van ZZS in gehalten hoger dan de concentratiegrenswaarde (0,1%, tenzij anders aangegeven).”*

In de tabel wordt een aantal ZZS gegeven die kunnen voorkomen in gemengd bouw- en sloopafval, als het aangegeven afvalproduct in ruime mate in het gemengd bouw- en sloopafval voorkomt.

De volgende ZZS kunnen boven de grenswaarde van 0,1% m/m in de afvalstof voorkomen:

*(bij een afwijkende grenswaarde die relevant is voor de ZZS is dat in de tabel aangegeven)*

Let op: voor onderstaand overzicht zijn uitsluitend ZZS beschouwd die voldoen aan art.57 REACH én voorkomen op bijlage IV van de POP-verordening of op de kandidaatslijst, autorisatielijst of restrictielijst van REACH. Overige ZZS van de RIVM-lijst of als ZZS vastgesteld via zelfclassificatie zijn niet beschouwd.

Afvalproduct (indien in ruime mate aanwezig in gemengd bouw- en sloopafval)	mogelijke ZZS boven de CGW	toelichting
Roethoudend afval	Benzo[a]antraceneen	PAK-componenten uit EUregelgeving
	Chryseen	
	Benzo[e]pyreen	
	Benzo[b]fluoranthene	
	Benzo[k]fluoranteen	
	Benzo[j]fluoranteen	
	Benzo[a]pyreen (0,01 %)	
	Dibenzo[a,h]antraceneen (0,01 %)	
	Benzo[ghi]peryleen*	
	Fluoranteen*	
	Fenantreen*	
	Pyreen*	
Rubber strips	PCB's (0,005%)	oude rubber strips
EPS isolatiemateriaal	HBCDD	vlamvertrager
Kunststofresten	tetrabroombisfenolA	vlamvertrager
Kunststofresten, vooral PVC	Ftalaten (DEHP, DBP, BBP, DMEP, DHP, DIPP, DNPP, HUP, PIPP, DCHP) *	weekmaker
	Loodverbindingen	
	Cadmiumverbindingen	

\* Rijtje ftalaten die ZZS zijn is geactualiseerd in deze update van het rapport.

Andere ZZS genoemd in bijlage A die gelinkt worden aan afvalstoffen van dit sectorplan worden niet verwacht boven de grenswaarde LAP aanwezig te zijn in een partij afval.

### C. Worden de concentratiegrenswaarden (CGW) in het SRF overschreden?

Zoals vermeld in het rapport van SGS Intron is gemengd bouw- en sloopafval in het algemeen niet verdacht op het voorkomen van ZZS in gehalten hoger dan de concentratiegrenswaarde. De verwachting is dat dit ook in het ingangsmateriaal voor de pellets niet het geval zal zijn, echter, dit kan ook niet worden uitgesloten. Veel van de in de tabel genoemde stoffen zijn niet afzonderlijk te bemeten; dit geldt voor met name de organische stoffen.

Opgemerkt wordt dat de SRF-pellets altijd uit een mengsel van reststoffen bestaat, in hoofdzaak afkomstig uit sectorplan 1 en 2, en daarmee geen pellets worden geproduceerd op uitsluitend een van de hiervoor genoemde deelstromen. Dit heeft als gevolg dat de concentraties van specifieke verontreinigingen, mits aanwezig, in de pellets aanzienlijk lager zijn dan in de oorspronkelijke deelstroom.

Omdat geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW is stap D voor dit sectorplan niet aan de orde.

### 3.3.12 Sectorplan 36: Hout

#### A. Relevante afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen

In hout kunnen ZZS voorkomen. Onderscheid wordt gemaakt tussen:

- A-hout; ongeverfd en onbehandeld hout
- B-hout: geverfd, gelakt en/of verlijmd hout, ook spaanplaat

#### FUREC

Mogelijke hout(bevattende) -afvalstromen zijn:

- Afgedankt en gezaagd tuinhout, houtresten.
- Houtafval, inclusief zaagsel, schaafsel en spaanders van houtbewerking (zagerijen, timmerbedrijven, enz.)
- Hout dat vrijkomt na het sorteren van gemengde stromen, als monostroom.
- Bewust apart gehouden hout op bijvoorbeeld sloopplaatsen.

FUREC kan zowel A- als B-hout verwerken.

#### B. Relevante ZZS en risico op voorkomen

In hout kunnen ZZS voorkomen. De volgende ZZS kunnen boven de concentratiegrenswaarde in de afvalstof voorkomen.

afvalproduct	mogelijke ZZS	toelichting
A-hout	geen ZZS	
B-hout	kobaltzouten(0,01%)	uit verf(drogers)
	Arsenenverbindingen	uit verf
Specifiek B-hout: Spaanplaat / OSB, etc.	Formaldehyde	

#### C. Worden de concentratiegrenswaarden (CGW) in het SRF overschreden?

Voor zover in het SRF van FUREC hout voorkomt, is dit afkomstig van gemengde of verontreinigde houtstromen. De verwachting is dat de CGW in het ingangsmateriaal voor de pellets niet overschreden wordt, echter, dit kan ook niet worden uitgesloten.

De pellets worden uit verschillende afvalstoffen vervaardigd, waarvan hoofdzakelijk huishoudelijk en bedrijfsrestafval. De kans dat de inzet van houtafval naast deze hoofdstroom leidt tot overschrijding van de CGW voor specifieke ZZS wordt als verwaarloosbaar geschat.

Omdat geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW is stap D voor dit sectorplan niet aan de orde.



### 3.3.13 Sectorplan 41: Verpakkingen algemeen

#### A. Relevante afvalstoffen die onder deze deelrapportage vallen

Dit sectorplan omvat verpakkingen, bestaande uit o.a. papier/karton, kunststof, hout, welke getypeerd kunnen worden als schud-, schrap- of schraapleeg. SGS deelt dit sectorplan op in verschillende deelstromen.

##### FUREC

Bij het pelletiseerstation worden geen van de in het rapport genoemde stromen, waarvoor recycling de minimumstandaard is, als zodanig verwerkt. Het verpakkingsafval dat wel wordt verwerkt betreft de rejets, de partijen die onvoldoende van kwaliteit zijn voor traditionele vormen van recycling. Zoals in sectorplan 41 is opgenomen: *“Voor verpakkingsafval waarvoor recycling niet mogelijk is, bijvoorbeeld omdat het te sterk is vervuild of verontreinigd, is de minimumstandaard 'andere nuttige toepassing' (bijvoorbeeld hoofdgebruik als brandstof).”*

Ten behoeve van de analyse van ZZS is evengoed naar sectorplan 41 gekeken.

#### B. Relevante ZZS en risico op voorkomen

SGS Intron: *“Onderscheid wordt gemaakt bij de verschillende soorten verpakkingen, naargelang de samenstelling van de afvalstromen. Belangrijk is het onderscheid tussen gemengde verpakking en zuivere stromen van één type materiaal van eenduidige herkomst. In partijen gemengde verpakking is door menging van soorten de kans zeer klein dat ingezamelde partijen een gehalte aan ZZS bevat dat de relevante concentratiegrenswaarde uit het LAP overschrijdt. Voor partijen afkomstig van bijvoorbeeld één industriële ontdoener of één specifieke bedrijfstak kan dit wel het geval zijn.”*

Daarom wordt onderscheid gemaakt tussen de onderstaande stromen van verpakkingsafval:

- Gemengde verpakking (van huishoudelijke afkomst of vergelijkbaar)
- Monostromen industriële verpakkingen

Bij het pelletiseerstation worden uitsluitend rejets verwerkt, dat betreffen altijd gemengde stromen.

In mengstromen verpakkingsmateriaal van huishoudelijke herkomst (of gelijkaardig daaraan) is de kans verwaarloosbaar dat er ZZS aanwezig zijn boven de grenswaarden genoemd in het LAP.

Omdat geen specifieke ZZS te verwachten zijn boven de CGW zijn stap C en D voor dit sectorplan niet aan de orde.

## 3.4 Mogelijke gevormde ZZS

In het proces van vergassing worden grote koolwaterstoffen ontleed in kleinere koolwaterstoffen tot syngas resteert. In dit proces kunnen ZZS worden gevormd. Het gaat om kleinere, aromatische stoffen zoals benzeen en naftaleen. Hoofdzakelijk zullen dergelijke verbindingen, als ze ontstaan, doorreageren tot syngas.

Opgemerkt wordt dat in beginsel al het organische materiaal in de vergasser omgezet kan worden in H<sub>2</sub> en CO<sub>x</sub> (syngas), en dat al het organische materiaal – waaronder eventuele aromaten - daarmee van waarde is voor de syngasproductie.

Een toelichting op het proces van FUREC is gegeven in hoofdstuk 4. (Organisch) Materiaal dat niet wordt omgezet tot  $H_2$  en  $CO_x$  komt ofwel in de slak terecht, ofwel gaat als stof mee met het primaire syngas en wordt in de gaswassing verwijderd. Het stof dat in de gaswassing wordt verwijderd vormt een filterkoek in de proceswaterbehandeling, die wordt teruggevoerd in het proces (grove precipitatie) of wordt afgevoerd voor verwerking (fijne precipitatie). Proceswater wordt niet afgevoerd maar circuleert in een gesloten systeem.

### 3.5 Conclusie aanwezigheid ZZS

Op basis van de in paragraaf 3.3 genoemde bevindingen is er geen aanleiding om aan te nemen dat in het materiaal dat FUREC op Chemelot ontvangt specifieke ZZS boven de concentratiegrenswaarden aanwezig zijn. Een risicobeoordeling per specifieke ZZS is daarmee niet aan de orde.

In het proces van FUREC op Chemelot kunnen ZZS worden gevormd. Het betreffen kleinere, aromatische verbindingen. Voor zo ver deze ontstaan zullen ze 1) direct doorreageren tot syngas, 2) worden teruggevoerd in de voeding na verwijdering uit het proceswater, of 3) worden afgevoerd in de slak of de filterkoek.

Specifieke ZZS worden dus niet boven de concentratiegrenswaarde verwacht. Maar aanwezigheid van ZZS in het algemeen kan niet geheel worden uitgesloten. Omwille van de algemene zorgplicht (zoals opgenomen in Artikel 10.1 van de Wet milieubeheer) is in het volgende hoofdstuk zodoende toegelicht hoe ZZS (of componenten in het algemeen), mochten ze aanwezig zijn, zich in de installatie van FUREC gedragen.

## 4 Toelichting op proces FUREC

Zoals in voorgaand hoofdstuk toegelicht worden geen specifieke ZZS verwacht in het ingaande materiaal boven de concentratiegrenswaarde. Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat er wel organische verbindingen en zware metalen in het materiaal verwacht worden. Dit hoofdstuk gaat in op de manier waarop deze stoffen/stofgroepen zich in de installatie gedragen.

In onderstaand is een samenvattend overzicht gegeven van verschillende stofsoorten en de route die deze doorlopen in het proces van FUREC.

Stofsoort	Eindproduct
Koolwaterstoffen (C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> )	Syngas (H <sub>2</sub> en CO), en sporen CH <sub>4</sub> in Purge gas
As/Mineralen	Slak
Zware metalen	Slak en Filterkoek
Stikstof (N)	Purge gas (rookgas stoomoververhitter)
Zwavel (S)	Zwavel, en sporen in CO <sub>2</sub>
Fluor (F)	Slak
Chloor (Cl)	Zout (NaCl)

Belangrijk is voorts inzicht te geven waar in het proces ZZS, indien aanwezig, vrij zouden kunnen komen. Het hoofdproces van FUREC betreft de behandeling van gassen en is omwille daarvan geheel gesloten. Er vindt geen lozing van proceswater plaats. Punten waar het systeem contact maakt met de omgeving en in theorie zodoende ZZS vrij zouden kunnen komen zijn de volgende:

- Logistiek (stof)
- Metalen
- Fakkels
- Rookgas Stoomoververhitter
- Waterstof
- CO<sub>2</sub>
- Zwavel
- Zout
- Slak
- Filterkoek

Elk van de deze punten is in onderstaande toegelicht. Voor een algemeen procesoverzicht zie het MER (bijlage M3 bij de aanvraag) en het blokschema van het proces inclusief gassamenstelling (bijlage M7 bij de aanvraag).

### Logistiek

De pellets en het gedroogde waterzuiveringslib worden dagelijks door vrachtwagens aangevoerd. Bij het lossen van de stromen zal stofemissie plaatsvinden. Stofemissie wordt zo veel mogelijk voorkomen. Stofemissie is gekwantificeerd in het luchtrapport, bijlage M11 bij de aanvraag. Omdat het afval hier nog niet of nauwelijks is behandeld is het de verwachting dat de aanwezigheid van specifieke ZZS op dit punt verwaarloosbaar is.

### Metalen

Uit de getorreficeerde pellets worden metalen gewonnen. Het gaat om ferro- en non-ferrometalen. Torrefactie is een vorm van verkooling van organisch materiaal, bij een temperatuur van < 400 °C. Het

organische materiaal zal grotendeels verkolen, en gevormde gassen worden afgevoerd voor verdere behandeling. Metalen worden in de torrefactie niet chemisch veranderd, en zijn qua samenstelling dan ook gelijk aan het ingaande materiaal. In de teruggewonnen ferro- en non-ferrometalen worden zodoende geen ZZS verwacht.

### **Fakkel**

De fakkel is incidenteel actief, tijdens de opstart en afschakeling van het hoofdproces en tijdens calamiteiten. Bij opstart en gecontroleerde afschakeling wordt het gas van de vergasser en de Gas-POX in alle gevallen pas na de gaswassing naar de fakkel geleid. Omdat aanwezige verontreinigen in het ruwe syngas tijdens de gaswassing worden verwijderd is het daarom de verwachting dat er geen ZZS vrijkomen bij de fakkel.

### **Rookgas stoomoververhitter**

In de stoomoververhitter wordt stoom, gewonnen uit het proces, verder verhit. Hierbij wordt een brandstof verstoekt (CSN-gas, Chemelot stookgas) en 'purge gas'. Dit purge gas is afkomstig van de PSA, de *pressure swing absorber*, waar het waterstof wordt afgescheiden. Dat wat resteert is het purge gas. De samenstelling van het purge gas is opgenomen in bijlage M7 bij de vergunningaanvraag – het bestaat uit CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, argon en CH<sub>4</sub>.

Het purge gas wordt merendeels (75%) teruggevoerd in het proces, maar een deel (25%) wordt meegestookt – het heeft een calorische waarde – in de stoomoververhitter om cumulatie van met name argon in het systeem te voorkomen. Argon is aanwezig in atmosferische lucht en is geen ZZS. In het rookgas van de stoomoververhitter wordt op basis van voorgaande geen ZZS verwacht.

### **Waterstof**

Waterstof is het eindproduct van het proces en wordt ontdaan van mogelijke verontreinigingen in de gas Clean-up unit. De geproduceerde waterstof zal aantoonbaar aansluiten bij klantspecificaties. Deze sluiten aanwezigheid van stoffen die ZZS zijn uit.

De samenstelling van het geproduceerde waterstofgas is gegeven in bijlage M7 bij de vergunningaanvraag – het bestaat uit > 99% H<sub>2</sub> en sporen van N<sub>2</sub> en argon. Geen van deze stoffen is ZZS.

### **CO<sub>2</sub>**

CO<sub>2</sub> wordt afgescheiden van het syngas na de gaswassing en de CO-Shift, in de Rectisol (met behulp van methanol; als onderdeel van de Gas Clean-up unit). Door de gebruikte techniek wordt een zeer zuivere CO<sub>2</sub> stroom gecreëerd.

De samenstelling van de geproduceerde CO<sub>2</sub> is gegeven in bijlage M7 bij de vergunningaanvraag – het bestaat uit > 99% CO<sub>2</sub> met sporen van CO, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>S. Geen van deze stoffen is ZZS.

### **Zwavel**

In de Rectisol wordt naast CO<sub>2</sub> ook H<sub>2</sub>S afgevangen. Uit de H<sub>2</sub>S stroom die na regeneratie van deze wasvloeistof ontstaat, wordt zwavel teruggewonnen (S), doormiddel van oxidatie in de Claus-Unit. Door de gebruikte techniek wordt zuivere zwavel gecreëerd. De zwavel is in vloeibare vorm en wordt als product vermarkt. De geproduceerde zwavel zal aantoonbaar aansluiten bij een bestaande REACH-registratie en klantspecificaties. In de zwavel zijn geen ZZS te verwachten.

### **Zout**

In de proceswaterbehandelingsinstallatie wordt het proceswater na een eerste behandeling (precipitatie en filtratie) ingedampd in een vacuümverdamer. Tijdens deze processtap wordt zout (NaCl) gevormd. Bij het filter worden alle verontreinigingen uit het water opgenomen en ontstaat zo een filterkoek. In geval van falen of verminderde werking van het filter kunnen ZZS in het proceswater achterblijven, en zo

mogelijk in het zout terechtkomen. Bij reguliere werking zijn geen ZZS in het zout te verwachten. Het zout is in vaste vorm en wordt bemonsterd en afgeleverd op klantspecificatie.

### **Filterkoek**

Filterkoek ontstaat in de reiniging van het proceswater. Na de fijne precipitatie en filtering ontstaat een filterkoek, welke o.a. zware metalen bevat. De filterkoek wordt periodiek verwijderd en aangeboden voor terugwinning van zware metalen aan een erkende verwerker.

In de filterkoek zullen ZZS aanwezig zijn. Om aan te geven welke dit zijn is het vergassingsproces hieronder verder toegelicht.

Na torrefactie, vermaling en menging wordt de fijne, poedervormige grondstof naar de brander van de vergasser gevoerd, waar deze direct reageert doordat vrijkomende vluchtige delen oxideren met zuivere zuurstof. Hierbij ontstaat een procestemperatuur in de brandervlam van meer dan 3.000 °C. Tijdens het verblijf in de reactiekamer van de vergasser worden grondstofdeeltjes:

- omgezet in syngas (organisch deel)
- gesmolten (mineraal deel)

Door de hoge temperatuur worden koolwaterstoffen – waaronder eventuele microplastics, VOS, dioxinen, PAK's, PCB's, PFK's, medicijnresten en pesticiden – omgezet in:

- syngas (CO en H<sub>2</sub>)
- sporen van anorganische vluchtige stoffen (o.a. HCl, HF, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> en HCN)
- CH<sub>4</sub> als grootste aanwezige koolwaterstof (in ppmv)

Medium en hoog vluchtige zware metalen zullen meegaan in het syngas. Dit betreft o.a. Sb, Pb, Zn, As, Cd en Hg. Samen met H<sub>2</sub>S, aanwezig in het syngas, vormen deze niet in water oplosbare metaalsulfiden. Het primaire syngas uit de vergasser wordt geblust tot ongeveer 200 °C en vervolgens gewassen waarna de temperatuur daalt tot < 40 °C. Aangezien de condensatietemperaturen van de meeste metaalsulfiden ver boven de 400 °C liggen condenseren deze metaalsulfiden en kunnen deze, samen met grote hoeveelheden procescondensaat, worden gescheiden van het syngas. Al het proceswater wordt intern behandeld (precipitatie van vaste stoffen en metaalsulfiden), waarbij een filterkoek wordt geproduceerd via een filterpers. In de filterkoek zitten o.a. de zware metalen Sb, Pb, Zn, As, Cd en Hg.

### **Slak**

Slak ontstaat in de bodem van de vergasser, waar silica en andere stoffen, waaronder (niet-vluchtige) zware metalen een verglaasd product vormen. Door de verglazing zijn opgenomen stoffen naar verwachting niet uitloogbaar, waardoor de slak is in te zetten als bouwstof. Naar schatting > 90% van het asgehalte van het ingaande materiaal wordt omgezet slak. In de slak zullen ZZS aanwezig zijn.

Meer dan de helft van de zware metalen worden gevangen in de vloeibare slak boven in de vergasser, wat wordt omgezet in gestolde slak - een niet-uitloegende silicaatstructuur - in het slakkenbad onder in de vergasser. Het gaat in hoofdzaak om de (niet-vluchtige) metalen Cu, V, Mn, Co, Cr en Ni.

## 5 Maatregelen en Monitoring

### 5.1 Maatregelen

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

- a) RWE sluit met de leverancier(s) langetermijncontracten af voor de aanvoer van het te accepteren afval, om zo een stabiele levering en samenstelling met periodieke monitoring te kunnen garanderen. Een belangrijke leverancier van de SRF-pellets is in eigen beheer van RWE (Buggenum).
- b) Hulpstoffen bevatten geen ZZS. Koelwaterspui, dat wordt geloosd, bevat geen ZZS (zie ABM-toets, bijlage M14 bij de vergunningaanvraag).
- c) Het hoofddoel van het productieproces is de omvorming van al het ingaande organisch materiaal naar syngas.
- d) Er wordt geen procesafvalwater geloosd, dus er zijn ook geen ZZS die via procesafvalwater in het milieu terecht kunnen komen.
- e) Het systeem is vrijwel geheel gesloten. Elk emissiepunt is nauwkeurig te monitoren.
- f) De site wordt ter plaatse van potentieel bodembedreigende activiteiten conform de Nederlandse richtlijn bodembescherming (NRB) ingericht.
- g) Afval-/reststoffen worden gecontroleerd opgeslagen en afgevoerd naar erkende verwerkers. Informatie over aanwezigheid van ZZS wordt gedeeld.

*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 FUREC Chemelot. Aan het te accepteren afval worden herkomst- en samenstellingseisen en concentratielimieten gesteld. In het AV-AO/IC zal aandacht worden besteed aan het risico op aanwezigheid van ZZS, op basis van informatie aangeleverd door leveranciers. Indien op grond van deze informatie de verwachting is dat de te accepteren afvalstoffen voor relevante emissies kunnen zorgen, zal RWE 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 worden niet geaccepteerd.

De uitgangspunten voor het AV-AO/IC zijn beschreven in bijlage M8 bij de vergunningaanvraag.

### 5.2 Monitoring

Ten aanzien van monitoring van de materiaalstromen in het proces kan het volgende worden gezegd:

- De geproduceerde waterstof wordt continu gemeten.
- De monitoring van luchtmissies – CO<sub>2</sub> en het rookgas van de stoomoververhitter - vindt plaats conform de bepalingen van Artikel 2.22 in de Activiteitenregeling. In aanvulling hierop wordt de samenstelling van het purge gas gemeten. Het purge gas dient als brandstof voor de stoomoververhitter. Monitoring van het purge gas verschaft duidelijkheid over de te verwachten samenstelling van het rookgas van de stoomoververhitter.

- Controle van de lozing van koelwaterspui op de IAZI vindt plaats conform de vergunningvoorschriften.
- De overige producten en de afvalstoffen (zwavel, zout, slak en filterkoek) dienen te voldoen aan de specificaties van de desbetreffende afnemers/verwerkers en worden daarop gemonitord.

Voor de monitoring van emissies naar de lucht en water en het meten en analyseren van de voeding en reststoffen wordt een meet- en registratiesysteem opgezet. Dit systeem inclusief de evaluatie van de meetresultaten en opvolging van overschrijdingen zijn onderdeel van het op te zetten Managementsysteem.

Een jaar na ingebruikname van de fabriek worden de meetresultaten geanalyseerd en geëvalueerd waarbij wordt getoetst of de meetresultaten overeenkomen met de verwachte emissies van (onder andere) ZZS. Deze evaluatie zal RWE delen met het bevoegde gezag.



## 6 Conclusie

Op basis van dit ZZS-onderzoek wordt, samenvattend, het volgende geconcludeerd.

- Er zijn geen specifieke ZZS boven de concentratiegrenswaarde te verwachten in het ingaande materiaal.
- Er vindt geen vorming van specifieke ZZS plaats in relevante concentraties.
- Het systeem is grotendeels gesloten: er is geen lozing van proceswater, er is enkel emissie van rookgas van de stoomoververhitter en de fakkel.
- Organische verbindingen worden in de vergasser door de hogere temperatuur geheel afgebroken.
- Zware metalen komen terecht in de slak van de vergasser of via de gaswasser in de filterkoek.
- ZZS zullen aanwezig zijn in de slak en in de filterkoek. Hierover wordt naar de verwerkers gecommuniceerd. In geval van de filterkoek is het mogelijk dat het de verwerker hiervan juist om deze stoffen te doen is.
- Monitoring zal plaatsvinden van de producten H<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub>, zwavel en zout (of proceswater voor indamping), en ook de slak en filterkoek worden gemonitord. Het purge gas dat naar de stoomoververhitter gaat wordt eveneens gemonitord.
- Gegeven het voorgaande heeft RWE de benodigde maatregelen genomen om verspreiding van ZZS te minimaliseren.