

## Notitie

HaskoningDHV Nederland B.V.  
Industry & Buildings

Datum: 9 september 2021  
Ons kenmerk: BG9634IBNT009F02  
Onderwerp: **Advanced Methanol Amsterdam; toelichting ZZS toets afval**

---

## Inhoud

### Inhoud

1	Inleiding .....	2
2	Toetsingskader ZZS .....	3
2.1	Productie en Gebruik.....	3
2.2	Emissies .....	3
2.3	Afval .....	4
3	Inventarisatie ZZS in pellets .....	6
3.1	Procesbeschrijving AMA .....	6
3.2	Ingaande materiaalstromen.....	6
3.3	Mogelijke ZZS in pellets .....	7
3.3.1	Sectorplan 1: Fijn en grof huishoudelijk afval .....	8
3.3.2	Sectorplan 2: Restafval van bedrijven .....	8
3.3.3	Sectorplan 11: Kunststof en rubber .....	8
3.3.4	Sectorplan 28: Gemengd bouw- en sloopafval .....	10
3.3.5	Sectorplan 36: Hout .....	11
3.3.6	Conclusie .....	13
4	Risicobeoordeling.....	15
5	Maatregelen en Controle.....	19
5.1	Maatregelen .....	19
5.2	Monitoring.....	19
6	Conclusie .....	20

### BIJLAGEN

- 1 Concentraties mineralen en zware metalen in pellets, bodemproduct en as
- 2 Analyse pellets, as-samenstelling RDF en afvalhout

## 1 Inleiding

Advanced Methanol Amsterdam (verder: AMA) is voornemens een nieuwe fabriek te realiseren in het havengebied Westpoort te Amsterdam. Onderdeel van deze fabriek is een installatie voor de productie van methanol, dat als (partieel hernieuwbare) brandstof kan worden toegepast of al grondstof kan worden gebruikt in de chemische industrie. In de installatie wordt middels een vergassingsproces Pelletized Feed Material (PFM, hierna: pellets) omgezet in syngas dat vervolgens wordt opgewerkt tot methanol. De pellets zijn elders geproduceerd uit zogenaamd Refuse Derived Fuel (RDF)<sup>1</sup> en B-hout.

Voor de oprichting van de inrichting vraagt AMA 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 een onderzoek gedaan naar de mogelijkheid dat Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) in het milieu kunnen komen. In een zogenaamde ABM-toets is dit onderzocht voor de (hulp)stoffen die in het water terecht zouden kunnen komen en in een ZZS-studie lucht voor emissies naar de lucht. In deze notitie wordt ingegaan op ZZS die aanwezig kunnen zijn in de pellets, die als voeding worden gebruikt voor het vergassingsproces. De pellets zijn gemaakt uit genoemde afvalstromen RDF en B-hout. Omdat de pellets (vooralsnog) worden beschouwd als afvalstof, geldt vanuit het derde Landelijk Afvalbeheerplan (LAP3) de verplichting om bij de verwerking rekening te houden met de aanwezigheid van ZZS in afvalstoffen.

Deze notitie geeft een beschouwing van de (mogelijke) aanwezigheid van ZZS in de pellets en hoe AMA zorgdraagt voor een doelmatige verwerking, waarbij ZZS, waar mogelijk, worden vernietigd en de emissie van ZZS wordt geminimaliseerd en verwijdering op gecontroleerde wijze plaatsvindt.

---

<sup>1</sup> RDF is een brandstof 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, die getoetst moeten worden.

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 Productie en Gebruik

De productie en het gebruik van stoffen is gereguleerd volgens REACH (Registratie, Evaluatie, Autorisatie en restrictie van Chemische stoffen). 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). 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.

In het rapport 'Onderzoek (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stoffen in luchtemissies AMA Methanolfabriek', een bijlage (M12) bij het MER en de Wabo-vergunningaanvraag, is dit onderzocht.

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.

Deze waterbewaarljkheidstoets (ABM-toets) is eveneens een bijlage (W3) bij het MER en de vergunningaanvragen in het kader van de Wabo en de Waterwet.

## 2.3 Afval

Afval heeft een bijzondere positie in het ZZS-beleid. In het kader van de circulaire economie streeft de overheid naar maximaal en zo hoogwaardig mogelijk 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 'redelijk 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 er een risicobeoordeling worden uitgevoerd conform paragraaf B.14.5.3. van LAP3.

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

Dit rapport is een update van het eerdere rapport met een inventarisatie van de zeer zorgwekkende stoffen (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 (LAP) 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 het LAP vastgestelde concentratiegrenswaarde (CGW) voorkomen, moet een risicobeoordeling worden uitgevoerd om te kunnen vaststellen of de beoogde verwerking doelmatig is. Dit rapport beoogt aan te geven wanneer een ZZS boven deze CGW in een afvalstof kan worden aangetroffen. Dit rapport volgt hiervoor de indeling in sectorplannen van het LAP (zie ook [www.LAP3.nl](http://www.LAP3.nl)).

### **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<sup>2</sup> wordt in dit kader niet direct genoemd. Bij chemische recycling wordt de afvalstof op moleculair niveau afgebroken tot kleinere eenheden, met als oogmerk de verkregen kleinere eenheden in te zetten bij de productie van nieuwe materialen of grondstoffen. Deze verwerkingsvorm, welke in de afvalhiërarchie boven verbranding en energierecuperatie wordt geplaatst, kan voor wat betreft de uitwerking – vernietiging van aanwezige, grotere, moleculen - gelijk worden gesteld aan verbranding. Bij AMA vindt deze verwerking met name plaats met het oog op methanolproductie voor brandstoftoepassing, hetgeen binnen de strikte definitie van het LAP3/ KRA niet onder chemische recycling wordt geschaard. Daarnaast kan de geproduceerde methanol echter ook worden toegepast als grondstof voor nieuwe producten. In dat geval valt het wel onder deze definitie.

Voordat de afvalstoffen bij AMA worden verwerkt, hebben deze afvalstoffen eerst een extensieve bewerking ondergaan tot de gewenste (pellet)kwaliteit. Middels vergassing worden de pellets vervolgens op moleculair niveau afgebroken, waarbij in hoofdzaak afbraak van  $C_xH_y$  tot CO en  $H_2$  optreedt (in tegenstelling tot verbranding: dat 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 de voeding zich in concentraties boven de grenswaarden, het eindproduct (methanol) zouden bevinden.

---

<sup>2</sup> Definitie volgens LAP3/ KRA: "Proces waarbij de afvalstof op moleculair niveau wordt afgebroken en kleinere eenheden, met als oogmerk de verkregen kleinere eenheden in te zetten bij de productie van nieuwe materialen of grondstoffen –al dan niet vergelijkbaar met de materialen waaruit de afvalstof bestaat, maar niet zijnde brandstoffen."

## 3 Inventarisatie ZZS in pellets

### 3.1 Procesbeschrijving AMA

De voorgenomen activiteit van AMA betreft het bedrijven van een inrichting bestemd voor het omzetten van pellets gemaakt uit verfijnd, gesorteerd RDF en B-hout, in methanol. Er wordt gestreefd naar een volcontinue productieproces.

Het verwerkingsproces bestaat op grofweg uit de drie stappen:

#### 1 Ontvangst en invoer pellets

De eerste stap van het productieproces is de invoer van pellets, gemaakt uit verfijnd gesorteerd B-afvalhout en RDF. Deze zullen afkomstig zijn van PARO, gelegen ten noorden van AMA.

#### 2 Vergassing

In de wervelbedvergasser worden de pellets door thermische conversie met behulp van zuurstof en stoom omgezet in ruw synthesegas (syngas). Grotere vaste deeltjes worden uit het ruwe syngas verwijderd mbv. een cycloon. Het ruwe syngas wordt vervolgens afgekoeld, waarna de kleinere deeltjes worden verwijderd in een filter. Daarna worden verontreinigingen verwijderd in de gaswassing. Na de gasreinigingstappen is het ruwe syngas omgezet in zuiver syngas dat vervolgens de volgende processtap ingaat: de methanolsynthese.

#### 3 Methanolsynthese

Het schone syngas dat nu de gewenste samenstelling heeft wordt gecomprimeerd en wordt geïntroduceerd in de synthesekringloop waar het wordt omgezet tot methanol. Het nu gevormde gas wordt gekoeld tot 40 °C waardoor er een vloeibare fractie ontstaat. Deze vloeibare fractie wordt afgescheiden tot brandstofkwaliteit methanol. Deze 'IMPCA-grade'<sup>3</sup> wordt tijdelijk voor kwaliteitscontrole opgeslagen op de AMA-productielocatie alvorens het naar de ten westen gelegen Zenith tank terminal wordt gepompt om daar te worden opgeslagen.

#### Ondersteunende processen

Er zijn verschillende ondersteunende processen en installaties, onder andere een luchtsplitsingseenheid, make-up koelwater, make-up boiler feed water, verschillende afvalwaterzuiveringsstappen, thermische afgasbehandeling (thermal oxidizer), rookgasontzwaveling. Uit de rookgasontzwaveling volgt het zwavel dat als grondstof kan worden afgezet.

### 3.2 Ingaande materiaalstromen

Voor specifieke afvalstromen kan industriekennis worden ingezet bij de vaststelling van mogelijk aanwezige ZZS. Bij AMA 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. AMA heeft daarom aan de hand van het rapport 'ZZS in afvalstoffen' (SGS Intron, update 2019), onderzocht of op basis van het ingangsmateriaal dat PARO gebruikt voor de pellets, de aanwezigheid van ZZS in het te ontvangen PFM 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 onaantoonbare blootstelling van mens en milieu aan ZZS.

---

<sup>3</sup> IPMA: International Methanol Producers and Consumers Association

Voor wat betreft de herkomst en de totstandkoming van de afvalstoffen geldt in algemene zin dat AMA gebaat is bij de calorische waarde van het materiaal, en dus vooral uit is op droog, hoog calorisch materiaal. Speciaal voor de toepassing bij AMA worden door PARO pellets vervaardigd uit RDF en B-hout. Een beschrijving van dit proces is opgenomen in bijlage M15 (Uitgangspunten AV&AO-IC) bij de vergunningaanvraag.

De methanolsynthese is voorts zeer gevoelig voor 'verontreinigingen', dat wil zeggen stoffen die het proces verstoren zoals (verbindingen met) zware metalen. AMA 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 verwachte verontreinigingen (zware metalen, zwavelhoudende stikstof verbindingen (COS, H<sub>2</sub>S), organische stikstof verbindingen (NH<sub>3</sub>, HCN) en hogere koolwaterstoffen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>)) ruimschoots uit het ruwe syngas kunnen worden gehaald en afgebroken of gecontroleerd worden afgevoerd.

De afvalstoffen waarvan de pellets zijn gemaakt, vallen onder respectievelijk EURAL-categorie 19.12.07 (voor afvalhout) en 19.12.10 (voor RDF). Genoemde categorieën zijn geen gevaarlijke afvalstoffen.

### 3.3 Mogelijke ZZS in pellets

AMA heeft aan de hand van het rapport 'ZZS in afvalstoffen' (SGS Intron, update 2019), onderzocht of op basis van het ingangsmateriaal dat PARO gebruikt voor de pellets, de aanwezigheid van ZZS in het te ontvangen PFM (pellets) kan worden verwacht. Vervolgens is (in hoofdstuk 4) beoordeeld hoe de betreffende ZZS zich in het proces van AMA gedraagt, of emissies plaatsvinden en hoe gewaarborgd is dat onaanvaardbare risico's voor mens en milieu veroorzaakt door ZZS worden voorkomen. Op grond hiervan zijn maximaal toelaatbare concentraties van stoffen (met name zware metalen) vastgesteld, die voor een goede verwerking, in het PFM aanwezig mogen zijn.

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

- 1 Onder welk sectorplan valt het ingangsmateriaal
- 2 Kunnen binnen dit sectorplan ZZS worden aangetroffen?
- 3 Zo ja, worden de concentratiegrenswaarde (CGW) in het PFM overschreden?
- 4 Zo ja, dan volgt een risicobeoordeling om vast te stellen of de beoogde verwerking door AMA doelmatig is.

#### **Stap 1 Onder welk sectorplan valt het ingangsmateriaal?**

Omdat het PFM op zich niet in een sectorplan is ondergebracht, is gekeken naar de sectorplannen die van toepassing (kunnen) zijn op het ingangsmateriaal waaruit het PFM wordt geproduceerd, te weten de volgende sectorplannen:

1. Fijn en grof huishoudelijk afval
2. Restafval van bedrijven
11. Kunststof en rubber
28. Gemengd bouw- en sloopafval en vergelijkbaar
36. Hout

De sectorplannen 1, 2, 11, 28 en 36 worden door PARO aangenomen en aangeboden aan de sorteerinstallatie. Het sorteeresidu van deze inputstromen komt uiteindelijk in de pellet terecht, samen met B-kwaliteit hout (sectorplan 36).

De stappen 2 en 3 zijn voor genoemde sectorplannen in de volgende paragrafen toegelicht.

### 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, nl.:

- Partijen fijn en grof huishoudelijk restafval die als zodanig worden aangeboden.
- Partijen fijn en grof huishoudelijk restafval die bij de inzameling door of namens de gemeente ontstaan.
- De restfractie die resteert na gescheiden afgifte van componenten uit grof huishoudelijk afval op een gemeentelijke milieustraat.
- Mengsels van componenten uit grof huishoudelijk afval die ontstaan op de milieustraat.

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

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.

### 3.3.2 Sectorplan 2: Restafval van bedrijven

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

1. Fijn restafval van bedrijven: Dit betreft afval dat overblijft bij bedrijven uit de handel, diensten en overheidssector en overige niet-industriële bedrijven. In praktijk betreft het restafval dat qua aard en samenstelling vergelijkbaar is met fijn huishoudelijk restafval.
2. Niet-procesafhankelijk fijn restafval van bedrijven: Dit betreft restafval afkomstig van industriële bedrijven dat qua aard en samenstelling vergelijkbaar is met huishoudelijk restafval.
3. Niet-specifiek ziekenhuisafval: Aangezien dit afval qua samenstelling vergelijkbaar is met fijn huishoudelijk restafval, valt dit afval onder dit sectorplan.
4. Overblijvend residu dat ontstaat bij het sorteren of anderszins verwerken van fijn restafval.

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

In partijen fijn restafval van bedrijven en dus ook niet-procesafhankelijk restafval 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.

### 3.3.3 Sectorplan 11: Kunststof en rubber

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

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

- Gemengd kunststof afval
  - geen ZZS boven grenswaarde anders dan meest gebruikelijke weekmakers en brandvertragers;
- Thermoplastisch kunststof;
  - gemengde samenstelling (vb afkomstig van huishoudens, verpakkingsafval, afval kunststofbak milieustraat): geen risico op hoge ZZS behalve meest gebruikelijke weekmakers en/of brandvertragers;



- kunststof verpakkingsafval van huishoudens: geen risico op geen weekmakers en/of brandvertragers boven de CGW
- PVC of PVC-bevattend;
- kunststof afval van producten geproduceerd voor 2004;
- Thermoharders
  - gemengde samenstelling (vb. na uitsorteren);
  - specifieke partijen afkomstig van productieafval of specifieke kunststofproducten;
- Elastomeren/rubbers

## B. Relevante ZZS en het risico op voorkomen

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

### 1. Gemengd kunststofafval en kunststofafval dat ontstaat na sloop-, demontage, sorterings- 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)

Tabel 3.1 a ZZS die boven de grenswaarde kunnen voorkomen in gemengd kunststofafval en kunststofafval dat ontstaat na sloop-, demontage, sorterings- en scheidingsactiviteiten (bron: 'ZZS in afvalstoffen' (SGS Intron, update 2019, Zie voor alle mogelijke ZZS die kunnen voorkomen in gemengd kunststof afval de tabbladen 'kunststof', 'rubbers', 'weekmakers' en 'vlam- & brandvertragers' in de Excel-bijlage B bij het rapport.)

afvalproduct	mogelijke ZZS boven de CGW	Toelichting
Mengstromen kunststofafval (niet kunststof verpakkingsafval van huishoudens)	tetrabroombisfenolA	zie tabblad vlam- & brandvertragers in Excel-bijlage 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.

Let op: voor bovenstaand 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.

### 2. Productieafval (zuivere stromen) en kunststofafval van één herkomst

In zuivere stromen productieafval en afval van één herkomst kunnen wel andere ZZS als additieven in de kunststoffen aanwezig zijn, 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).

Tabel 3.1 b ZZS die boven de grenswaarde kunnen voorkomen in productieafval (zuivere stromen) en kunststofafval van één herkomst (bron: 'ZZS in afvalstoffen', SGS Intron, update 2019,

Afvalproduct	mogelijke ZZS boven de CGW	Toelichting
Alle kunststofafval	Diverse vlam- en brandvertragers.	Zie tabblad "Vlam- en brandvertragers" in Excel-bijlage B
	Diverse weekmakers.	Zie tabblad "Weekmakers" in Excel-bijlage B
		Zie tabblad "Kunststof" in Excel-bijlage B
Thermoplasten geproduceerd vóór 2004	Polygebromeerde difenylethers (pBDE)	Voorheen gebruikt als vlamvertrager (productie en gebruik ondertussen gestopt)
PVC	Loodverbindingen	zie tabblad "Kunststof" in Excel-bijlage B
	Cadmiumverbindingen	zie tabblad "Kunststof" in Excel-bijlage B
Rubber	zie tabblad "Rubber"	

*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.*

Voor zover in het PFM van AMA kunststoffen en rubber voorkomen, is dit afkomstig van 'gemengd kunststofafval en kunststofafval dat ontstaat na sloop-, demontage, sorterings- en scheidingsactiviteiten.

### 3.3.4 Sectorplan 28: Gemengd bouw- en sloopafval

#### **Stap 2 Kunnen binnen dit sectorplan ZZS worden aangetroffen?**

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 tabel 3.2 wordt een aantal ZZS gegeven die boven de grenswaarde van 0,1% m/m kunnen voorkomen in gemengd bouw- en sloopafval, indien het (in kolom 1) aangegeven afvalproduct in ruime mate voorkomt in het gemengd bouw- en sloopafval.

Tabel 3.2 ZZS die kunnen voorkomen in gemengd bouw- en sloopafval (bron: 'ZZS in afvalstoffen' (SGS Intron, update 2019))

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 EU-regelgeving
	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.

Let op: voor bovenstaand 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.

### **Stap 3. Worden de concentratiegrenswaarde (CGW) in het PFM overschreden?**

Zoals vermeld in het rapport van SGS Intron is gemengd bouw- en sloopafval is 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. Omdat sprake van een gemengde stroom, kan de samenstelling ook steeds weer anders zijn.

### **3.3.5 Sectorplan 36: Hout**

#### **Stap 2 Kunnen binnen dit sectorplan ZZS worden aangetroffen?**

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
- C-hout: geïmpregneerd hout

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).

Tabel 3.3 ZZS die kunnen voorkomen in hout (bron: 'ZZS in afvalstoffen' (SGS Intron, update 2019))

afvalproduct	mogelijke ZZS	toelichting
A-hout	geen ZZS	
B-hout	kobaltzouten (0,01%)	uit verf (drogers)
	Arseenverbindingen	uit verf
Specifiek B-hout: Spaanplaat / OSB etc.	Formaldehyde	
C-hout	Arseenverbindingen	Wolmanzouten (CCA-zouten (koper, chrom en arseen))
	Kaliumdichromaat	
	Chroomtrioxide	
	Pentachloorfenol	
	Lindaan/hexachloorcyclohexaan	
	kobalt,- lood,- mangaanzouten van nafteenzuur	
	polychloorterfenyl (PCTs)	
	boorzuur / orthoboorzuur	CCB zouten (koper, chrom en boor).
Specifiek C-hout: dwarsslagers, tuinhout, bielzen	Benzo[a]antraceen	PAK-componenten uit de EU- regelgeving. Uit creosoot
	Chryseen	
	Benzo[e]pyreen	
	Benzo[b]fluoranthene	
	Benzo[k]fluoranteen	
	Benzo[j]fluoranteen	
	Benzo[a]pyreen (0,01 %)	
	Dibenzo[a,h]antraceen (0,01 %)	
	Benzo[ghi]peryleen*	
	Fluoranteen*	
	Fenantreen*	
Pyreen*		

\* Deze ZZS zijn nieuw toegevoegd in deze update van het rapport t.o.v. de eerste versie.

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.

Let op: voor bovenstaand 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.

In de pellets die voor AMA worden geproduceerd, wordt alleen gebruik gemaakt van B-hout. Hierin kunnen dus de volgende ZZS aanwezig zijn:

- kobaltzouten
- arseenverbindingen
- formaldehyde

### **Stap 3. Worden de concentratiegrenswaarde (CGW) in het PFM overschreden?**

De verwachting is dat ook in het B-hout voor de pellets de aanwezigheid van ZZS en eventuele overschrijding van de CGW niet kan worden uitgesloten.

#### **3.3.6 Conclusie**

Op grond van de inventarisatie van mogelijke ZZS boven de CGW op basis van de ingaande stromen voor de pellets kan het volgende worden geconcludeerd:

1. Fijn en grof huishoudelijk afval

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.

2. Restafval van bedrijven

In partijen fijn restafval van bedrijven en dus ook niet-procesafhankelijk restafval 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.

11. Kunststof en rubber

Onderscheid wordt gemaakt bij de verschillende kunststof afvalstromen, naargelang de samenstelling van de afvalstromen. Belangrijk is het onderscheid tussen gemengde kunststofafval en zuivere stromen van één type materiaal van eenduidige herkomst (vb. productieafval van één herkomst). Voor de pellets maakt PARO gebruik van gemengd kunststofafval.

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.

Aard van de mogelijke ZZS:

koolstofverbindingen (organische stoffen), waaronder mogelijk gebromeerde (tetrabroombisfenolA)

lood- en cadmiumverbindingen

28. Gemengd bouw- en sloopafval en vergelijkbaar

Gemengd bouw- en sloopafval is in het algemeen niet verdacht op het voorkomen van ZZS in gehalten hoger dan de CGW. Mocht er ZZS boven de CGW in zitten dan gaat het om:

koolstofverbindingen (organische stoffen)

lood- en cadmiumverbindingen

36. Hout

In de pellets die voor AMA worden geproduceerd, wordt alleen gebruik gemaakt van B-hout. Hierin volgende ZZS aanwezig zijn:

kobaltzouten

arseenverbindingen

formaldehyde (een VOS)

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat in de afvalstromen die worden gebruikt voor het produceren van de pellets in theorie ZZS kunnen zitten. Het gaat daarbij om diverse (al dan niet complexe, mogelijk ook gebromeerde) koolstofverbindingen (organische stoffen) en verbindingen met zware metalen (met name, lood-, cadmium-, kobalt- en arseenverbindingen worden genoemd).

Omdat sprake van een gemengde stroom, kan de samenstelling steeds weer anders zijn. Hierdoor is het ondoenlijk om voor elke potentieel in de afvalstroom aanwezige ZZS te bepalen of de CGW voor desbetreffende ZZS wordt overschreden. Voor veel organische stoffen is dit niet afzonderlijk te bemeten. Aan de hand van uitgevoerde analyses van de pellets is wel een redelijke inschatting te maken van de concentratie zware metalen. Informatie hierover is opgenomen in bijlage 1.

Omdat niet met zekerheid is vast te stellen of/ welke CGW worden overschreden, is AMA uitgegaan van de worst case situatie. Dat wil zeggen dat een risicobeoordeling is uitgevoerd om vast te stellen of de beoogde verwerking door AMA doelmatig is (stap 4). In het volgende hoofdstuk is dit uitgewerkt.

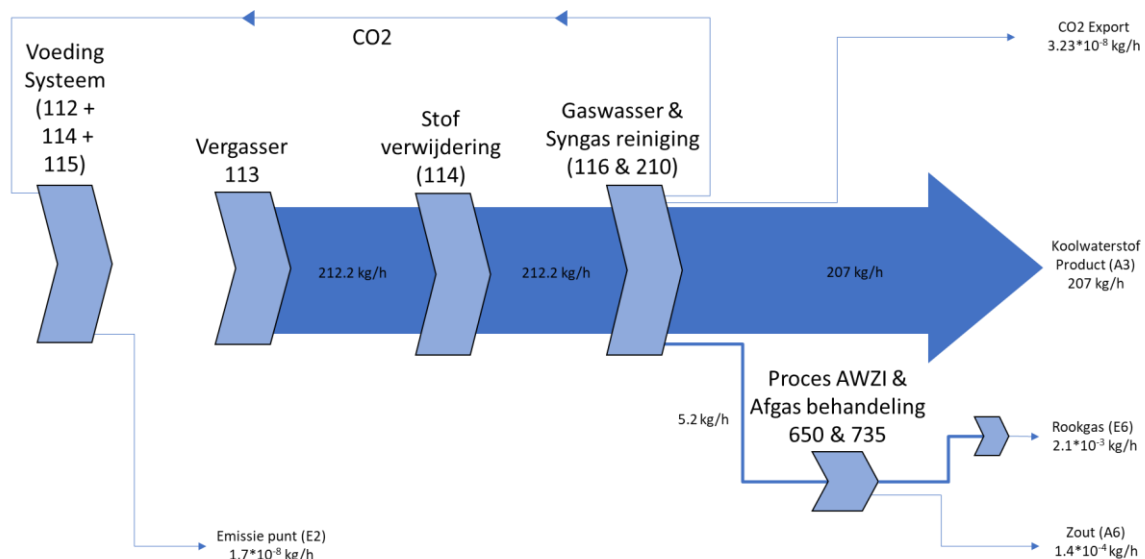
## 4 Risicobeoordeling

ZZS (mogelijk in concentraties boven de CGW) kunnen op twee plaatsen het proces binnenkomen c.q. ontstaan:

- 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 de organische verbindingen benzeen en naftaleen.

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

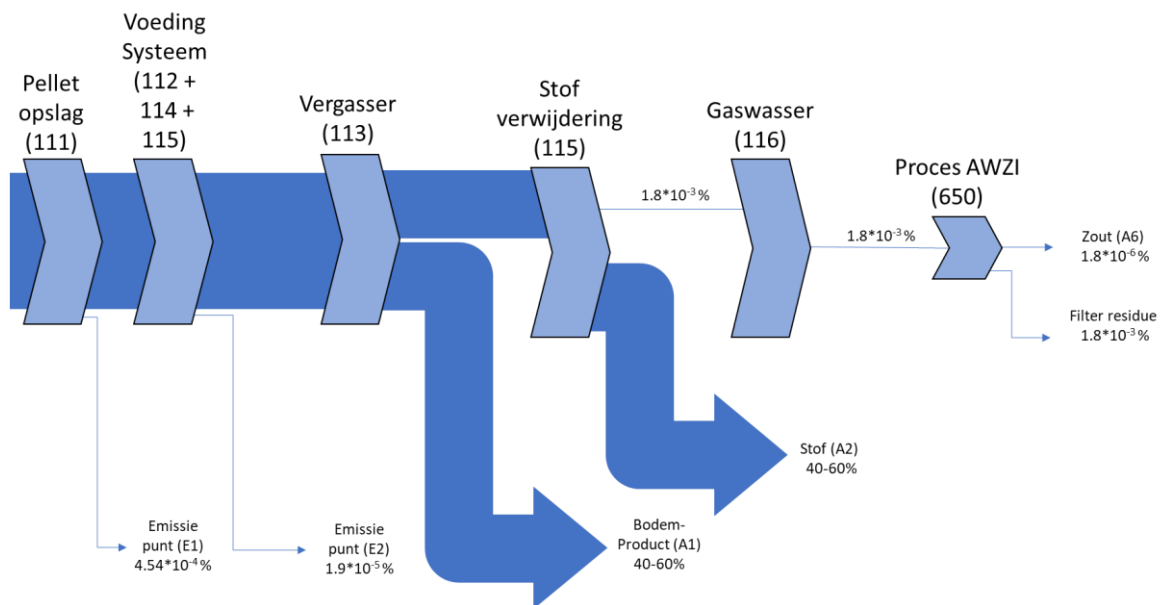
Een schematische weergave van de massa flow door het proces van benzeen en naftaleen wordt gegeven in figuur 4.1. De productie gegevens van benzeen en naftaleen komen voort uit de processimulaties. Deze simulaties zijn gevalideerd met empirische resultaten uit de Berrenrath faciliteit (meer informatie over de Berrenrath faciliteit is opgenomen in het MER).



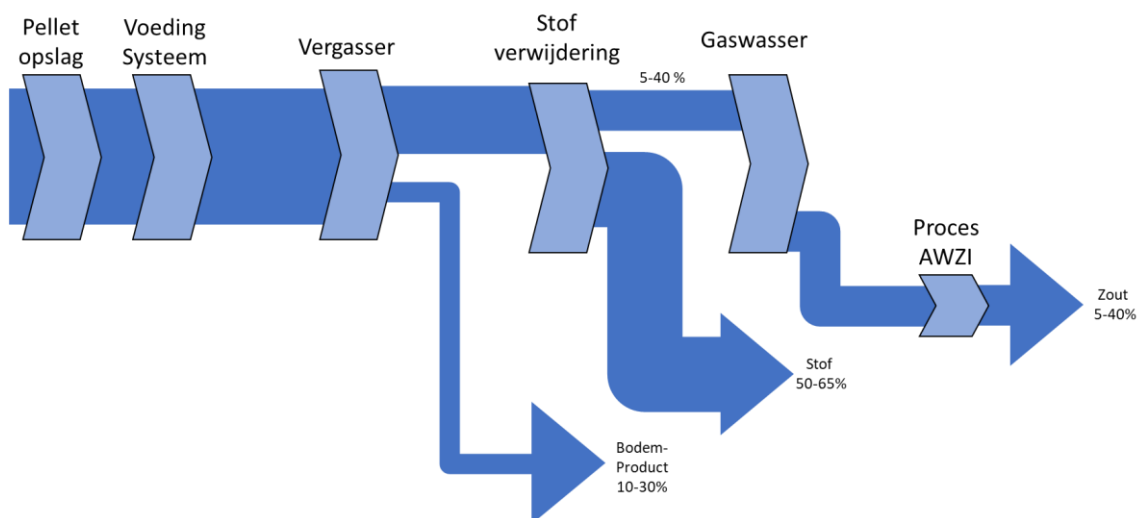
Figuur 4.1 Mass flow diagram benzeen en naftaleen

Tijdens de afgasbehandeling (735) wordt, conservatief, aangenomen dat VOS met 99,95% wordt gereduceerd (zie ook M12, paragraaf 4.5). Dit resulteert in een stroom van  $2,1 \cdot 10^{-3}$  kg/h naar het rookgas.

Omdat de zware metalen, afhankelijk van de samenstelling van de pellets, kunnen variëren is hiervoor een distributie weergegeven in figuur 4.2. Als dus zich X mg van een zwaar metaal in de voeding bevindt, wordt in het diagram aangegeven hoeveel procent hiervan terecht komt in de emissiepunten of reststromen.



Figuur 4.2 Distributie flow diagram zware metalen.



Figuur 4.3 Distributie flow diagram halogenen.

In het volgende is per processtap toegelicht waar de ZZS in de vorm van organische stoffen dan wel zware metalen kunnen vrijkomen en hoe emissie hiervan wordt geminimaliseerd. De nummers verwijzen naar de procesonderdelen die te vinden zijn in de gedetailleerde procesbeschrijving (bijlage M18 bij MER en vergunningaanvraag).

### Pellet opslag (111)

Door het transport en opslag van de pellets kan er stof ontstaan. De ruimtes waarin opslag en transport plaatsvinden zijn afgesloten en worden afgezogen. De lucht die hierbij vrijkomt wordt via stoffilters geëmitteerd ter reductie van de stofemissies.

In het afgezogen stof bevinden zich, onder andere, zware metalen en organische materiaal. Het stof wordt op gecontroleerde wijze opgeslagen en afgevoerd naar een erkende verwerker.



De gereinigde lucht wordt geëmitteerd via emissie punt (E1).

### **Voeding systeem (112) , Bodemproduct (114) afvoer en stofverwijdering (115) emissie punt 2 (E2)**

Bij het op druk brengen en van druk aflaten van de vaste stoffen ontstaat een ontluuchtingsgas stroom. Deze ontluuchtingsgas stroom bevat stofdeeltjes van de vaste stoffen (PFM, bodemproduct en stof). De emissie van deze ontluuchtingsgas stroom vindt plaats via een filter ter reductie van de stof emissies. De restemissie van het ontluuchtingsgas wordt beschreven in het luchtemissie rapport M19. De ZZS stoffen die in dit ontluuchtingsgas aanwezig kunnen zijn, worden besproken in M12.

### **Vergassing (113)**

Het organisch materiaal dat het in de pellets aanwezig is wordt afgebroken in de vergasser. Door de hoge temperaturen 900-1000 °C en verblijftijd van 13 seconden wordt het organisch materiaal afgebroken tot basis moleculen. De hoogst te verwachten organische verbindingen zijn C6 en C10 (benzeen respectievelijk naftaleen); deze zijn in lage concentraties aanwezig in het synthese gas. Het anorganische materiaal dat niet vergast, gaat voor een deel mee met het synthese gas als stof en het andere deel komt uit de bodem van de vergasser als bodemproduct.

Sommige zware metalen hebben een laag kookpunt waardoor ze bij de temperaturen in de vergasser in de gasfase aanwezig zijn. Omdat het kookpunt van de zware metalen kan verschillen is de verdeling voor zware metalen naar het bodemproduct afhankelijk van het materiaal. Het anorganische materiaal en de zware metalen die zich in het synthese gas bevinden worden afgekoeld in de ruwe gas koeling. Hierbij condensereren de zware metalen op de vaste stof deeltjes die aanwezig zijn in het gas.

Tijdens de vergassing wordt het gros van de halogenen die aanwezig zijn in de voeding, afgebroken en komen vervolgens in de gasfase. In de gasfase reageren de halogenen met metalen aanwezig in de as. Typisch voor deze halogenen zijn calcium fluoride ( $\text{CaF}_2$ ), en Natrium chloride ( $\text{NaCl}$ ). In de aanwezigheid van waterstof vormen de halogenen componenten zoals waterstof fluoride ( $\text{HF}$ ) en waterstof Chloride ( $\text{HCl}$ ). Verwijdering van de halogenen uit het ruwe syngas is nodig omdat deze halogenen een deactiverende werking hebben op de katalysatoren die verder in het proces gebruikt worden.

### **Stof verwijdering (115)**

In de stofverwijdering worden de vaste deeltjes uit het gas afgevangen in een filter. Door het hoge koolstofgehalte van deze deeltjes worden hier alle zware metalen nagenoeg volledig afgevangen. Een kleine hoeveelheid stof die mogelijk zware metalen bevat, komt in het water van de gaswasser terecht. In figuur 4.2 is voor het stoffilter uitgegaan van de garantiewaarde voor stofverwijdering van 99,99%. Te verwachten is dat de verwijderingsefficiëntie in de praktijk hoger ligt.

Door middel van adsorptie wordt een deel van de halogenen verwijderd in de stof verwijdering. Echter de halogenen adsorberen niet volledig; in de gaswasser moet daarom nog een deel worden verwijderd.

### **Gaswasser (116)**

Door het lage kookpunt van benzeen en naftaleen blijven deze stoffen voornamelijk in de gasfase. Een kleine hoeveelheid kan oplossen in het water van de gaswasser.

In de gaswasser worden de halogenen verwijderd doormiddel van waswater en het gebruik van loog. De gaswasser is ontworpen om 100% van de halogenen te verwijderen.

### **Syngas reiniging (210)**

In de gasreiniging ontstaan condensaatstromen; hier kan ook benzeen en naftaleen in aanwezig zijn. In de zuur gas afscheiding (240) wordt het synthese gas in contact gebracht met gekoelde methanol. Hierbij wordt het benzeen en naftaleen afgevangen. Door de lage temperatuur van de methanol, die ver beneden het dauwpunt van benzeen en naftaleen ligt, en de combinatie met de verblijftijd in de zuur gas wasser is het synthese gas vrijwel vrij van deze componenten (< 1 ppmv benzeen + naftaleen) en

daarom ook niet in de methanol aanwezig boven de 0,1%. De 1 ppmv waarvoor een garantie is afgegeven op de zuur gas reiniging komt overeen met maximaal 0,126 kg/h wanneer er uitgegaan wordt van 1 ppmv naftaleen als zwaarste component. Dit is dan weer gelijk aan 0,001% in de totale schone syngas stroom. Wanneer deze hoeveelheid direct terecht zou komen in de methanol zou dit gaan om minder dan 0,0012%. Daarnaast wordt aangegeven door de katalysator leverancier van de methanolproductie dat benzeen en naftaleen een deactiverende werking hebben op de katalysator en omgezet worden in hogere alcoholen. Het risico dat benzeen en naftaleen zich in concentraties boven of zelfs rond de 0,1% kunnen bevinden is daarom heel klein. Het benzeen en naftaleen wordt door middel van een decanter afgescheiden als koolwaterstof product (A3).

Een kleine hoeveelheid benzeen en naftaleen blijft achter in het zuur gas naar de zwavelterugwinning (260) en CO<sub>2</sub> behandeling (280); dit is onderdeel van de syngas reiniging. Door middel van katalytische oxidatie worden de benzeen en naftaleen afgebroken in de CO<sub>2</sub> behandeling.

De resulterende CO<sub>2</sub> die naar de OCAP-leiding gaat kan nog een kleine hoeveelheid naftaleen en benzeen bevatten. De Massa flow van benzeen / naftaleen is evenredig aan de massaflow van CO<sub>2</sub>. De totaal te verwachten massa flow van CO<sub>2</sub> is 15.600 kg/h. Dit brengt de concentratie benzeen/naftaleen op  $2 \cdot 10^{-6}$  ppm, waarmee het voldoet aan de specificatie-eisen voor CO<sub>2</sub>. Deze hoeveelheid is ook meegenomen in de berekening van ZZS emissie naar de lucht, emissiepunt E2 (zie bijlage M12 bij het MER en de vergunningaanvraag), voor dit punt is uitgegaan van 0.1 ppm als worstcase situatie. Het condensaat dat nog een kleine hoeveelheid benzeen en naftaleen bevat wordt in de procesafvalwaterzuivering (proces AWZI, 650) behandeld. Hierbij wordt het gros van de benzeen en naftaleen uit het water gestript naar een afgasstroom. Deze afgasstroom wordt vervolgens verbrand in de thermische oxidatie. De restemissie van benzeen en naftaleen die overblijft na de thermische oxidatie is beschreven in bijlage M12. Een kleine hoeveelheid benzeen en naftaleen kan achterblijven in het water na strippen. Daarom wordt het water voordat het omgezet wordt in een zoutproduct eerst behandeld door middel van oxidatie. Op deze manier wordt gezorgd dat het restant benzeen en naftaleen ver onder de 0,01% blijft in het zoutproduct, en zo voldoet aan de specificatie voor zout.

### **Methanol**

Uit bovenstaande blijkt dat ZZS grotendeels tijdens het proces worden vernietigd, deels in de afval-/reststoffen terecht komen en, voor zover er restemissies naar de lucht zijn, deze worden geminimaliseerd. Tenslotte is te beschouwd in hoeverre ZZS (benzeen/ naftaleen) in het eindproduct, de methanol, terecht komen.

De uiteindelijke methanol zal voldoen aan de IMPCA<sup>4</sup> reference specifications d.d. juli 2021 en de REACH<sup>5</sup>-registratie.

Dit betekent dat de methanol geen andere onzuiverheden bevat dan op grond van de huidige standaarden voor regulier methanol zijn toegestaan.

Op grond van monsternames en analyses, conform de daarvoor geldende richtlijnen en protocollen wordt te zijner tijd vastgesteld dat de methanol die door AMA wordt geproduceerd voldoet aan de IMPCA standaard. In het kader van de REACH-registratie zal AMA de geproduceerde methanol analyseren om aan te tonen dat aan de vereisten van REACH, ook met betrekking tot ZZS, wordt voldaan. Daarmee is geborgd dat zich geen ZZS boven gestelde limieten in de methanol bevinden.

---

<sup>4</sup> International Methanol Producers & Consumers association

<sup>5</sup> Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals; een systeem voor registratie, evaluatie en toelating van chemische stoffen die in de Europese Unie geproduceerd of geïmporteerd worden

## 5 Maatregelen en Controle

### 5.1 Maatregelen

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

- a) AMA sluit met de leverancier(s) langetermijncontracten af voor de aanvoer van pellets, om zo een stabiele levering en samenstelling met periodieke monitoring te kunnen garanderen. In het geval dat nieuwe leveranciers worden overwogen wordt de frequentie van monitoring verhoogd voor zowel de pellets als de reststoffen. Dit om te borgen dat de samenstelling van de pellets voldoet aan de acceptatiecriteria van AMA zelf respectievelijk van de ontvanger van AMA's reststoffen.
- b) In tegenstelling tot (afval)verbranding ontstaan bij vergassing, vanwege de ondermaat aan zuurstof, geen schadelijke stoffen zoals 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) Bij de verwerking vindt vernietiging plaats 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 eigen afvalwaterzuivering. Er wordt geen procesafvalwater geloosd, dus er zijn ook geen ZZS die via procesafvalwater in het milieu terecht kunnen komen.
- g) De site wordt ter plaatse van potentieel bodembedreigende activiteiten conform NRB vloeistofdicht ingericht.
- h) Afval-/reststoffen worden gecontroleerd opgeslagen en afgevoerd naar erkende verwerkers.

*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 AMA. Aan de te accepteren pellets worden herkomst- en samenstellingseisen en concentratielimiten 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.

Indien op grond van deze informatie de verwachting is dat de te accepteren afvalstoffen voor relevante emissies kunnen zorgen, zal AMA 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.

De uitgangspunten voor het AV-AO/IC zijn beschreven in bijlage M15 bij de vergunningaanvraag.

### 5.2 Monitoring

De monitoring van luchtmissies vindt plaats conform de bepalingen in de Activiteitenregeling.

Controle van de lozing van koelwater op het oppervlaktewater vindt continue en periodiek plaats conform de vergunningvoorschriften.

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

Zwavel, zout, CO<sub>2</sub> en ammoniak dienen te voldoen aan de specificaties van de desbetreffende afnemers en worden daarop gemonitord.

De reststromen koolwaterstof, bodemproduct en stof zullen op specificatie van de afnemers worden gemonitord.

Materiaal dat wordt afgevoerd naar erkende afvalverwerkers zal op de gevraagde specificatie van de erkende verwerker worden bemonsterd en geanalyseerd.

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 AMA delen met het bevoegde gezag.

## 6 Conclusie

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

Het ingangsmateriaal voor het PFM valt onder de volgende sectorplannen: 1, 2, 11, 28 en 36. Ten aanzien van de aanwezigheid van ZZS in deze stromen is op grond van het rapport 'ZZS in afvalstoffen' (SGS Intron, update 2019) het volgende bekend:

Sectorplan		Informatie over het aanwezigheid ZZS	Aard mogelijke ZZS
1.	Fijn en grof huishoudelijk afval	Het voorkomen van specifieke boven de CGW uit het LAP is door de variabele samenstelling van de afvalstroom niet aan de orde.	
2.	Restafval van bedrijven	De kans is zeer klein dat het afval een gehalte aan ZZS bevat dat de relevante concentratiegrenswaarde overschrijdt.	
11.	Kunststof en rubber	Door de gemengde samenstelling is de kans dat het gehalte van een ZZS de relevante concentratiegrenswaarde overschrijdt beperkt tot de meest voorkomende weekmakers en vlamvertragers.	koolstofverbindingen, waaronder mogelijk gebromeerde (tetrabroombisfenolA) lood- en cadmiumverbindingen
28.	Gemengd bouw- en sloopafval en vergelijkbaar	Gemengd bouw- en sloopafval is in het algemeen niet verdacht op het voorkomen van ZZS in gehalten hoger dan de CGW	koolstofverbindingen lood- en cadmiumverbindingen
36.	Hout	In het hout dat voor PFM wordt gebruikt, B-hout, kunnen ZZS aanwezig zijn: kobaltzouten arseenverbindingen formaldehyde (een VOS)	kobaltzouten arseenverbindingen formaldehyde (een VOS)

Op basis van bovenstaande is niet uit te sluiten dat ZZS, zij het in zeer lage concentraties, in het PFM aanwezig zal zijn.

Daarnaast kunnen tijdens het vergassingproces de koolstofverbindingen naftaleen en benzeen ontstaan. Omdat niet met zekerheid is vast te stellen of/ en zo ja, welke ZZS de CGW overschrijden, is AMA uitgegaan van de worst case situatie. Dat wil zeggen dat een risicobeoordeling is uitgevoerd om vast te stellen of de beoogde verwerking door AMA doelmatig is.

Samenvattend worden de volgende procesreinigungsstappen en maatregelen getroffen waarmee ZZS, voor zover aanwezig, zoveel mogelijk worden afgebroken dan wel gecontroleerd worden afgevoerd.

#### Organische materialen (koolstofverbindingen)

- grotere verbindingen worden in de vergasser door de hogere temperaturen afgebroken waarbij – in lage concentraties- benzeen (C6) en naftaleen (C10) kunnen ontstaan en in het syngas terecht komen;
- benzeen en naftaleen worden tijdens de gasreiniging uit het syngas verwijderd en komen grotendeels (via de zuur gas afscheiding) terecht in de reststroom 'koolwaterstof-product'
- benzeen en naftaleen kunnen deels ook in het condensaat van de syngasreiniging terecht komen. In de procesafvalwater worden deze uit het water gestript naar een afgasstroom, die vervolgens wordt verbrand door thermische oxidatie;
- voor zover niet tijdens de gasreiniging afgevangen, worden naftaleen en benzeen dat door middel van katalytische oxidatie afgebroken in de CO<sub>2</sub> behandeling;
- In de gaswaster worden de halogenen verwijderd door middel van waswater en het gebruik van loog. De gaswaster is ontworpen om 100% van de halogenen te verwijderen.
- halogenen worden tijdens het proces grotendeels afgebroken, vervolgens verwijderd in de stofverwijdering en als laatste afgevangen in de gaswaster die is ontworpen om 100% van de halogenen te verwijderen;
- het procesafvalwater (na het strippen), wordt -voordat het in een zoutproduct wordt omgezet, door middel van oxidatie behandeld zodat het restant benzeen en naftaleen ver onder de 0,01% blijft in het zoutproduct.

#### Anorganische materialen (zware metalen)

- bijna volledige verwijdering uit het gas via een stoffilter en vervolgens afgevoerd als afvalstof
- een klein deel, dat niet via het stoffilter wordt opgevangen, komt terecht in het bodemproduct en het synthesegas; het bodemproduct wordt gecontroleerd afgevoerd;
- zware metalen die nog in het synthesegas zitten, condenseren tijdens de ruw gas koeling op vaste deeltjes en worden afgevangen door een filter met een gegarandeerde stofverwijdering van 99,999%.

Voor de ZZS die na bovenstaande behandelstappen eventueel nog aanwezig zijn in de emissies naar de lucht is een immissietoets uitgevoerd. (Zie bijlage M12 van het MER en de vergunningaanvraag). Uit de immissietoets blijkt dat de concentraties van de geïnventariseerde ZZS op leefniveau in alle uitvoeringsvarianten voldoen aan de waarden voor een maximaal toelaatbaar risico (MTR-waarden).

Er wordt geen procesafvalwater geloosd, dus er zijn ook geen ZZS die via procesafvalwater in het milieu terecht kunnen komen.

Uit de risicobeoordeling volgt dat AMA door een goede beheersmaatregelen ervoor zorgdraagt dat de verspreiding van ZZS naar het milieu wordt geminimaliseerd.

## BIJLAGE 1

### Concentraties mineralen en zware metalen in pellets, bodemproduct en as

#### As en Sporenelementen

Naast de chemische (organische en anorganische) hoofdcomponenten zijn in de pellets componenten aanwezig met veel lagere concentraties. Deze componenten vormen het zogenaamde 'as' dat bestaat uit mineralen en aanwezige sporenelementen. Sommige van deze elementen zijn gekwalificeerd als ZZS of kunnen aanwezig zijn in een ZZS. Hoewel in principe niet wenselijk, is de aanwezigheid van deze stoffen niet te voorkomen aangezien een diversiteit aan ZZS onderdeel uitmaakt van ons huidige afval.

De aanwezigheid van deze stoffen in de as wordt gemeten door middel van een as-analyse en een analyse van sporenelementen in de pellets. De concentraties van deze elementen kunnen op dezelfde manier worden gecontroleerd en gestuurd als de chemische hoofdcomponenten. (Zie voor een toelichting hiervan, bijlage M15 waarin een beschrijving van de kwaliteitscontrole van de pellets is opgenomen). Op deze manier kan een acceptabele concentratie in de pellet worden bereikt. Bij AMA worden representatieve monsters genomen om dit te waarborgen. Omdat de meeste van deze elementen worden verdeeld over het bodemproduct en stof kunnen zo ook de effecten op de stofstromen gemonitord worden. In tabel B.1. is de as samenstelling van de pellets weergegeven voor twee samenstellingsvarianten. De samenstelling is gebaseerd op analyses van het as van de RDF en afvalhout (WW); de analyse certificaten zijn opgenomen in bijlage 2.

Tabel B.1 As samenstelling PFM

Components	Units	Value	
		75% RDF and 25% WW	100% WW
SiO <sub>2</sub>	% wt, dry	29.88%	22.68%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% wt, dry	22.31%	7.79%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% wt, dry	1.65%	3.74%
CaO	% wt, dry	35.04%	34.08%
MgO	% wt, dry	2.28%	5.18%
Na <sub>2</sub> O	% wt, dry	3.49%	5.10%
K <sub>2</sub> O	% wt, dry	1.11%	10.20%
MnO <sub>2</sub>	% wt, dry	0.13%	1.69%
TiO <sub>2</sub>	% wt, dry	2.24%	3.33%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% wt, dry	0.45%	2.19%
BaO	% wt, dry	0.25%	0.25%
SrO	% wt, dry	0.05%	0.12%
SO <sub>3</sub> *	% wt, dry	1.13%	3.67%

De as samenstelling kan gelijk worden verondersteld voor het bodemproduct en de stof.

\* vertaald van: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sulfur-trioxide>

Zwaveltrioxide is een kleurloze tot witte kristallijne vaste stof die in de lucht verdampt. etc. In tabel B.2 zijn de concentraties sporenelementen in zowel de pellets (PFM), bodemproduct en stof weergegeven. De concentraties van sporenelementen zijn vastgesteld als het 0,9 percentiel van een analyse van literatuurgegevens van RDF en afvalhout. De literatuurgegevens voor RDF en afvalhout zijn afkomstig uit de phyllis database (<https://phyllis.nl/>). Analyse van het ongesorteerde RDF bevestigt dat de te verwachten waarden een goed uitgangspunt zijn. Analyse hiervan is toegevoegd als bijlage 2 bij dit document. De concentraties in het bodemproduct en stof zijn semi-empirisch bepaald aan de hand van de PFM sporenelementen.

Tabel B.2 Verwachte concentraties aan sporenelementen in PFM, bodemproduct en stof

	mg/kg		
	PFM	Bodemproduct	Stof
Antimony (Sb)	70	1342	1198
Arsenic (As)	5	130	51
Beryllium	1	24	14
Cadmium (Cd)	4	3	97
Chromium (Cr)	130	4701	923
Cobalt (Co)	6	145	85
Copper (Cu)	700	16865	9946
Lead (Pb)	180	3472	3067
Manganese (Mn)	140	4051	1590
Mercury (Hg)	0.4	3	10
Molybdenum (Mo)	5	121	71
Nickel (Ni)	52	2132	221
Selenium (Se)	1	14	9
Tellurium (Te)	0.1	2	1
Thallium (Tl)	0.3	7	4
Tin (Sn)	50	1206	710
Vanadium (V)	8	191	115
Zinc (Zn)	375	9042	5324



## BIJLAGE 2

### Analyse pellets, as-samenstelling RDF en afvalhout

#### Pellets



**INCOLAB SERVICES B.V.**  
COMMODITY SAMPLERS AND ANALYTICAL CHEMISTS

Cert.no.: 2104044.3/1  
Page: 1 of 2

To whom it may concern

*Office and Laboratory*

Röntgenstraat 3  
3261 LK Oud-Beijerland  
P.O. Box 1561  
3260 BB Oud-Beijerland  
The Netherlands

T +31 (0)186 610 355  
E [inco.nl@incolab.com](mailto:inco.nl@incolab.com)  
[www.incolab.com](http://www.incolab.com)  
Chamber of Commerce:  
Rotterdam No. 23058073

<http://www.incolab.com>

## Certificate of Analysis

**SUBMITTED SAMPLE INFORMATION**

Material : Pellets  
Sampling date : 26 April 2021  
Mark : Sample 03

Report date : 3 May 2021  
Our ref. : 2104044.3  
Received from : Paro Amsterdam BV  
Sample received: 26 April 2021  
Sample size : 3,5 kg  
Visual size : 0-50 mm

Parameter	Basis	Result	Unit	Method	
Sample preparation				EN 15413	Q
Total moisture	as received	4.9	%	CEN/TS 15414-1	Q
Ash	dry	8.9	%	EN 15403	Q
	as received	8.5	%		Q
Volatile matter	dry	81.2	%	EN 15402	
	as received	77.2	%		
Gross Calorific Value (Qv)	dry	25.10	MJ/kg	EN 15400	Q
		5995	kcal/kg		Q
	as received	23.87	MJ/kg		Q
		5701	kcal/kg		Q
Net Calorific Value (Qp)	as received	22.18	MJ/kg		Q
		5298	kcal/kg		Q
Sulfur	dry	0.45	%	in-house	Q
	as received	0.43	%		Q
Chlorine	dry	0.144	%	in-house	Q
	as received	0.137	%		Q
Fluorine	dry	0.005	%	in-house	Q
	as received	0.005	%		Q
Ultimate analysis					
Carbon	dry	54.9	%	EN 15407	Q
	as received	52.2	%		Q
Hydrogen	dry	7.66	%	EN 15407	Q
	as received	7.28	%		Q
Nitrogen	dry	0.30	%	EN 15407	Q
	as received	0.29	%		Q
Oxygen	dry	27.7	%	ISO 16993	Q
	as received	26.3	%		Q





Parameter	Basis	Result	Unit	Method	
Ash mineral analysis				NTA 8200:2002	
Silicon dioxide (SiO <sub>2</sub> )		36.62	%		Q
Aluminium oxide (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )		14.87	%		Q
Iron oxide (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )		2.92	%		Q
Calcium oxide (CaO)		23.78	%		Q
Magnesium oxide (MgO)		2.50	%		Q
Sodium oxide (Na <sub>2</sub> O)		1.16	%		Q
Potassium oxide (K <sub>2</sub> O)		1.18	%		Q
Manganese dioxide (MnO <sub>2</sub> )		0.16	%	in-house	Q
Titanium dioxide (TiO <sub>2</sub> )		2.15	%		Q
Phosphorus pentoxide (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		0.73	%		Q
Barium oxide (BaO)		0.16	%	in-house	Q
Strontium oxide (SrO)		0.11	%	in-house	Q
Sulfur trioxide (SO <sub>3</sub> )		10.63	%	in-house	Q
Trace elements				EN 15411	
Antimony (Sb)	dry	48	mg/kg		Q
Arsenic (As)	dry	2.1	mg/kg		Q
Beryllium (Be)	dry	<0.20	mg/kg		Q
Cadmium (Cd)	dry	0.33	mg/kg		Q
Chromium (Cr)	dry	39	mg/kg		Q
Cobalt (Co)	dry	1.4	mg/kg		Q
Copper (Cu)	dry	19	mg/kg		Q
Lead (Pb)	dry	54	mg/kg		Q
Manganese (Mn)	dry	81	mg/kg		Q
Mercury (Hg)	dry	0.065	mg/kg	in-house	Q
Molybdenum (Mo)	dry	2.1	mg/kg		Q
Nickel (Ni)	dry	14	mg/kg		Q
Selenium (Se)	dry	<0.7	mg/kg	in-house	Q
Tellurium (Te)	dry	<0.20	mg/kg		Q
Thallium (Tl)	dry	<0.20	mg/kg		Q
Tin (Sn)	dry	2.3	mg/kg	in-house	Q
Vanadium (V)	dry	3.5	mg/kg		Q
Zinc (Zn)	dry	127	mg/kg		Q
Bulk density		510	kg/m <sup>3</sup>	CEN/TS 15401	
Ash fusibility (reducing atmosphere)				in-house	
Shrinkage starting temperature (SST)		1 130	°C		
Deformation temperature (DT)		1 200	°C		
Hemisphere temperature (HT)		1 225	°C		
Flow temperature (FT)		1 260	°C		

Q: Analysis accredited by RvA L050

RDF



**INCOLAB SERVICES B.V.**

**COMMODITY SAMPLERS AND ANALYTICAL CHEMISTS**

Cert.no.: 2004022.2/1  
Page: 1 of 2

To whom it may concern

*Office and Laboratory*

Röntgenstraat 3  
3261 LK Oud-Beijerland  
P.O. Box 1561  
3260 BB Oud-Beijerland  
The Netherlands

T +31 (0)186 610 355  
E inco.nl@incolab.com  
www.incolab.com  
Chamber of Commerce:  
Rotterdam No. 23058073

## Certificate of Assay

**SUBMITTED SAMPLE INFORMATION**

Material : RDF Pellets  
Mark : 1-010-PU-POI-80.06-1

Report date : 23 April 2020  
Our ref. : 2004022.2  
Received from : GI Dynamics  
Sample size : 3.9 kg  
Visual size : 0-30 mm

Parameter	Basis	Result	Unit	Method	
Sample preparation				EN 15413	Q
Total moisture	as received	6.8	%	CEN/TS 15414-1	Q
Ash mineral analysis				NTA 8200:2002	
Silicon (Si)		12.09	%		Q
Aluminium (Al)		10.22	%		Q
Iron (Fe)		1.00	%		Q
Calcium (Ca)		21.68	%		Q
Magnesium (Mg)		1.19	%		Q
Sodium (Na)		2.24	%		Q
Potassium (K)		0.80	%		Q
Manganese (Mn)		0.07	%	in-house	Q
Titanium (Ti)		1.16	%		Q
Phosphorus (P)		0.17	%		Q
Barium (Ba)		0.19	%	in-house	Q
Strontium (Sr)		0.04	%	in-house	Q
Sulfur (S)		0.39	%	in-house	Q
Ash fusibility (reducing atmosphere)				CEN/TS 15404	
Shrinkage starting temperature (SST)		1 160	°C		
Deformation temperature (DT)		1 250	°C		
Hemisphere temperature (HT)		1 275	°C		
Flow temperature (FT)		1 310	°C		



Cert.no.: 2004022.2/1  
Page: 2 of 2

Parameter	Basis	Result	Unit	Method
Particle size distribution of disintegrated pellets				in-house
+ 3.15	mm	56.4	%	
3.15 - 2	mm	16.6	%	
2 - 1	mm	14.8	%	
1 - 0.5	mm	3.3	%	
0.5 - 0.1	mm	5.6	%	
- 0.1	mm	3.3	%	
		100.0	%	

Q: Analysis accredited by RvA

## Afvalhout



**INCOLAB SERVICES B.V.**  
COMMODITY SAMPLERS AND ANALYTICAL CHEMISTS

Cert.no.: 2004022.3/1  
Page: 1 of 2

To whom it may concern

*Office and Laboratory*

Röntgenstraat 3  
3261 LK Oud-Beijerland  
P.O. Box 1561  
3260 BB Oud-Beijerland  
The Netherlands

T +31 (0)186 610 355  
E inco.nl@incolab.com  
www.incolab.com  
Chamber of Commerce:  
Rotterdam No. 23058073

## Certificate of Assay

**SUBMITTED SAMPLE INFORMATION**

Material : Wood Pellets  
Mark : 1-010-PU-POI-80.06-1

Report date : 23 April 2020  
Our ref. : 2004022.3  
Received from : GI Dynamics  
Sample size : 3.5 kg

Parameter	Basis	Result	Unit	Method	
Sample preparation				ISO 14780	Q
Total moisture	as received	7.0	%	ISO 18134-1	Q
Ash mineral analysis				NTA 8200:2002	
Silicon (Si)		8.66	%		Q
Aluminium (Al)		3.37	%		Q
Iron (Fe)		2.14	%		Q
Calcium (Ca)		19.90	%		Q
Magnesium (Mg)		2.55	%		Q
Sodium (Na)		3.09	%		Q
Potassium (K)		6.92	%		Q
Manganese (Mn)		0.87	%	in-house	Q
Titanium (Ti)		1.63	%		Q
Phosphorus (P)		0.78	%		Q
Barium (Ba)		0.18	%	in-house	Q
Strontium (Sr)		0.08	%	in-house	Q
Sulfur (S)		1.20	%	in-house	Q
Ash fusibility (reducing atmosphere)				ISO 21404	
Shrinkage starting temperature (SST)		1 010	°C		
Deformation temperature (DT)		1 325	°C		
Hemisphere temperature (HT)		1 335	°C		
Flow temperature (FT)		1 355	°C		



Cert.no.: 2004022.3/1  
Page: 2 of 2

Parameter	Basis	Result	Unit	Method
Particle size distribution of disintegrated pellets				ISO 17830
+ 3.15 mm		1.6	%	
3.15 - 2 mm		8.9	%	
2 - 1 mm		39.8	%	
1 - 0.5 mm		9.2	%	
0.5 - 0.1 mm		29.7	%	
- 0.1 mm		10.8	%	
		-----		
		100.0	%	

Q: Analysis accredited by RvA