

**Onderzoek naar (p)ZZS
Bio Energy Coevorden (BEC)
Berlijnseweg 1 te Coevorden**



Verantwoording

Titel	Onderzoek naar (p)ZZS BioEnergy Coevorden (BEC) Berlijnseweg 1 te Coevorden
Opdrachtgever	BioEnergy Coevorden
Projectnummer	2359238
Documentidentificatie	2359238-RAP-0026-06
Auteur(s)	Drs. Ing. R. Verberne MBA, Ing. F. Kuijpers, Drs. M. van de Sande
Aantal pagina's	29
Revisie	3

Autorisatie Drs. Ing. R. Verberne MBA

Datum 10 juli 2025

Ingenia Consultants & Engineers BV

Esp 118 | 5633 AA Eindhoven | Nederland

T + 31-(0)40-239 30 30 | E info@ingenia.nl | I www.ingenia.nl

Ingenia © 2025

Niets uit dit document mag zonder schriftelijke toestemming van Ingenia of de opdrachtgever geheel of gedeeltelijk vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm, digitale technieken of anderszins. Dit document is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Ingenia kan echter niet aansprakelijk worden gesteld voor enige directe, indirecte, toekomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken. Ingenia® is een wettelijk beschermd handelsmerk van Ingenia (Bureau Benelux des Marques dep.nr. 100.09.58)

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Achtergrond	5
1.2	Aanleiding	5
1.3	Doel.....	5
1.4	Leeswijzer.....	5
2	Toetsingskader.....	6
2.1	Toetsingskader ZZS	6
2.2	Identificatie ZZS	7
3	Procesbeschrijving	9
3.1	Algemeen.....	9
3.2	Co-vergistingslijn	10
3.3	Allesvergistingslijn	11
3.4	Biogasbehandeling	12
3.5	Luchtbehandeling	13
3.6	Noodfakkels	13
3.7	Energie	13
3.8	Toegang	13
3.9	Laboratoria & kantoor	14
3.10	Bouwfase.....	14
4	Identificatie ZZS op de inrichting	15
4.1	Identificatie van processen en stoffen met mogelijke (p)ZZS	15
4.2	Beoordeling stoffen geen (p)ZZS	16
4.3	(p)ZZS	20
5	Emissies van (p)ZZS	23
5.1	Organische mest en digestaat (producten) uit co-vergisting	23
5.2	Biomassa (allesvergisting) en digestaat uit allesvergisting.....	23
5.3	Genosorb 1753	23

5.4	Diesel	23
5.5	Motor- en smeeroliën	24
6	Conclusies	25

Bijlagen

BIJLAGE A Blokschema's per proceslijn	26
BIJLAGE B Inrichtingstekening	27
BIJLAGE C Overzicht stoffen BEC	28

Figuren

Figuur 3-1 procesflowdiagram voorkeursalternatief	10
Figuur 4-1 Processchema van de Haase gasopwerkingsinstallatie	22

Tabellen

Tabel 2-1 Emissiegrenswaarden	7
Tabel 4-1 Overzicht relevante stoffen uit proces en hulpstoffen	15
Tabel 4-2 Zware metalen in dierlijke mest ²	20
Tabel 4-3 Bestanddelen Genosorb 1753	21

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Bio Energy Coevorden (hierna BEC), gevestigd aan de Berlijnse weg 1 te Coevorden, is in de zomer van 2017 gestart met de bouw van een vergistingsinstallatie. Sinds 2018 wordt de vergistingsinstallatie geëxploiteerd met een vergunde inputcapaciteit van 275.000 ton per jaar, waarvan 40.000 ton allesvergisting. De installatie voorziet daarmee in een productiecapaciteit van circa 90.000 m³ groen gas per dag, dit ter vervanging van fossiel aardgas.

1.2 Aanleiding

In Nederland is in 2019 het klimaatakkoord opgesteld. In dit akkoord is vastgesteld dat de CO₂-uitstoot in 2030 met 50% moet zijn gereduceerd en in 2050 met 95%. BEC wil een bijdragen leveren aan het behalen van deze CO₂-doelstelling door de productiecapaciteit van haar biogasinstallatie te verhogen naar ca. 325.000 m³ biogas per dag. Om deze hoeveelheid biogas te produceren is een verhoging van de inputcapaciteit nodig. De gewenste inputcapaciteit voor de verhoging van de biogasproductie bedraagt 625.000 ton per jaar. Het streven is om dit binnen de bestaande footprint van de bestaande inrichting en met een zo minimaal mogelijke extra impact naar de omgeving toe, te realiseren. BEC doet dit vanuit de visie dat de beschikbare ruimte zoveel mogelijk benut moet worden, om een zo hoog mogelijke CO₂ impact te maken.

BEC is voornemens de capaciteit van de installatie uit te breiden van 275.000 ton per jaar naar 625.000 ton per jaar. Deze capaciteit wordt verdeeld over twee typen vergisting: maximaal 625.000 ton per jaar voor co-vergisting en maximaal 350.000 ton voor allesvergisting, met een maximum totaal van 625.000 ton. Voor de voorgenomen uitbreiding is een project-milieueffectrapportage (project-mer) vereist en wordt een omgevingsvergunning aangevraagd. In de project-mer dient aangetoond te worden dat de beoogde uitbreiding geen significante negatieve impact zal hebben op de omgeving. Dit onderzoek naar (p)ZZS wordt uitgevoerd als onderdeel van de project-mer.

1.3 Doel

Het doel van dit onderzoek is het vaststellen van de impact van het gebruik van stoffen binnen de beoogde situatie waarvoor BEC voornemens is een aanvraag omgevingsvergunning in te dienen. Als gevolg van de samenstelling van diverse op- en overgeslagen producten kan sprake zijn van emissies van (potentieel) zeer zorgwekkende stoffen (hierna: (p)ZZS).

In deze rapportage wordt enkel ingegaan op (p)ZZS emissies naar lucht. Emissies naar water zijn buiten beschouwing gelaten, omdat er binnen de inrichting geen lozingspunten zijn voor afvalwater en derhalve geen (p)ZZS die in het water terecht kunnen komen.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 betreft het toetsingskader
- Hoofdstuk 3 betreft een algemene procesbeschrijving van de inrichting en de processen
- Hoofdstuk 4 betreft de Identificatie ZZS op de inrichting
- Hoofdstuk 5 betreft de Emissies van (p)ZZS
- Hoofdstuk 6 betreft de Conclusies en aanbevelingen

2 Toetsingskader

2.1 Toetsingskader ZZS

Het toetsingskader voor (p)ZZS wordt gevormd door het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). In het Bal wordt onder afdeling 5.4 “Overige modules” in artikel 5.22a gespecificeerd wat onder een ZZS wordt verstaan. Een stof is een ZZS als het voorkomt in een van de volgende (internationale) verordeningen en verdragen:

- a. *Bijlage VI bij de CLP-verordening, uitsluitend de stoffen ingedeeld als CMR-stof (carcinogeen, mutageen of reprotoxisch), categorie 1a of 1b;*
- b. *Kandidatenlijst, bedoeld in artikel 59 van de REACH-verordening;*
- c. *Bijlage XVII bij de REACH-verordening ten aanzien van chemische stoffen waarvoor een restrictie geldt vanwege het voldoen aan de criteria van artikel 57 van die verordening;*
- d. *Bijlage I, II of III bij de verordening persistente organische verontreinigende (POP) stoffen;*
- e. *De lijst van stoffen voor prioritaire actie die is vastgesteld op grond van artikel 6 van het OSPAR-verdrag;*
- f. *Bijlage X bij de kaderrichtlijn water, voor zover een stof in die bijlage is aangewezen als prioritaire gevaarlijke stof;*
- g. *Artikel 5, derde lid, van de Verordening (EU) nr. 528/2012 van het Europees Parlement en de Raad van 22 mei 2012 betreffende het op de markt aanbieden en het gebruik van biociden (PbEU 2012, L167) vastgesteld in Gedelegeerde Verordening 2017/2100 van de commissie van 4 september 2017 tot vaststelling van wetenschappelijke criteria voor het identificeren van hormoonontregelende eigenschappen overeenkomstig Verordening (EU) nr. 528/2012 van het Europees Parlement en de Raad (PbEU 2017, L 301);*
- h. *Bijlage II, paragraaf 3.6.5, bij de Verordening (EG) 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen en tot intrekking van de Richtlijnen 79/117/EEG en 91/414/EEG van de Raad (PbEU 2009, L 309).*

In artikelen 5.23 tot en met 5.26 van het Bal wordt gespecificeerd welke eisen er worden gesteld aan (mogelijke) emissies van ZZS. De eis is dat de emissies van ZZS zoveel mogelijk voorkomen worden, dan wel, indien dat niet mogelijk is, tot een minimum beperkt worden. Verder moet het bedrijf eenmaal per vijf jaar rapporteren aan het bevoegd gezag. Dit wordt ook wel de ‘minimalisatieverplichting’ genoemd.

In bijlage III in het Bal is per stof weergegeven onder welke stofklasse deze valt. In het Bal zijn in tabel 5.30 de emissiegrenswaarde en ondergrens per puntbron per stofklasse vastgelegd, zie Tabel 2-1.

Indien de emissie van de puntbron lager is dan de ondergrens, zijn de emissiegrenswaarden niet van toepassing. Dit zijn typisch kleine bronnen die weinig bijdragen aan de emissie. Deze ondergrens staat ook in tabel 5.30 in het Bal (zie Tabel 2-1).

Voor ZZS zijn er 3 stofklassen:

- ERS, extreem risicovolle stoffen
- MVP1, minimalisatieverplichte vaste stoffen en
- MVP2, minimalisatieverplichte gas- of dampvormige stoffen

Tabel 2-1 Emissiegrenswaarden

Stof of stofklasse	Emissiegrenswaarde in mg/Nm ³ of ng TEQ/Nm ³	Ondergrens per puntbron in kg/jaar of mg TEQ/jaar
ERS	0,05 ng TEQ/Nm ³	20 mg TEQ/jaar
MVP1	0,05 mg/Nm ³	0,075 kg/jaar
MVP2	1 mg/Nm ³	1,25 kg/jaar

2.1.1 REACH

De REACH-lijsten worden door de European Chemicals Agency (ECHA) periodiek aangepast en aangevuld. Bij nieuwe stoffen wordt gekeken of ze naar de omgeving worden geëmitteerd, en of ze in Nederland voorkomen. Als dat het geval is, worden ze uit de REACH-lijsten in het Bal ingedeeld in de relevante ZZS-categorie.

De volgende REACH-lijsten zijn van toepassing:

- Kandidatenlijst REACH;
- Autorisatielijst REACH (bijlage XIV van REACH);
- Beperkingenlijst REACH (bijlage XVII van REACH).

Als een stof op één van deze REACH-lijsten voorkomt, geeft dat aan dat de stof tot de categorie zeer zorgwekkend behoort. Dit betekent dat de emissie-eisen voor deze stoffen in verhouding moeten zijn met hun gevaarlijke eigenschappen. In dit onderzoek worden de stoffen die binnen de inrichting worden gebruikt vergeleken met de stoffen die op de REACH-lijsten voorkomen.

2.1.2 CLP-verordening

De Europese verordening 1272/2008¹ (ook wel "CLP-verordening") schrijft de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels voor. In paragraaf 3.6 "Kankerverwekkendheid" en specifiek paragraaf 3.6.3. "Indelingscriteria voor mengsels" wordt gesteld dat indien een mengsel van stoffen één of meer kankerverwekkende stoffen bevat met een gewichtspercentage van meer dan 0,1%_{wt}, het gehele mengsel als kankerverwekkend dient te worden beschouwd. Vergelijkbare indelingscriteria zijn ook van toepassing op de categorie voortplantingstoxiciteit (paragraaf 3.7), waarbij de onderste grens wordt gesteld bij 0,3%_{wt}.

2.2 Identificatie ZZS

De identificatie van ZZS volgt uit criteria voor Substances of Very High Concern (SVHC) die zijn vastgelegd in artikel 57 van de REACH Verordening (EG) 1907/2006. Stoffen met een of meer van de volgende eigenschappen voldoen aan deze criteria:

- kankerverwekkend (C: carcinogeen)
- mutageen (M: mutageen)
- giftig voor de voortplanting (R: reproductie toxisch)
- persistent, bioaccumulerend en giftig (PBT: Persistent, Bioaccumulerend én Toxisch)
- zeer persistent en zeer bioaccumulerend (vPvB: very persistent, very bioaccumulating)
- soortgelijke zorg (zoals hormoonverstorende stoffen)

¹ "Verordening (EG) Nr. 1272/2008 van het Europees Parlement en De Raad van 16 december 2008 Verordening betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels tot wijziging en intrekking van de Richtlijnen 67/548/EEG en 1999/45/EEG en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1907/2006"

Om te bepalen wanneer stoffen aan artikel 57 van de REACH verordening voldoen (artikel 5.22a, lid 1, Bal) is in de Bal aangesloten bij de eerder genoemde internationale verordeningen en verdragen.

Het RIVM heeft als hulpmiddel voor identificatie een ZZS-lijst en pZZS-lijst samengesteld. Deze worden ieder half jaar geactualiseerd naar aanleiding van tussentijdse wijzigingen in de verschillende wet- en regelgevingen. De lijsten zijn beschikbaar via het zoekstelsel op de website van het RIVM. Hier is per stof is terug te vinden op basis van welke wetgeving deze als ZZS is aangemerkt.

Omdat er sprake is van een 'levend document', wat inhoudt dat de stoffen op de REACH-lijsten tussentijds kunnen veranderen, worden deze lijsten ter vaststelling van een ZZS, naast de RIVM-lijsten en bijlage III in het Bal, ook individueel geraadpleegd.

In de volgende deelparagrafen worden enkele termen verder toegelicht.

2.2.1 CMR

Een CMR-stof (Carcinogeen, Mutageen, Reprotoxisch) is een stof of preparaat die volgens tabel 3.2 bij verordening nr. 1272/2008/EG is geclassificeerd als *kankerverwekkend* (categorie 1 of 2), *mutageen* (categorie 1 of 2) of als *voor de voortplanting giftig* (categorie 1 of 2).

Het is mogelijk dat stoffen door zelfclassificatie als CMR stof categorie 1a/b zijn aangewezen maar (nog) niet zijn opgenomen in de lijsten van het RIVM of in het Bal. Indien een stof niet op de lijst in het Bal voorkomt, betekent dat derhalve niet direct dat het geen zorgwekkende stof is. De drijver van de inrichting is verplicht om dit na te gaan.

Kankerverwekkende, mutagene en reprotoxische stoffen zijn te herkennen aan het gevarensymbool en de aanwezigheid van één of meerdere H-zinnen (gevenaanduiding): H340, H350 en/of H360. Deze stoffen vallen in categorie 1a/b van CMR.

2.2.2 PBT en vPvB

Stoffen kunnen worden gekenmerkt als *persistent* (niet of nauwelijks afbreekbaar in het milieu), *bioaccumulerend* (ophoping van de stof in organismen) én *toxisch* (giftig) voor mens of ecosysteem. Deze worden aangeduid als PBT-stoffen. Daarnaast kunnen stoffen ook worden aangemerkt als *zeer persistent* én *zeer bioaccumulerend* (vPvB). Het doel is deze stoffen te weren uit het milieu, of de concentraties in het milieu zo laag mogelijk te houden.

In Bijlage XIII van de REACH Verordening (EG) 1907/2006 zijn de criteria voor de indeling als PBT of vPvB vastgelegd. In principe moeten alle stoffen bij een productie- of importhoeveelheid van boven de 10 ton per jaar een PBT/vPvB beoordeling krijgen. In de POP Verordening (EU) 2019/1021 zijn de PBT/vPvB stoffen opgenomen met de overeengekomen voorwaarden, zoals verbod of beperking van productie, handel en gebruik. Ook in de regelgeving over specifieke productgroepen, zoals biociden, gewasbeschermingsmiddelen, geneesmiddelen en diergeneesmiddelen, is een PBT/vPvB beoordeling opgenomen.

3 Procesbeschrijving

3.1 Algemeen

De hoofdactiviteit is het realiseren en het in bedrijf hebben van een biomassa vergistingsinstallatie met een verwerkingscapaciteit van 625.000 ton per jaar. In deze vergistingsinstallatie worden verschillende soorten biomassa omgezet naar nuttig toepasbare stoffen en gassen. De biomassa vergistingsinstallatie bestaat onder andere uit de volgende onderdelen:

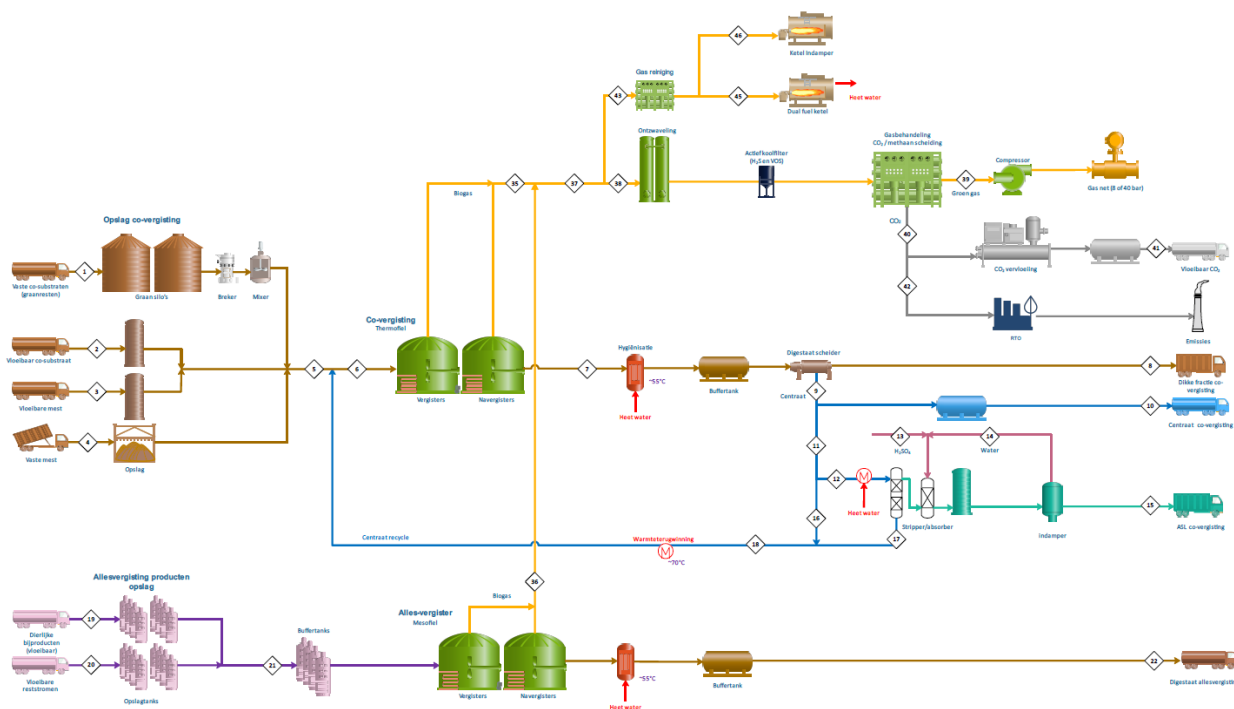
- Co-vergistingslijn met een verwerkingscapaciteit van 0 tot 625.000 ton per jaar van dierlijke meststoffen (minimaal 50%) en uitsluitend producten van bijlage Aa onderdeel IV van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Dit is de zogenaamde "positieve lijst".
- Allesvergistingslijn met een maximale verwerkingscapaciteit van 0 tot 350.000 ton per jaar van biomassa in vorm van organische restproducten die niet als zodanig opgenomen zijn op de "positieve lijst" (bijlage Aa onderdeel IV van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet), waaronder maar niet uitsluitend dierlijke bijproducten als vermeld in de EU verordening 1069/2009. Er wordt enkel biomassa ingenomen die reeds gesteriliseerd en/of gehygiëniseerd is.
 - De aangeleverde biomassa is direct gereed voor verwerking in vergistingsinstallatie, er is geen voorbewerking nodig zoals verkleinen, steriliseren en of hygiëniseren.
 - Er vindt geen inname van niet gesteriliseerd of gehygiëniseerd slachtafval en kadavers plaats.
- Het geproduceerde biogas wordt:
 - opgewerkt tot aardgaskwaliteit (groengas) dat op het aardgasnet geleverd kan worden;
 - rechtstreeks aan derden geleverd;
 - opgewerkt tot schoon CO₂ (groen CO₂) dat, na verdichting tot Bio-CO₂ liquid, aan derden geleverd kan worden;
 - gebruikt ter vervanging van aardgas in het eigen proces.
- Het digestaat dat resteert na de co-vergisting wordt (deels) verwerkt alvorens deze in diverse fracties afgevoerd wordt.
- Het digestaat dat resteert na de allesvergisting wordt afgevoerd naar erkende verwerkers.

Het gehele co-vergistingsproces moet gescheiden van de allesvergisting plaats vinden. Dit betekent dat zowel de input, tussenproducten en eindproducten (met uitzondering van het geproduceerde biogas) nooit in direct contact met elkaar zullen komen.

Naast de hoofdprocessen uit de biomassa vergistingsinstallatie zijn er nog een aantal ondersteunende processen aanwezig. Deze zijn met name gericht op de verwerking van de lucht uit de verschillende processen, veiligheidsmaatregelen en energievoorziening. Deze ondersteunende processen worden vanaf paragraaf 3.5 uitgebreid beschreven.

Alle bedrijfsprocessen vinden 24 uur per dag plaats als continue processen. De transportbewegingen vinden hoofdzakelijk in de dag- en avondperiode (07:00 – 23:00 uur) plaats op werkdagen (maandag t/m zaterdag) en in minder mate in de nachtperiode en op zon- en feestdagen.

In Figuur 3-1 is de procesflowdiagram van het voorkeursalternatief weergegeven. Dit geeft op hoofdlijnen het proces weer, welke in de volgende paragrafen in meer detail wordt toegelicht. Aanvullend op het procesflowdiagram zijn in **Bijlage XX1** de blokschema's per proceslijn weergegeven. In **BIJLAGE XX** is de inrichtingstekening weergegeven van het voorkeursalternatief.



Figuur 3-1 procesflowdiagram voorkeursalternatief

3.2 Co-vergistingslijn

De co-vergistingslijn wordt gebruikt voor de verwerking van dierlijke meststoffen en producten uit bijlage Aa onderdeel IV van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Het gaat hierbij om reststromen uit de huisdiervoederindustrie, reststromen uit de voedsel- en genotsmiddelenindustrie van biologische oorsprong en andere organische energiedragers.

3.2.1 Aanvoer en opslag co-vergistingslijn

De dierlijke mest en co-vergistingsproducten worden per vrachtwagen aangeleverd door derden. Het vaste deel wordt na inwegen op de weegbrug op het terrein inpandig gelost in een van de ontvangsthallen en vervolgens opgeslagen in een van de opslagsilo's, mestkelders of andere toegewezen tanks. De vrachtwagens met vloeibare mest wordt aan de overzijde van de Berlijnse weg gewogen en vervolgens wordt de vloeibare mest via een leiding naar de mestkelders gepompt. De vaste en vloeibare producten, al dan niet voorbewerkt, worden vervolgens getransporteerd naar een menger. In deze menger worden de diverse stromen gemengd tot een homogeen en verpompbaar mengsel voor de vergisting.

3.2.2 Vergisting co-vergistingslijn

Het (homogeen) gemengde en verpompbare mengsel van mest en co-producten wordt vanuit de menger naar een van de vergistingstanks verpompt. De vergisting verloopt thermofiel. Het biogas dat geproduceerd wordt in de vergistingstanks,

wordt afgevoerd naar een van de gasbuffers, welke geïntegreerd zijn in de na-vergistingstanks. Vanuit deze gasbuffers wordt het biogas vervolgens getransporteerd naar de biogasopwerking.

De inhoud van de vergistingstanks wordt na het behalen van de benodigde verblijftijd afgepompt naar een van de na-vergistingstanks. Deze na-vergistingstanks zorgen voor de afbraak van de resterende biomassa en tevens voor de opvang/buffering van het digestaat en biogas.

3.2.3 Digestaat verwerking

Het uitgerijpte digestaat uit de na-vergistingstanks wordt naar een van de in pandig opgestelde hygiëniserings tanks gevoerd. Na hygiëniserings wordt het digestaat met behulp van een van de decaners gescheiden in een dikke en een dunne fractie of direct afgevoerd via een pijpleiding naar een erkend verwerker.

De dikke fractie wordt opgeslagen in een opslagbunker. De opslagbunker bevindt zich direct onder de decaners. Vanuit deze opslagbunker kan de dikke fractie zonder nadere be-/verwerking als fosfaatrijke meststof worden afgezet. De verlading vindt hierbij in pandig plaats.

De dunne fractie (centraat) wordt (deels) over de ammoniakstripper-absorber geleid. Hierbij wordt het centraat verwarmd en vervolgens wordt er lucht door het centraat geleid, zodat de ammoniak wordt gestript uit het centraat. De ammoniakrijke lucht wordt door een luchtwasser geleid, waarbij het waswater wordt aangezuurd met zwavelzuur. De ammoniak uit de lucht wordt geabsorbeerd in het waswater waar het een reactie aangaat met het zwavelzuur en een ammoniumsulfaat zout wordt gevormd. Het ammoniumsulfaatrijke waswater wordt gespuid en kan direct als ammoniumsulfaatoplossing (ASL) afgezet worden als meststof voor de landbouw of aanvullend worden gekristalliseerd tot een vaste stof in een indamper. De ammoniakarme lucht wordt weer gebruikt voor het strippen van ammoniak uit het centraat. De warmte voor de verwarming van het centraat wordt verzorgd door heet water vanuit de dual fuel ketel. Om te voorzien in de warmte voor het kristalliseren van de ASL wordt een nieuwe ketel toegevoegd. Het water dat vrijkomt bij het indampen wordt teruggevoerd in het proces.

Het stikstofarme centraat dat vrijkomt uit de ammoniakstripper wordt als reflux teruggevoerd naar de menger om in het eigen vergistingsproces te verwerken.

Het overtollige centraat wordt gebufferd in de centraatkelder waarna het kan worden afgevoerd naar een erkend verwerker.

3.3 Allesvergistingslijn

De allesvergistingslijn wordt ingezet t.b.v. de verwerking van organische restproducten die niet als zodanig opgenomen zijn op de "positieve lijst" (bijlage Aa onderdeel IV van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet) waaronder, maar niet uitsluitend dierlijke bijproducten als vermeld in de EU verordening 1069/2009.

3.3.1 Aanvoer en opslag allesvergistingslijn

BEC neemt enkel biomassa in als voldaan wordt aan de voorwaarde dat het materiaal vloeibaar is en geen sterilisatie dient te ondergaan. De samenstelling varieert op basis van het materiaal dat op de markt beschikbaar is. De vloeibare biomassa wordt per vrachtwagen aangeleverd door derden. Na inwegen op de weegbrug worden deze biomassastromen

in pandig gelost in een van de ontvangsthallen en opgeslagen in een van de gesloten tanks. De verschillende vloeibare biomassa stromen worden gehomogeniseerd alvorens dit naar de vergistingstanks wordt verpompt.

3.3.2 Vergisting allesvergistingslijn

De gehomogeniseerde stroom wordt vergist in de daarvoor aangewezen vergisters. De vergisting verloopt thermofiel. Het biogas dat geproduceerd wordt in de vergistingstanks, wordt afgevoerd naar een van de gasbuffers, welke geïntegreerd zijn in de na-vergistingstanks. Vanuit deze gasbuffers wordt het biogas vervolgens getransporteerd naar de biogasopwerking.

De inhoud van de vergistingstanks wordt na het behalen van de benodigde verblijftijd afgepompt naar een van de na-vergistingstanks. Deze na-vergistingstanks zorgen voor de afbraak van de resterende biomassa en tevens voor de opvang/buffering van het digestaat en biogas.

Het digestaat van de allesvergistingslijn wordt afgevoerd door een erkend verwerker.

3.4 Biogasbehandeling

Het gecombineerde biogas uit de vergistingslijnen zal worden gereinigd door het verwijderen van waterstofsulfide (H_2S) en vluchtige organische stoffen (VOS) en verder worden opgewerkt door het verwijderen van koolstofdioxide (CO_2). Dit is nodig om het op de vereiste kwaliteit te krijgen voor toepassing als groengas of Bio-LNG. Naast het verwijderen van H_2S , VOS en afsplitsen van CO_2 zal het biogas ook ontwaterd worden, bij deze droogstappen zal condenswater ontstaan, dit wordt afgevoerd naar de waterbehandeling.

3.4.1 Biogasreiniging

Het biogas wordt naar de vloeistofafscheider oftewel knock-out drum getransporteerd. In de knock-out drum kan schuimvorming bij calamiteiten in de na-vergister worden opgevangen en/of kan het biogas indien nodig extra gekoeld worden. Het biogas gaat vervolgens naar een van de ontzwavelingslijnen. De laatste verontreinigingen, sporen van H_2S en VOS, worden uit het ontzwavelde biogas gehaald middels actiefkoolfilters.

3.4.2 Biogasopwerking

Het gereinigde biogas wordt opgewaardeerd tot groengas in een van de opwerkingsinstallaties, namelijk 2 Haase-units (absorptie-technologie) met een capaciteit van ca. 3.000 m³ biogas per uur per unit en 3 Pentair-units (membraam-technologie) met een capaciteit van ca. 2.500 m³ biogas per uur per unit. De biogas-opwerkingsinstallaties scheiden het methaan van het CO_2 . Het verschil is dat bij de Pentair-units het CO_2 vervolgens wordt vervloeid. De CO_2 die vrij komt bij de Haase-units kan nog sporen methaan bevatten en wordt via een RTO behandeld. Na het afscheiden van het CO_2 is er sprake van groengas met aardgaskwaliteit. Het groengas wordt via een van de gatekeepers, waar de kwaliteit getoetst wordt, ingevoerd op het beschikbare gasnet.

3.4.3 Gasnetten

Het door de gatekeepers goedgekeurde groengas kan ingevoerd worden op één van de twee beschikbare gasnetten. Dit is het gasnet van Gasunie of het gasnet van Rendo. Indien het groengas geleverd wordt aan het gasnet van Rendo, welke met het oog op energiebesparing de voorkeur krijgt, moet het onder een druk van 8 bar aangevoerd worden. Indien het

groengas geleverd wordt aan het gasnet van Gasunie, moet het onder een druk van 40 bar aangevoerd worden. Dit betekent dat het groengas eerst gecompriëerd moet worden.

3.5 Luchtbehandeling

De luchtbehandeling bij BEC wordt uitgevoerd door een 3-traps (zuur, alkalisch en alkalisch oxidatief) luchtwasser gecombineerd met een biobed. De luchtafzuiging bestaat uit ruimteafzuiging en (punt)bron afzuigingen van procesonderdelen zoals opslagtanks, mestkelders en decaners. Door het wegvallen van de voorbereidingsstappen van de allesvergistingsgrondstoffen, zoals de sterilisatiestap in de batchcookers, is er geen noodzaak meer om een extra luchtbehandelingslijn met een RTO in gebruik te nemen.

3.6 Noodfakkels

BEC heeft 3 noodfakkels. De verschillende installatieonderdelen van de gasopwerking werken op verschillende drukniveaus. Dit komt heel precies om goede werking van de installatie te kunnen garanderen. De 3 noodfakkels zijn geschikt om te werken bij verschillende drukniveaus. Deze drie fakkels hebben een capaciteit van 18.000 m³/uur en zijn gezamenlijk in staat om minimaal de volledige productiecapaciteit van het biogas (13.500 m³/uur) af te kunnen fakkelen.

3.7 Energie

Ten behoeve van de energievoorziening voor de verschillende processen zijn een aantal energiedragers noodzakelijk.

3.7.1 Elektriciteit

De elektriciteitsvoorziening komt grotendeels van buiten de inrichting. Om in een deel van de eigen energiebehoefte te voorzien zijn de daken van de diverse hallen voorzien van zonnepanelen. Elektriciteit wordt hoofdzakelijk gebruikt voor het intern transporteren en mengen van grondstoffen en (tussen)producten, de verlichting, procescontrole apparatuur en het laden van elektrische werktuigen.

Momenteel zijn er nog geen plannen voor het plaatsen van nieuwe zonnepanelen, windenergie opwekinstallaties, of WKK's.

3.7.2 Gas

De hoofdstroom van het geproduceerde biogas wordt opgewerkt tot aardgaskwaliteit en aan het aardgasnet toegevoegd. Daarnaast kan een deel van het biogas aangewend worden ten behoeve van de productie van warm water met behulp van de dual-fuel ketel.

3.7.3 Warm water

BEC beoogt binnen de inrichting de volledig benodigde capaciteit aan warmte op te wekken door middel van de dual fuel ketel en een nieuwe ketel ten behoeve van de indamper.

3.8 Toegang

Ten behoeve van het vrachtverkeer voor de aanvoer van grondstoffen zijn er twee in-/uitritten (inrit 1 & uitrit 2) gesitueerd aan de Berlijnse Weg, aan de oostzijde van de inrichting. Beide in- en uitgangen zijn voorzien van slagbomen waar het in- en uitgaand verkeer zich dient te melden. In de directe nabijheid van deze in- en uitgangen zijn weegbruggen voorzien waar de vrachtwagens in- en uitgewogen worden. Ten oosten van het hoofdterrein, ligt een parkeerplaats met eveneens

twee weegbruggen en een tussenliggend lospunt voor vloeibare mest. Hierdoor neemt het aantal vrachtwagenbewegingen af op het hoofdterrein.

Ter hoogte van de Vosmatenweg aan de zuidzijde van de inrichting is een inrit direct in hal 7 (inrit 3).

Het geproduceerde vloeibare CO₂ wordt via het voormalig braakliggend terrein aan de westzijde via een nieuwe in- en uitrit (inrit 4) aan de Vosmatenweg afgevoerd per as.

3.9 Laboratoria & kantoor

BEC beschikt over een klein laboratorium waar testen uitgevoerd kunnen worden op zowel het inkomende, als uitgaande materiaal. Het geteste materiaal zal na de testfase terug in het proces worden gebracht. Hier zal derhalve geen extra afvalstroom ontstaan die via een erkend verwerker verwerkt dient te worden.

Verder is op het terrein van BEC een kantoorpand gelegen op het perceel waar het personeel kan werken.

3.10 Bouwfase

Voor de beoogde uitbreiding van BEC dienen diverse vergistingstanks en een nieuwe opslaghal met daarin stortbunkers en opslagsilo's gebouwd te worden.

4 Identificatie ZZS op de inrichting

In dit onderzoek zijn eerst de risicovolle stoffen geïdentificeerd op basis van hoeveelheid en/of samenstelling, inclusief de ZZS, deze worden beschreven in paragraaf 4.1. Paragraaf 4.2 behandelt de stoffen die belangrijk en/of risicovol zijn maar niet als ZZS worden beschouwd. In paragraaf 4.3 worden de ZZS verder toegelicht, inclusief de mogelijke aanwezigheid en locatie bij BEC.

4.1 Identificatie van processen en stoffen met mogelijke (p)ZZS

De voornaamste processen bij BEC zijn de co-vergisting van mest met co-producten, de allesvergisting van overige biomassa, en de opwerking van biogas naar groengas. De voornaamste producten die daaruit ontstaan zijn biogas (bestaande uit methaan, koolstofdioxide, waterstofsulfide en waterdamp), groengas (opgewerkt biogas met een hoger methaangehalte en gereinigd van o.a. zwavel en CO₂), digestaat (eventueel gescheiden in een dikke fractie en centraat) en de secundaire eindproducten ammoniumsulfaat(oplossing) en vloeibaar CO₂. Bij het verwerken van de mest en het opwerken van biogas worden hulpstoffen gebruikt. De risicovolle stoffen zijn weergegeven in Tabel 4-1. Een volledige lijst is weergegeven in Bijlage C.

Tabel 4-1 Overzicht relevante stoffen uit proces en hulpstoffen

Stof	Inhoudsstof	CAS-nr.	Concentratie [%]	(p)ZZS	Locatie
Organische mest	Zware metalen	n.v.t.	<0,1	Ja	Ontvangsthal, silo's mestkelders, vergistingstanks
Biomassa (co-vergisting)	Diverse (geen ZZS)	n.v.t.	<0,1	Nee	Ontvangsthal, silo's, co-vergistingstanks
Biomassa (allesvergisting)	Diverse (mogelijk ZZS)	n.v.t.	n.b.	Ja	Ontvangsthal, silo's, vergistingstanks
Biogas	Methaan	74-82-8	65	Nee	Vergistingstank, biogasopwerking
	Koolstofdioxide	124-38-9	42,5	Nee	
	Waterstofsulfide	4-6-7783	2,5	Nee	
Groengas	Methaan	74-82-8	88	Nee	Biogasopwerking, leidingen
Dikke fractie digestaat uit co-vergisting	Diverse (geen ZZS)	n.v.t.	n.v.t.	Nee	Eindproduct
Centraat uit co-vergisting	Diverse (geen ZZS)	n.v.t.	n.v.t.	Nee	Eindproduct
Digestaat uit allesvergisting	Diverse (mogelijk ZZS)	n.v.t.	n.v.t.	Ja	Eindproduct
Ammoniumsulfaatoplossing	Ammoniumsulfaat	7783-20-2	30-40	Nee	Eindproduct
Ammoniumsulfaat gekristalliseerd	Ammoniumsulfaat	7783-20-2	80-90	Nee	Eindproduct
Vloeibaar CO ₂	Koolstofdioxide	124-38-9	100	Nee	Eindproduct
Zwavel (elementair)	Zwavel	7704-34-9	70-80	Nee	Bijproduct
Theo Powermix 5100	Kaliumnitraat	7757-79-1	1-5%	Nee	Ontzwaveling biogas
	Zwavelzuur	7664-93-9	1-3%	Nee	
	Fosforzuur	7664-38-2	1-3%	Nee	
	Nikkelsulfaat	7786-81-4	<0,1	Ja	
IJzer(III)chloride	IJzer (III) chloride	7705-08-0	40	Nee	Vergistingstank
	Zoutzuur	7647-01-0	1,5	Nee	

Genosorb 1753	Polyethyleenglycol dimethylether	24991-55-7	90 – 100	Ja	Opwerking biogas
	Tetraethyleenglycol dimethylether	143-24-8	10 – 20	Ja	
	Triethyleenglycol dimethylether	112-49-2	1 – 10	Ja	
	Diethyleenglycol dimethylether	111-96-6	0,1 – 0,3	Ja	
Actief kool	Actief kool	64365-11-3	95-99	Nee	Luchtbehandeling
	Kalium hydroxide	1310-58-3	1 - 5	Nee	
Sojaolie	Sojaolie	8001-22-7	100	Nee	Antischuimmiddel hygiëniseratie
Zwavelzuur	Zwavelzuur	7664-93-9	96	Nee	Luchtbehandeling
Natronloog	Natriumhydroxide	1310-73-2	25	Nee	Luchtbehandeling
Waterstofperoxide	Waterstofperoxide	7722-84-1	35	Nee	Luchtbehandeling
Diesel	Een complexe verzameling koolwaterstoffen, verkregen door destillatie van ruwe olie.	68334-30-5	100	Ja	Dieselgenerator, diverse machines (verreiker, noodstroomaggregaat, etc.)
Motor- en smeeroilie	Motor- en smeeroilie	92045-42-6	100	Ja	Diverse machines (verreiker, noodaggregaat, etc.)
Monopropyleenglycol 30% (demi)	1,2-Propaandiol	57-55-6	30	Nee	Koeling (in gesloten installatie)
Ammoniak	Ammoniak	7664-41-7	100	Nee	Koeling (in gesloten installatie)

4.2 Beoordeling stoffen geen (p)ZZS

In de onderstaande paragrafen wordt onderbouwd welke van de stoffen uit Tabel 4-1 redelijkerwijs niet als (p)ZZS dienen te worden beschouwd. De ZZS identificatie en uitsluiting is uitgevoerd op basis van de actuele stoffenlijst van het RIVM. Daarnaast is ook de ECHA database gebruikt om te garanderen dat de gebruikte stoffen ook niet als ZZS zijn aangemerkt op basis van zelfclassificatie. Voor stoffen waarvoor geen specifieke data beschikbaar was is de mogelijkheid op de aanwezigheid van ZZS beredeneerd.

4.2.1 Biomassa (co-vergisting)

BEC maakt gebruik van co-producten om het vergistingsproces van mest aan te vullen en te optimaliseren. Dit zijn organische reststromen die met name bestaan uit plantaardige biomassa zoals graanpellets, sojahullenmeel en tarwegriespallets. Daarnaast kan het aangevuld worden met andere organische rest- en bijproducten uit de voedingsindustrie. Omdat het uitsluitend rest- en bijstromen betreft is de precieze samenstelling van de te ontvangen co-producten vooraf niet volledig bekend.

Conform de Meststoffenwet mogen uitsluitend stoffen van categorie A tot en met F van de positieve lijst zondermeer worden gebruikt als covergistingsmateriaal, als de stof voldoet aan de omschrijving in bijlage Aa. Voor stoffen uit categorie G geldt een aanvullende eis. Deze stoffen moeten jaarlijks worden geanalyseerd op de concentratie zware metalen en organische microverontreinigingen. Daarmee moet worden aangetoond dat zij voldoen aan de grenswaarden zoals opgenomen in Bijlage II, tabel 1 en tabel 4 van het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet. Deze verplichting is gesteld omdat de kwaliteit van de stoffen uit categorie G niet altijd constant is.

Door naleving van deze bepalingen kan het digestaat, het eindproduct van co-vergisting, worden toegepast als meststof zonder (onaanvaardbaar) risico op emissie van Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS). Voor dit onderzoek kan daarom redelijkerwijs worden aangenomen dat het gebruik van co-producten bij BEC geen relevante ZZS-emissies veroorzaakt.

4.2.2 Biogas en groengas

BEC produceert biogas en groengas uit mest, co-producten en andere organische biomassa. Biogas bestaat uit methaan, koolstofdioxide en waterstofsulfide. Groengas is de opgewaardeerde vorm van biogas, waarbij CO₂, waterdamp en andere onzuiverheden zijn verwijderd om aardgaskwaliteit te behalen. De biogasinstallatie is een volledig afgesloten en uitgerust met sensoren en drukregelaars die ervoor zorgen dat de druk van het gas binnen veilige grenzen blijft. In het geval van een calamiteit wordt het gas naar de affakkelininstallatie geleid en gecontroleerd verbrand.

Biogas en groengas en hun afzonderlijke bestanddelen worden niet aangemerkt als (p)ZZS.

4.2.3 Ammoniumsulfaat (vloeibaar en gekristalliseerd)

Ammoniumsulfaat wordt gewonnen uit centraat (de vloeibare fractie die overblijft na de scheiding van digestaat) door het daarin aanwezige ammonium te laten reageren met zwavelzuur. Dit vormt een ammoniumsulfaatoplossing (ASL), dat als zodanig kan worden afgevoerd of wordt gescheiden, gekristalliseerd en gedroogd om het als meststof af te zetten. Het is een stabiele stof die vaak als meststof wordt gebruikt en gemakkelijk afbreekt in de natuur. Het betreft geen ZZS.

4.2.4 Vloeibaar CO₂

Bij het opwerken van biogas tot groengas wordt behulp van membraantechnologie het methaan gescheiden van de CO₂. De afgevangen CO₂ wordt vervolgens vervloeid en per as afgevoerd als bruikbaar product. CO₂ is een van nature voorkomende stof die geen blijvende schade toebrengt aan mens of milieu en goed afbreekbaar is. Hoewel hoge concentraties CO₂ verstikkend kunnen zijn, valt dat onder normale veiligheidsrisico's en niet onder de definitie van een ZZS.

4.2.5 Zwavel (elementair)

In de Paques en SulphTec ontwavelingslijnen wordt de waterstofsulfide (H₂S) uit het geproduceerde biogas verwijderd. Hierbij komt zwavel in elementaire vorm vrij, het waterstof reageert met zuurstof tot water. Elementaire zwavel is geen (p)ZZS.

4.2.6 IJzer(III)chloride

IJzer(III)chloride wordt toegepast bij het binden van zwavel in het vergistingsproces. IJzer(III)chloride is geen (p)ZZS.

4.2.7 THEO Powermix 5100

THEO Powermix 5100 is een hulpstof in het ontwavelingsproces. Deze stof bevat een zeer lage concentratie (<0,1%) van de (p)ZZS nikkelsulfaat. Vanwege de lage concentratie wordt THEO Powermix 5100 zelf niet geclassificeerd als (p)ZZS.

4.2.8 Actief kool

Bij meerdere procesonderdelen in de opwerking van het biogas wordt gebruikgemaakt van actiefkool. Het biogas uit beide vergistingslijnen wordt eerst gereinigd in één van twee ontzwavelingslijnen, waarbij de H_2S grotendeels wordt verwijderd. Vervolgens wordt het ontzwavelde biogas door de actiefkoolfilters gehaald, die de laatste H_2S sporen en vluchtige organische stoffen (VOS) er uit filteren. In totaal zijn er hiervoor 8 actiefkoolfilters aanwezig. Daarin is de bulk van de componenten (zoals NH_3 , H_2S , stof) al verwijderd. Ook wordt er een actief koolfilter gebruikt om gedesorbeerd CO_2 met daarin minimale sporen van Genosorb te zuiveren. De actiefkool filters worden enkele keren per jaar verwisseld en afgevoerd naar erkende verwerkers.

Actief kool kan in sommige gevallen als ZZS worden aangemerkt doordat het schadelijke stoffen vast kan houden. Bij BEC is de enige verwachte ZZS in het actief kool een minimale hoeveelheid Genosorb. Door de kleine concentratie in het filter en het feit dat het betreffende filter slechts een klein deel van de totale hoeveelheid actief kool beslaat wordt actiefkool niet als relevante (p)ZZS beschouwd.

4.2.9 Sojaolie

Sojaolie wordt gebruikt als antischuimmiddel bij het scheiden van het digestaat in de decanter in een dikke en dunne fractie. Sojaolie is een natuurproduct en betreft geen (p)ZZS.

4.2.10 Zwavelzuur

Zwavelzuur wordt gebruikt in de 3-traps wasser, dit is een onderdeel van het luchtbehandelingssysteem. Hoewel het bijtend is en gevaarlijk bij direct contact of inademing van hoge concentraties, is zwavelzuur goed afbreekbaar en veroorzaakt het bij correct gebruik geen blijvende schade aan mens of milieu. Daarom is zwavelzuur geen ZZS.

4.2.11 Natronloog

Natronloog wordt gebruikt bij de luchtreiniging, omdat het natronloog zure stoffen in de lucht neutraliseert, waarbij onschadelijke bijproducten zoals water en zout ontstaan. Hoewel het bijtend is en gevaarlijk bij direct contact, veroorzaakt het geen langdurige schade aan gezondheid of milieu. Het lost goed op in water en breekt af in onschadelijke stoffen, waardoor het niet onder de definitie van een ZZS valt.

4.2.12 Waterstofperoxide

Bij de luchtreiniging wordt waterstofperoxide in gecontroleerde hoeveelheden gebruikt, waar het verontreinigende stoffen omzet in onschadelijke bijproducten zoals water en zuurstof. Waterstofperoxide is een sterk oxidatiemiddel en kan bij hoge concentraties irriterend of bijtend zijn voor de huid en ogen, maar breekt snel af in water en zuurstof. Omdat het geen blijvende schade aan gezondheid of milieu veroorzaakt betreft het geen ZZS.

4.2.13 Monopropyleenglycol

Een oplossing met 30% monopropyleenglycol, ook wel 1,2-propaandiol, wordt gebruikt in een van de koelinstallaties voor het biogas. Deze stof circuleert in een gesloten systeem en wordt onder normale bedrijfsomstandigheden niet aangevuld of vervangen. Er vindt dus geen emissie naar de omgeving plaats. Dit betreft ook geen (p)ZZS of anderszins gevaarlijke stof.

4.2.14 Ammoniak

In de koelinstallatie voor de Pentair unit wordt ammoniak gebruikt als koelmiddel. Ook hier bevindt de stof zich in een gesloten systeem en wordt onder normale omstandigheden niet aangevuld of ververs. Er treedt dus in principe geen emissie naar de omgeving op. Ammoniak is giftig en kan zorgen voor verzuring en eutrofiëring van het milieu. Er geldt daarom een emissiegrenswaarde voor luchtemissies van 5 mg/Nm³. Ammoniak is echter niet als (p)ZZS geclassificeerd.

4.3 (p)ZZS

In de onderstaande paragrafen worden de belangrijkste in Tabel 4-1 genoemde stoffen toegelicht die (mogelijk) ZZS betreffen. De ZZS identificatie is uitgevoerd met behulp van de actuele stoffenlijst van het RIVM en afzonderlijk nog de ECHA database. Ook is er rekening gehouden met stoffen die mogelijk ZZS betreffen, maar waarvan de samenstelling nog onzeker of onbekend is.

4.3.1 Organische mest en digestaat (producten) uit co-vergisting

BEC ontvangt verschillende soorten dierlijke drijfmest afkomstig van veehouders. In Nederland mag deze mest op landbouwgrond worden gebracht en gebruikt als meststof, binnen bepaalde uitrijdperiodes en hoeveelheidslimieten. Vanwege het mestoverschot in Nederland wordt overtollige mest naar vergistingsinstallaties gebracht of geëxporteerd. De samenstelling van de mest varieert afhankelijk van het type dier, het veevoer, het strooisel in de stallen en de leeftijd van de dieren. Mest is rijk aan mineralen zoals fosfaten, stikstof en kalium, maar bevat ook eiwitten, vetzuren en andere organische stoffen.

In de mest die BEC verwerkt, zijn onder normale omstandigheden verschillende zware metalen aanwezig. Deze zware metalen komen in de mest terecht door de natuurlijke opname van mineralen door het vee en het gebruik van bepaalde additieven in veevoer. Deltares heeft in 2017 onderzoek uitgevoerd naar het gehalte aan zware metalen in dierlijke mest², de resultaten hiervan zijn weergegeven in Tabel 4-2. Dit onderzoek biedt een indicatie van de aanwezigheid en concentraties van zware metalen in mest. Wel dient er rekening te worden gehouden met meetonzekerheden, zo geven de onderzoekers zelf aan dat het hoge chroom gehalte veroorzaakt kan zijn door het gebruik van RVS apparatuur bij de bemonstering en analyse².

Enkele van deze zware metalen worden geclassificeerd als een ZZS. In Tabel 4-2 is weergegeven of deze zware metalen in dierlijke mest ZZS betreffen volgens de actuele ZZS-lijst van het RIVM of niet.

Tabel 4-2 Zware metalen in dierlijke mest²

	Rundveemest		Varkensmest		Vleeskuikenmest		ZZS?
	Gemiddelde	Mediaan	Gemiddelde	Mediaan	Gemiddelde	Mediaan	
Arseen	0,59	0,41	0,67	0,5	0,27	0,21	Ja
Barium	26,7	21,5	31,0	29,9	22,4	16,0	Nee
Cadmium	0,20	0,15	0,28	0,28	0,13	0,12	Ja
Kobalt	3,06	2,62	2,57	2,27	0,83	0,72	Ja
Chroom	23,4	18,9	18,4	13,7	6,03	5,26	Ja
Koper	131	112	476	325	110	81,0	Nee
Molybdeen	5,86	5,77	5,74	5,70	3,58	3,06	Nee
Nikkel	15,4	13,5	14,4	12,8	5,98	4,88	Ja
Lood	4,26	3,97	9,81	3,28	1,12	0,60	Ja
Antimoon	0,12	0,10	0,16	0,12	0,05	0,03	Ja, volgens zelfclassificatie
Seleen	0,91	0,72	1,92	2,05	0,73	0,70	Nee
Uranium	0,16	0,11	0,52	0,32	0,30	0,20	Nee
Vanadium	1,99	1,43	3,14	3,14	1,48	1,21	Nee
Zink	312	184	1010	992	405	366	Nee

² Zware metalen in dierlijke mest in 2017

Voor onbewerkte dierlijke mest zijn geen grenswaarden voor zware metalen (of andere verontreinigingen) gesteld, maar wordt dit gereguleerd door beperkingen aan de hoeveelheid mest die mag worden toegepast op het land. Voor mestproducten, zoals compost, zuiveringsslib en mineralenconcentraten, zijn wel grenswaarden voor zware metalen vastgelegd in de meststoffenwet.

4.3.2 Biomassa (allesvergisting) en digestaat uit allesvergisting

Naast co-vergisting vindt er ook allesvergisting plaats bij BEC, waarvoor bij- en afvalproducten die niet op Bijlage Aa van de meststoffenwet staan als biomassa worden ingenomen. Deze biomassa bestaat uit een breed scala aan organische reststromen, zoals dierlijk bijproduct uit de voedingsindustrie en bepaalde soorten slibstromen die niet geschikt zijn om als meststof toe te passen. Omdat dit uitsluitend bij- en afvalproducten betreft is de precieze samenstelling van de te ontvangen biomassa vooraf niet bekend.

Een teveel aan vervuiling in de grondstoffen kan het vergistingsproces verstoren. Daarom worden voorafgaand aan de acceptatie van afvalstromen afspraken gemaakt met de leverancier over de herkomst en zuiverheid van de stroom. Het Acceptatie en Verwerkingsbeleid van BEC zorgt verder voor controle en borging van de samenstelling van de feedstock. Hierin staat onder andere expliciet vermeld dat ieder product dient te worden beoordeeld op de risico's m.b.t. de emissie van ZZS-stoffen in de opslaglocaties en de installatie. Om de kwaliteit te waarborgen worden voor grotere biomassa stromen zowel test- als periodieke monsters genomen en onderzocht.

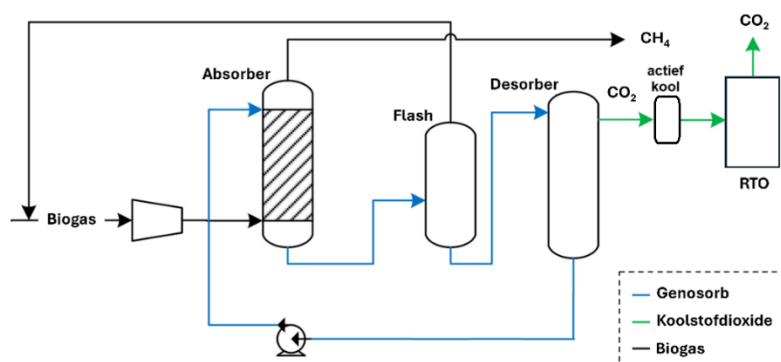
4.3.3 Genosorb 1753

Genosorb 1753 is een polyethyleenglycol dimethylether die wordt gebruikt in de Haase-unit (chemische absorptie water) voor de opwerking van het biogas van BEC. Het functioneert als een oplosmiddel waarmee CO₂ uit het biogas wordt gefilterd om het geschikt te maken voor injectie in het aardgasnet. In Figuur 4-1 is het proces schematisch weergegeven. Genosorb wordt vóór gebruik opgeslagen in afgesloten 200 L kunststof dekselvaten, waarvan er maximaal 7 worden opgeslagen op het terrein.

Genosorb 1753 bestaat uit vier componenten die zijn weergegeven in Tabel 4-3. De stoffen tetraethyleenglycol dimethylether en triethyleenglycol dimethylether worden geclassificeerd als ZZS, en vallen onder stofklasse MVP 1. Diethyleenglycol dimethylether wordt geclassificeerd als ZZS, stofklasse MVP 2. Polyethyleenglycol dimethylether wordt via zelfclassificatie geclassificeerd als ZZS. Omdat Genosorb 1753 voor 10–30% bestaat uit stoffen uit stofklasse MVP 1, valt het hele middel onder deze categorie en wordt het aangemerkt als een ZZS.

Tabel 4-3 Bestanddelen Genosorb 1753

Chemische naam	CAS-nr.	Concentratie (% w/w)	Stofklasse
Polyethyleenglycol dimethylether	24991-55-7	90 – 100	n.b.
Tetraethyleenglycol dimethylether	143-24-8	10 – 20	MVP 1
Triethyleenglycol dimethylether	112-49-2	1 – 10	MVP 1
Diethyleenglycol dimethylether	111-96-6	0,1 – 0,3	MVP 2



Figuur 4-1 Processchema van de Haase gasopwerkingsinstallatie

In het proces wordt het gas door een absorber geleid, waarbij de CO_2 uit het biogas geabsorbeerd wordt door de Genosorb. De Genosorb wordt in een aantal daarop volgende processtappen weer ontdaan van de geabsorbeerde CO_2 door middel van strippen en desorberen. Uit dit proces komt geregenereerd Genosorb en CO_2 vrij. Het geregenereerde Genosorb wordt hergebruikt in het proces. Het gedesorbeerde CO_2 wordt met sporen (max. 0,8%) methaan en dan al inmiddels zeer lage concentraties Genosorb door een actiefkoolfilter geleid om de (eventueel) dan nog aanwezige sporen Genosorb af te vangen. Daarna worden de organische restgassen (overwegend methaan) in een RTO (regeneratieve thermische oxidator) volledig verbrand op 850°C .

4.3.4 Diesel

BEC verbruikt per jaar ca. 90.000 liter diesel als brandstof onder andere de shovel, verreiker en het noodstroomaggregaat. Hiervan wordt het overgrote deel extern, buiten het terrein, getankt. BEC heeft op het terrein een mobiele (nood)dieseltank van 1.000 liter. Deze tank voldoet aan PGS 30. Dit tankvolume is kleiner dan de maximaal toegestane hoeveelheid diesel in vrachtwagens (max. 1.500 liter).

Diesel is als een ZZS aangemerkt omdat een of meerdere bestanddelen (zoals PAK's) in deze brandstof als zodanig zijn aangemerkt. Het heeft stofklasse MVP 1 voor luchtemissies met een emissiegrenswaarde van $0,05 \text{ mg/Nm}^3$.

4.3.5 Motor- en smeeroliën

Motorolie en/of smeerolie wordt gebruikt bij diverse machines, zoals de shovel en de verreiker. Het betreft hier kleine hoeveelheden van verschillende typen oliën, zogenoemde aardolie- en steenkool derivaten waarvan een deel mogelijk ZZS betreft omdat een of meerdere bestanddelen als zodanig zijn aangemerkt. Op het terrein is maximaal 2 m^3 motor- en smeerolie aanwezig en op jaarbasis wordt maximaal 6 ton motor- en smeerolie gebruikt. Dit betreffen afgesloten verpakkingen zoals jerrycans en olievaten. De stofklasse en bijbehorende emissiegrenswaarde kunnen per type olie verschillen.

5 Emissies van (p)ZZS

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de emissies van de in het vorige hoofdstuk gedefinieerde (p)ZZS. Het gaat hierbij hoofdzakelijk om emissies van deze stoffen naar lucht. Er komt, anders dan huishoudelijk afvalwater, geen afvalwater vrij bij BEC en er wordt dus geen emissie van ZZS naar water verwacht.

5.1 Organische mest en digestaat (producten) uit co-vergisting

De binnenkomende mest wordt regelmatig bemonsterd, in pandig opgeslagen en vervolgens vergist met co-producten die conform de meststoffenwet geen ZZS bevatten. Eventuele vluchtige stoffen die tijdens het proces vrijkomen worden afgevangen door de aanwezige luchtbehandelingsinstallatie. In het proces worden geen ZZS toegevoegd. De dikke fractie van het digestaat wordt afgevoerd door erkende verwerkers en wordt door deze verwerkers regelmatig bemonsterd alvorens als meststof te worden toegepast. De ASL, een product uit het centraat uit het co-vergistingsproces, wordt geleverd met een specificatie en voldoet aan de wettelijke grenswaarden voor mestproducten. Ondanks dat er dus mogelijk ZZS in mest als grondstof kan zitten, zorgt het vergistingsproces van BEC niet voor een grotere emissie van deze ZZS (dan een andere reguliere toepassing van mest) en juist wel voor borging van grenswaarden.

5.2 Biomassa (allesvergisting) en digestaat uit allesvergisting

Zoals eerder omschreven is de kans op (p)ZZS in biomassa voor allesvergisting zeer gering door inkoopafspraken en ingangscontroles. Opslag van biomassa voor allesvergisting vindt uitsluitend in pandig plaats, in ruimtes aangesloten op de luchtbehandeling. Tijdens het gebruik van het gesloten vergistingssysteem zal een onvoorziene aanwezigheid van ZZS, zoals een teveel aan zware metalen, leiden tot verstoringen in het proces, en passende maatregelen worden genomen. In het proces worden geen ZZS toegevoegd. Vrijkomende lucht wordt tijdens het hele proces afgevangen en door de luchtbehandeling geleid, er wordt geen afvalwater geloosd, en het digestaat wordt afgevoerd naar erkende verwerkers. Door deze maatregelen wordt geen emissie van ZZS door het proces van BEC naar lucht of water verwacht.

5.3 Genosorb 1753

De gesloten opslag in kleine volumes maakt dat er geen emissie vanuit de opslag verwacht wordt. Tijdens gebruik wordt Genosorb continue geregenereerd en hergebruikt in een vrijwel gesloten proces. Het CO₂ dat uit dit proces komt wordt door een actief koolfilter geleid om de (eventueel) dan nog aanwezige sporen Genosorb af te vangen. Daarna worden de organische restgassen in een RTO volledig verbrand op 850 °C. Het is dus onwaarschijnlijk dat er nog sporen van Genosorb aangetroffen worden in het overgebleven CO₂. Er kan een geringe hoeveelheid Genosorb achterblijven in het actief koolfilter. Deze wordt zodra verzadigd (naar verwachting na 1 jaar) vervangen en afgevoerd naar een erkend verwerker. Er worden dus geen emissies van Genosorb naar lucht of water verwacht.

5.4 Diesel

Bij het relatief kleine opslagvolume bij BEC komen deze ZZS in verwaarloosbaar lage mate vrij naar de lucht³. Bij het gebruik (verbranding) van diesel resteren geen ZZS die naar de lucht worden geëmitteerd. Er worden dus geen emissies naar lucht of water verwacht.

³ ZZS in aardolieproducten, Tauw, 9 maart 2023, kenmerk R001-1282274MCP-V05-nnc-NL

5.5 Motor- en smeeroliën

Motor- en smeeroliën worden vóór gebruik opgeslagen in afgesloten verpakkingen. Deze producten worden toegepast in veelal gesloten systemen met eventuele anti-lekvoorzieningen. Waar afgewerkte olie wordt verzameld gebeurt dit in een afgesloten IBC voorzien van lekbak. Omdat de verschillende motor- en smeeroliën niet vluchtig zijn wordt er een verwaarloosbare emissie naar lucht verwacht. Omdat er anti-lekvoorzieningen zijn geïnstalleerd en geen afvalwater in de processen bij BEC ontstaan wordt er geen emissie naar bodem of water verwacht.

6 Conclusies

In deze rapportage is een onderzoek uitgevoerd ten aanzien van de emissie naar water en lucht van (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stoffen of (p)ZZS. Op basis van dit onderzoek kan de volgende conclusie worden getrokken:

Het gebruik en de inname van ZZS worden zoveel mogelijk voorkomen door systemen die zijn ontworpen om het gebruik van ZZS te vermijden of waar nodig regeneratief toe te passen. Dit wordt verder geborgd via inkoopafspraken en ingangsc controles op binnenkomende grondstoffen. Het risico op emissies van (p)ZZS naar de lucht is verwaarloosbaar door gebruik te maken van geschikte opslagsystemen, de toepassing van luchtreinigingsinstallaties en het afvoeren van afval- en bijproducten naar erkende verwerkers. Er wordt geen emissie van (p)ZZS naar water verwacht vanwege de bodembeschermende maatregelen en het feit dat er geen afvalwater vrijkomt uit de processen van BEC.

BIJLAGE A Blokschema's per proceslijn

BIJLAGE B Inrichtingstekening

BIJLAGE C Overzicht stoffen BEC

Stof	Inhoudsstof	CAS-nr.	wt-%	Bal	REACH	CLP	RIVM	Dit onderzoek
Organische mest	Zware metalen	n.v.t.	<0,01	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Biomassa (co-vergisting)	Zware metalen, zie Bijlage Aa Meststoffenwet	n.v.t.	<0,1	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Biomassa (allesvergisting)	Voldoet niet aan Bijlage Aa Meststoffenwet	n.v.t.	onbekend	n.b.	?	?	?	Ja
Biogas	Methaan	74-82-8	65	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
	Koolstofdioxide	124-38-9	42,5	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
	Waterstofsulfide	7783-06-4	2,5	gA.2	Ja	Ja	Nee	Nee
Groengas	Methaan	74-82-8	65	n.b.	Ja	Ja	Nee	Nee
	Koolstofdioxide	124-38-9	42,5	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Dikke fractie digestaat uit co-vergisting	Diverse (geen ZZS)	n.v.t.	n.v.t.	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Centraat uit co-vergisting	Diverse (geen ZZS)	n.v.t.	n.v.t.	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Digestaat uit allesvergisting	Diverse (mogelijk ZZS)	n.v.t.	n.v.t.	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Ammoniumsulfaato plossing (ASL)	Ammoniumsulfaat	7783-20-2	30-40	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Ammoniumsulfaat	Ammoniumsulfaat	7783-20-2	80-90	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Vloeibaar CO ₂	Koolstofdioxide	124-38-9	100	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Zwavel (elementair)	Zwavel	7704-34-9	70-80	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Theo Powermix 5100	Kaliumnitraat	7757-79-1	1-5	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
	Zwavelzuur	7664-93-9	1-3	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
	Fosforzuur	7664-38-2	1-3	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
	Nikkelsulfaat	7786-81-4	<0,1	MVP 1	Ja	Ja	Ja	Nee
IJzer(III)chloride	IJzer (III) chloride	7705-08-0	40	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
	Zoutzuur	7647-01-0	1,5	n.b.	Ja	Nee	Nee	Nee
Genosorb 1753	Polyethyleenglycol dimethylether	24991-55-7	90-100	n.b.	Ja	Nee	Nee	Ja
	Tetraethyleenglycol dimethylether	143-24-8	10-20	MVP 1	Ja	Ja	Ja	Ja
	Triethyleenglycol dimethylether	112-49-2	1-10	MVP 1	Ja	Ja	Ja	Ja
	Diethyleenglycol dimethylether	111-96-6	0,1-0,3	MVP 2	Ja	Ja	Ja	Ja
Actief kool	Koolstof	7440-44-0	95-99	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
	Kalium hydroxide	1310-58-3	1-5	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Sojaolie	Sojaolie	8001-22-7	100	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Zwavelzuur	Zwavelzuur	7664-93-9	96	gA.2	Ja	Nee	Nee	Nee

Natronloog	Natriumhydroxide	1310-73-2	25	sA.3	Nee	Nee	Nee	Nee
Waterstofperoxide	Waterstofperoxide	7722-84-1	35	n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee
Diesel	Complexe verzameling koolwaterstoffen, verkregen door destillatie van ruwe olie.	68334-30-5	100	MVP 1	Ja	Ja	Ja	Ja
Motor- en smeerolie	Smeerolie	92045-42-6	100	n.b.	Ja	Ja	Ja	Ja
Monopropyleenglycol 30% (demi)	1,2-Propaandiol	57-55-6	30	gO.2	Nee	Nee	Nee	Nee
Ammoniak	Ammoniak	7664-41-7		n.b.	Nee	Nee	Nee	Nee