

**Byosis Group BV**  
T: +31 851 30 23 82  
E: [info@byosis.com](mailto:info@byosis.com)  
I: [www.byosis.com](http://www.byosis.com)

Drosteweg 8  
8101 NB Raalte  
Nederland

# Publieksrapportage DEI

## N-strippen met restenergiegebruik

Projectnummer: DEI1150009

Mede ondersteund door RVO

## Samenvatting

Byosis heeft met ondersteuning van de DEI-subsidie een installatie gebouwd om aan tonen dat zonder extra thermische energie een “kunstmest”-product uit mest gehaald kan worden: een hernieuwbare “kunstmest”, ammoniumsulfaat. De technologie is 100% in Nederland ontwikkeld en de hoofdcomponenten en assemblage van de installatie worden met Nederlandse partner-toeleveranciers gebouwd. Met dit demonstratieproject wordt een volledige operationele oplossing getoond die aanhaakt op een markt vraag die ontstaan is door de wijziging van de mestwet in 2018 in Duitsland. Dit thema is ook in Nederland zeer actueel. Via de succesvolle demonstratie van de techniek kunnen potentiële kopers overtuigd kunnen worden om te investeren in de techniek van Byosis.

De volgende conclusies kunnen getrokken worden

- Het is goed mogelijk om restenergie (in de vorm van damp/stoom) uit een droogproces te gebruiken als middel voor opwarmen van digestaat om daarmee deze thermische energie nuttig te gebruiken
- De geproduceerde ammoniummeststof voldoet aan Duitse wet- en regelgeving en is hiermee verhandelbaar binnen heel Duitsland.
- De installatie draait stabiel/continu met minimale inspanning van de operator. De onderhoudskosten zijn zeer gering.
- Er is erg veel interesse voor deze oplossing bij potentiële klanten.
- Byosis biedt een goede oplossing voor grotere “Gas-to-Power”-projecten met goed warmteconcept of bij “Gas-to-Grid” projecten, waarbij in geval van een eindzuivering een combinatie met MBR/RO-technieken heel kansrijk is. Voor een combinatie met vergisten van hoogwaardig stikstofrijke reststromen biedt Byosis “stand-alone” al een hele goede oplossing.

Het is wettelijk voor een Nederlandse toeleverancier te werken in Duitsland, waar regelgeving aan de ene kant veel strakker is (milieu- en bouwvergunning) en aan de andere kant veel duidelijker (Düngemittelverordnung). Duitsers zijn grondig en gaan niet over “een nacht ijs”. Het voordeel is wel dat een werkende oplossing zich snel doorvertelt in Duitsland. De DEI-subsidie heeft ons mede in staat gesteld dit proces met rust en zorgvuldigheid te doorlopen en alle kinderziektes te elimineren. We hebben over interesse in onze techniek niet te klagen.

We bevelen sterk aan om de erkenning in Nederland voor toepassing als meststof of grondstof voor meststofproductie te kopiëren naar Duits voorbeeld, omdat er zeer gedegen voorschriften zijn opgenomen in de Düngemittelverordnung. Dit geeft duidelijkheid naar alle marktpartijen en zorgt voor een eenduidige werkwijze. Wellicht kunnen Nederland en Duitsland gezamenlijk optrekken in Europa op dit thema om een Europees model te maken.

# Inhoudsopgave

Samenvatting.....	1
Inhoudsopgave .....	2
1 Projectinformatie.....	3
2. Inhoudelijk eindrapport.....	4
2.1 Inleiding .....	4
2.2 Doelstelling.....	4
2.3 Resultaten .....	5
2.3.1 Project Bad Bentheim.....	5
2.4.2. Spin-off en vervolgactiviteiten .....	8
2.4 Discussie .....	9
2.5 Conclusie en aanbevelingen .....	10
3. Uitvoering van het project.....	11
3.1 Problemen .....	11
3.2 Kennisverspreiding .....	11
3.3 PR en verdere mogelijkheden .....	11
4. Literatuur/bronnen.....	12
Bijlage 1: Eisen Düngemittelverordnung.....	13

# 1 Projectinformatie

Penvoerder : Byosis Group B.V.

Samenwerking met : 3B Energie (Schulte Siering) GBR  
Regenis GmbH

Project Naam : DEI

Project Nummer : P2015-01

Project bestemming : Bad Bentheim (Du.)

Status : Publiek

Rapport nummer : P2015-06 – Publiekversie

Versie : 1

Datum : 30-03-2019

Opgesteld door : J. van den Broek en G.J. Buffinga (Byosis)

Ondersteund door RVO

## Contactinformatie

### ***Byosis Group BV, Raalte***

Telefoonnr. : +31 85 13 02 3 82  
E-mail : info@byosis.com

## 2. Inhoudelijk eindrapport

### 2.1 Inleiding

In Duitsland is een nieuwe mestwet van kracht sinds 1 januari 2018. Deze is met vertraging ingevoerd. Met de nieuwe mestwet worden grenzen gesteld aan de stikstofvracht uit dierlijke mest tot een maximum van 170 kg N/hectare om uitspoeling van stikstof via de bodem te voorkomen. Digestaat wordt vanaf die datum voor 100% gezien als dierlijke mest als een deel van de voeding bestaat uit mest. Dat was in Duitsland tot dat moment niet zo. Deze wijzigingen hebben enorme impact op de afzetmogelijkheden van digestaat. Die worden verder teruggedrongen en de afzet zal meer geld gaan kosten. Bovendien mag de mest niet zoals voorheen 6 maanden, maar straks nog maar 3 maanden per jaar uitgereden worden, tenzij er minder ammoniak in de mest aanwezig is. In dat geval mag er in het najaar nog 60 kg/ha uitgereden worden met maximaal 20 kg N-NH<sub>4</sub> (ammoniakale stikstof). De nieuwe mestwet stelt alle circa 8.500 vergister-eigenaren in Duitsland voor een enorme uitdaging en kan een rem zijn op ontwikkeling van nieuwe installaties. De afzetsituatie van digestaat in het westen van Duitsland, met een grote veestapel, is in grote lijnen vergelijkbaar met de situatie in Nederland. Niets doen betekent dat meer landbouwgrond nodig is voor uitrijden van digestaat. De prijzen voor uitrijden staan erg onder druk. De grenzen aan het uitrijden van N in het najaar houden ook in dat extra opslag gebouwd moet worden, danwel dat er een oplossing is voor reduceren van ammoniaktaandeel uit de mest. De groei van landbouwgewassen is bovendien afhankelijk van stikstofgift. Dus dat deel dat “minder” uit dierlijke mest mag komen moet aangevuld worden met een “kunstmest”-product. De omvang van de Duitse markt is zeer groot en de spin-off van dit project is naar verwachting ook zeer groot.

4

---

Byosis heeft met ondersteuning van de DEI-subsidie een installatie gebouwd om aan tonen dat zonder extra thermische energie een “kunstmest”-product uit mest gehaald kan worden: een hernieuwbare “kunstmest”. De technologie is 100% in Nederland ontwikkeld en de hoofdcomponenten en assemblage van de installatie worden met Nederlandse partner-toeleveranciers gebouwd.

### 2.2 Doelstelling

De doelstelling van dit demonstratieproject is om de energierijke afgassen uit een hoog-efficiënt droogproces te gebruiken om ammoniak te strippen uit de dunne fractie van digestaat.

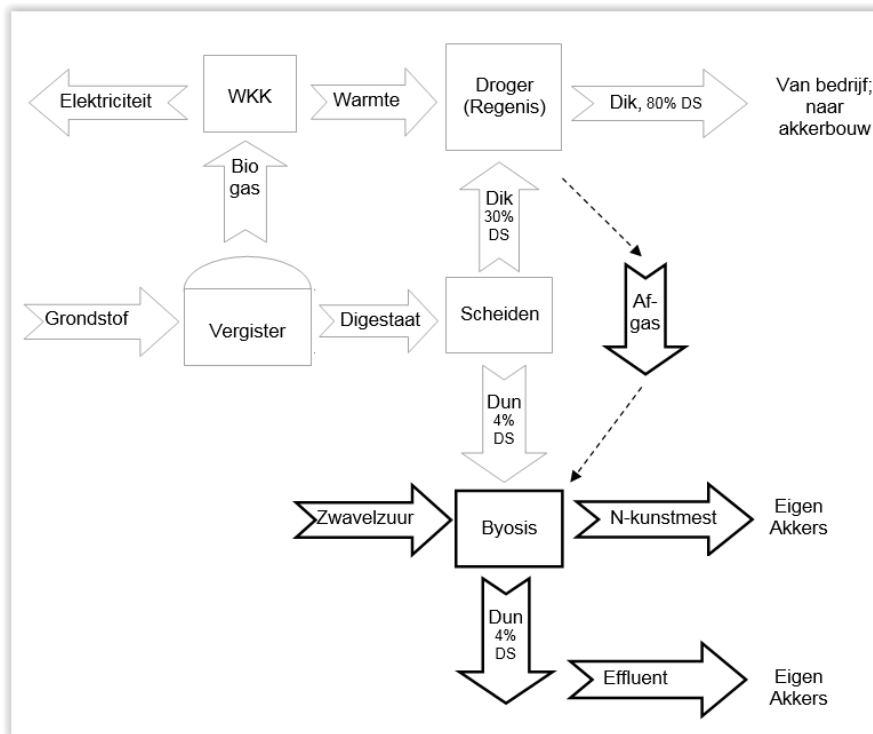
Op deze manier kan ammoniak gestript worden uit de dunne fractie zonder of met zeer weinig extra warmtebehoefte. De ammoniak wordt gewassen met zwavelzuur tot ammoniumsulfaat.

Door middel van deze demo wordt een werkbare oplossing geboden voor een marktvraag, die ontstaat door de wijziging van de mestwet in 2018 in Duitsland voor alle marktpartijen die al een goed warmteconcept hebben. Via de succesvolle demonstratie van de techniek, waarmee business case uitgewerkt kunnen worden en potentiële kopers overtuigd kunnen worden om te investeren in de techniek van Byosis.

## 2.3 Resultaten

### 2.3.1 Project Bad Bentheim

In onderstaand schema is te zien welke elementen toegevoegd zijn aan het proces.



Dit was ook bij aanvang van het project zo geschetst.

← Afbeelding 1: Wijzigingen bedrijfsvoering (dik gedrukt is demonstratiegedeelte)

Afbeelding 2: Ammoniakstripper, voorwasser en hoofdwasser (van links naar rechts). Hete lucht vanaf de droger (niet op foto) wordt ingenomen bij rode pijl →



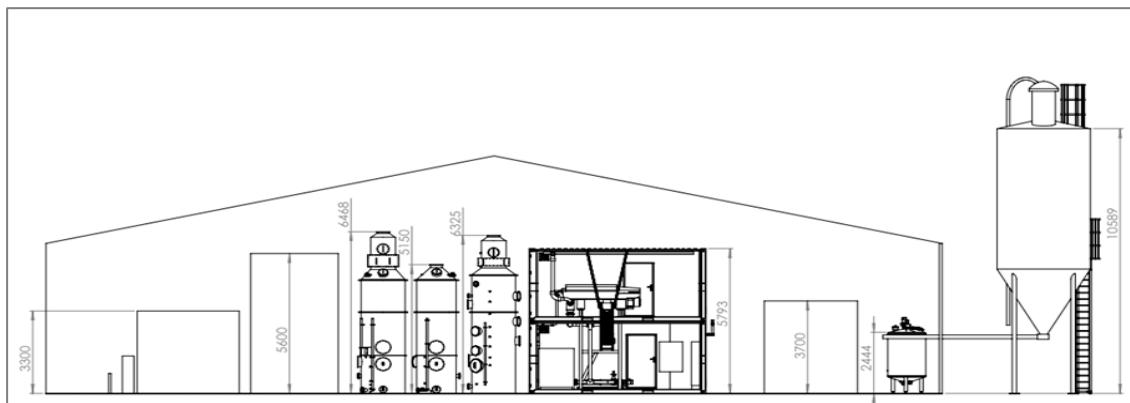


← Afbeelding 3: Opstelling met zuurdoseerkast en tijdelijke IBC's. Hiermee is gedraaid, tot vergunning voor grote opslag kwam. Zie afbeelding 4 ↓



Uiteindelijk maakt de opstelling deel uit van een complex geheel (deels bestaand, deels nieuw).

Afbeelding 5: Doorsnede van de hal met o.a. ammoniakstripper, wasser, droger, decanter, vlokdoseerunits ↓

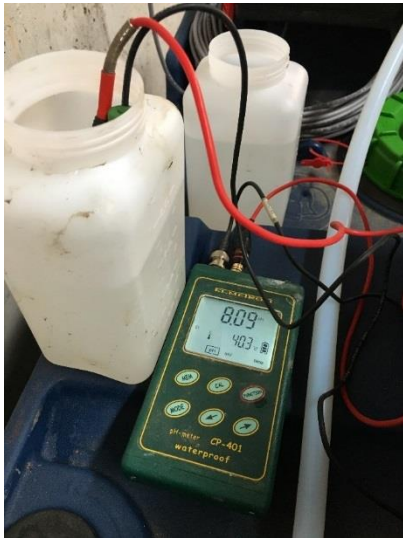


De integratie van alle procesonderdelen maakte het project tot een complex geheel. Dit heeft veel meer engineeringssuren gekost om alles op de juiste manier te integreren en af te stemmen met opdrachtgever en andere toeleveranciers. Het feit dat een deel van de installatie al bestaand was en dat productie minimaal verstoord mocht worden, speelt natuurlijk ook mee.

Extra beperkend was dat Schulte Siering vrijwel 100% warmtebenutting heeft. Zeker in de wintermaanden. Daartoe zijn vanaf de biogasinstallatie gasleidingen gelegd naar decentrale WKK's waar stroom en warmte wordt opgewekt t.b.v. ondermeer zwembad, scholen en ziekenhuis.

Met het resultaat zijn Byosis en 3B-Energie erg content. Hiermee ook heeft Byosis een uitstekende demonstratie-locatie die inmiddels aan veel partijen is getoond. De uitbouw gaat nog steeds door, maar

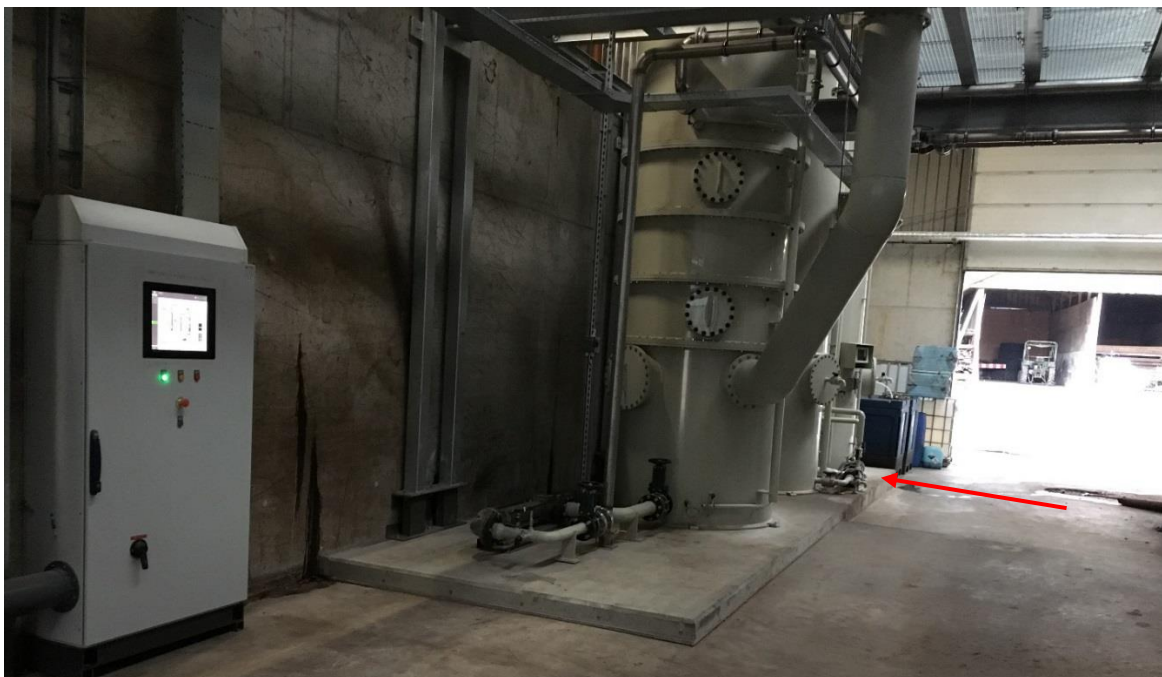
het DEI-project (onderdeel van meerder aanpassingen) is inmiddels afgerond en er is ruimschoots ervaring opgedaan met gebruik van de installatie en meststof in de praktijk.



De installatie draait stabiel/continu met weinig inspanning van de operator. De onderhoudskosten zijn zeer gering. Er wordt een maal per maand gereinigd (2/3 uur werk) en correctief onderhoud beperkt zich tot op heden tot het eenmalig vervangen van een defecte motor als gevolg van een verkeerd gemonteerde klemmenkast.

← Afbeelding 6: pH metingen van het geproduceerde ammoniumsulfaat.

De monsters zijn genomen via monsternapunt (beneden te zien bij rode pijl). Zie afbeelding 7 ↓



Belangrijk voor de acceptatie het onderzoek dat het geproduceerde ammoniumsulfaat voldoet aan de eisen die gesteld zijn in de nieuwe Düngemittelverordnung 2018 (DüMV). Dit onderzoek houdt ondermeer een onderzoek in naar volgende meststoffen en schadelijke stoffen:

Totaalgehalte:	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, MgO, S, Na,
Sporenelementen:	B, Fe, Cu, Co, Mn, Mo, Zn, Se
Schadelijke stoffen:	As, Pb, Cd, Cr, CrVI, Ni, Hg, Tl
	PFT, Dioxine und dl-PCB, ziektekiemen (Salmonella)
	NH <sub>4</sub> -N, pH, Chlorides, DS, mineraalzurenontsluiting

Uiteindelijk kan een meststof worden geproduceerd die in Duitsland verhandelbaar is.



Bizar is echter het regelgevingsproces in Nederland. We hebben geprobeerd met deze informatie ook de erkenning in Nederland voor een klant voor toepassing als meststof of grondstof voor meststofproductie in Bijlage Aa. Dit proces, loopt inmiddels al ruim 4 maanden en er komen nog steeds vragen binnen. Ons advies is met klem de Duitse werkwijze over te nemen, omdat er zeer gedegen voorschriften zijn zoals opgenomen in de Düngemittelverordnung. Dit geeft duidelijkheid naar alle marktpartijen en zorgt voor een eenduidige werkwijze.

Uit onderzoek in de Duitse markt en terugkoppeling van potentiële klanten blijkt dat het concurrentieel voordeel van de installatie de lagere energiekosten zijn, zowel elektrisch als thermisch. Er zijn alternatieve oplossingen te vinden (enkeltrapsverdamping met gaswassing) die echter alleen passen bij een installatie met nog geen warmtegebruik. Toepassing is zeer beperkt. Meertrapsverdamping met warmterecuperatie, of verdamping via damprecompressie, met gaswassing, worden beiden op beperkte schaal getest, maar zijn duur - CAPEX en OPEX-kosten - en nog (niet) betrouwbaar. Bovendien leveren deze systemen een zuur product dat nog geneutraliseerd moet worden om te kunnen voldoen aan de Düngeverordnung.

De markscan heeft uitgewezen dat Byosis een goede oplossing biedt voor grotere “Gas-to-Power”-projecten met goed warmteconcept of bij “Gas-to-Grid” projecten, waarbij in geval van een eindsuivering een combinatie met MBR/RO-technieken heel kansrijk is. Voor een combinatie met vergisten van hoogwaardig stikstofrijke reststromen biedt Byosis “stand-alone” al een hele goede oplossing.

#### **2.4.2. Spin-off en vervolgactiviteiten**

Het project heeft veel publiciteit gegeven (zie ondermeer paragraaf 3.2). Inmiddels is een 2<sup>de</sup> installatie in aanbouw in Duitsland en zijn 2 (grote) projecten in een vergunningsfase. In totaal zijn zeker ruim 30 commerciële partijen uit Nederland, Duitsland en andere Europese landen langs geweest en dit heeft naast een project in Duitsland mede ertoe bijgedragen dat we nu een groot project in Nederland bouwen.

Het project liep parallel met activiteiten die mede met behulp van een Interreg V subsidie zijn uitgevoerd en deels nog lopen (zie ook paragraaf 3.1.). Dit deel heeft zich geconcentreerd op de verdere scheiding van droge stof en fosfaat, waarmee de opdrachtgever uiteindelijk werkt aan zijn hele doelstelling om loosbaar water. Daartoe heeft hij testen uitgevoerd met UF/RO en met MBR/RO. De laatste techniek kan uitstekend passen bij de ammoniakstripper en leverancier is een businesspartner van Byosis. Gezamenlijk trekken we bij complexe vraagstukken op het gebied van digestaatbehandeling en waterzuivering.

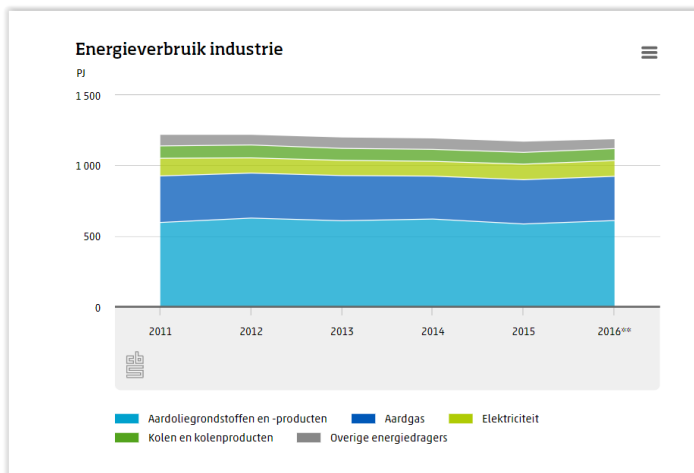
Door de activiteiten bij 3B Energie zijn we ook in contact gekomen met een 2-tal bedrijven uit Duitsland, waaronder 1 multinational, waar vervolgvragen uit zijn ontstaan die mogelijk tot interessante ontwikkelingen en kansen leiden. Een heeft betrekking op de productie van ammoniakwater als grondstof voor de winning van stikstof en waterstof (resp. N<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>). De andere heeft te maken met het gebruik in een bypass op een thermofiele vergister om ammoniakinhibitie i.c.m. vergisten van levensmiddelenresten en productie van de kunstmestvervangers.

## 2.4 Discussie

Een van de speerpunten van het DEI-project was **restwarmtegebruik**. Voor de droogtechniek worden (indirect) de rookgassen gebruikt. De energie-inhoud van de ontstane damp is echter nog dermate hoog dat hiermee voldoende energie beschikbaar is voor het stripproces. Voor dit voorbeeldproject wordt daarmee bij continu gebruik circa 300 kW<sub>th</sub> bespaard t.o.v. een methode zonder gebruik te maken van de damp. Bij 8.000 draaiuren per jaar is dit 8.640 GJ ofwel **0,00864 PJ/jr**. Voor deze hoeveelheid warmte, is, bij een ketefficiency van 90% 272.109 m<sup>3</sup> aardgas/jr nodig (9,8 kWh/m<sup>3</sup>; Wikipedia). Er kan daarmee ca. **490 ton CO<sub>2</sub>/jr** bespaard worden.

In de praktijk van 3B Energie ligt de besparing lager omdat de droger niet altijd gebruikt kon worden door technische problemen daarmee. Het betrof ook een ouder model van de droger. Het principe van de “Hochlasttrockner” blijft desondanks zeer interessant, en naar onze mening veel interessanter dan de vaak gebruikte banddroger, en de firma Regenesis bouwt en levert inmiddels nieuwe systemen die wel robuust zijn. Om de problemen te ondervangen is door 3B-Energie een opwarmsysteem met recuperatie gebouwd (ontwerp van Byosis). Hiermee kan de stripper wel ruim 8.000 draaiuren maken per jaar en is minder afhankelijk van draaien van de droger.

Het 2<sup>de</sup> grote speerpunt was de productie van een **kunstmest-ervanger**. Een substantieel voordeel is dat door de winning van N-kunstmest uit digestaat veel fossiele energie bespaard kan worden die nu ingezet wordt voor de productie van ammoniak t.b.v. kunstmest. In het rapport van RVO (*methode berekening broeikasgasemissies, nr. 37b maart 2003*) is te lezen dat in Nederland voor 100 PJ aan fossiele energie gebruikt wordt voor de productie van ammoniak voor kunstmest. Het totale energieverbruik van Nederland is van de industrie is ca 1.200 PJ (zie afbeelding 9.). Ofwel de productie van ammoniak is goed voor 8% van het energiegebruik in Nederland.



← Afbeelding 8: Energiegebruik industrie Nederland ( bron CBS/2018/cijfers/energie)

Ammoniak als de basis van stikstofkunstmest wordt geproduceerd via hoge-druk-synthese van stikstof, waterstof (uit aardgas of kolen). De CO<sub>2</sub>-emissie komt voor 70% uit de conversie van de feed stock en voor 30% uit verdere thermische verhitting. Per ton ammoniak wordt 1,8 ton CO<sub>2</sub> geproduceerd ofwel is circa 1000 m<sup>3</sup> aardgas nodig. Bron: *Ammonia plants (presentatie OCI-Nitrogen). “Energy*

*consumption per EU BAT for natural gas-based plants. 31.8 GJ per ton ammonia for existing plants, generating 1.8 ton of CO<sub>2</sub> per ton ammonia”.*

Voor het project bij Schulte Siering kan bij een doorzet van 40.000 ton/jr digestaat per ton 4 kg/jr ammoniak als kunstmest gewonnen worden. Dat is 160 ton ammoniak/jr. De besparing is **288 ton CO<sub>2</sub>/jr**. Hiermee wordt ca 160.000 m<sup>3</sup> aardgas/jr bespaard. Met een verbruik van 31,8 GJ is de besparing **0,005088 PJ/jr**.

## 2.5 Conclusie en aanbevelingen

De volgende conclusies kunnen getrokken worden

- Het is goed mogelijk om restenergie (in de vorm van damp/stoom) uit een droogproces te gebruiken als middel voor opwarmen van digestaat om daarmee deze thermische energie nuttig te gebruiken
- De geproduceerde ammoniummeststof voldoet aan Duitse wet- en regelgeving en is hiermee verhandelbaar binnen Duitsland.
- De installatie draait stabiel/continu met minimale inspanning van de operator. De onderhoudskosten zijn zeer gering.
- Er is erg veel interesse voor deze oplossing bij potentiële klanten. De vraagstelling is actueel. Er zijn inmiddels 2 projecten in opdracht (een in Nederland een in Duitsland) en 2 projecten in vergunningsaanvraag, waarvan er vermoedelijk 1 dit jaar gaat starten.
- Byosis biedt een goede oplossing voor grotere “Gas-to-Power”-projecten met goed warmteconcept of bij “Gas-to-Grid” projecten, waarbij in geval van een eindzuivering een combinatie met MBR/RO-technieken heel kansrijk is. Voor een combinatie met vergisten van hoogwaardig stikstofrijke reststromen biedt Byosis “stand-alone” al een hele goede oplossing.

Het is wenselijk voor een Nederlandse toeleverancier te werken in Duitsland, waar regelgeving aan de ene kant veel starrer is (milieu- en bouwvergunning) en aan de andere kant veel duidelijker (Düngemittelverordnung). Duitsers zijn grondig en gaan niet over “een nacht ijs”. Het voordeel is wel dat een werkende oplossing zich snel doorvertelt in Duitsland. De DEI-subsidie heeft ons mede in staat gesteld dit proces met rust en zorgvuldigheid te doorlopen en alle kinderziektes te elimineren. We hebben over interesse in onze techniek niet te klagen.

Met klem bevelen wij aan

- Om de erkenning in Nederland voor toepassing als meststof of grondstof voor meststofproductie in Bijlage Aa te herzien en te kopiëren naar Duits voorbeeld, omdat er zeer gedegen voorschriften zijn opgenomen in de Düngemittelverordnung. Dit geeft duidelijkheid naar alle marktpartijen en zorgt voor een eenduidige werkwijze.
- Wellicht kunnen Nederland en Duitsland gezamenlijk optrekken in Europa op dit thema om een Europees model te maken.

## 3. Uitvoering van het project

### 3.1 Problemen

Het project kende een hele trage start onder meer door discussie rondom de nieuwe mestwet in Duitsland, waarvan uiteindelijk de contouren vast kwamen te staan en vergunningsperikelen. Uiteindelijk is het project toch op stoom gekomen.

Door de contouren van de nieuwe mestwet werd duidelijk dat naast ammoniakstripping ook de fosfaatvracht van het effluent van de stripper en drogestofgehalte omlaag gebracht moest worden. Want als de onderneming minder stikstof (ammoniak) in zijn digestaat heeft, is wel een deel van de oplossing bereikt, maar wordt fosfaat het volgende knelpunt. Voor deze vraagstelling en uitbreiding zijn aanvullende middelen gevonden via een Interreg V-subsidie, waarmee ondermeer de ondernemer een decanter heeft aangeschaft met vlokmiddeldosering. De resultaten worden nu nog verzameld

### 3.2 Kennisverspreiding

Tijdschriften, demo's...

Presentatie Biogas Fachtagung Eurotier 2018, Hannover. Een greep uit de lijst met bezoekers:

- Veel potentiële kopers
- BiogasFachVerband, Duitsland
- Fachverband Lohnunternehmen, Duitsland
- Delegatie Wethouders en Gedeputeerden, Nederland
- Diverse delegaties Interreg V, Nederland/Duitsland

### 3.3 PR en verdere mogelijkheden

Bezoeken potentiële klanten bezoeken, Mest-op-Maat, burgemeesters, wethouders gedeputeerden Overijssel, Duitse vereniging van Loonwerkers, Biogas Fachverband Excursie

## 4. Literatuur/bronnen

1. *Scheiden van rundveemest met decanter van GEA Westfalia Separator Testresultaten van scheiden met vergiste en onvergiste rundveemest. Wageningen UR Livestock Research, september 2010, Rapport nr. 57.*
2. *Düngemittelverordnung 2018 (DüMV)*

## Bijlage 1: Eisen Düngemittelverordnung.

Vorgabe für ein Ammoniumsulfat-Lösung als Stickstoffdünger, Düngemittelverordnung-DüMV

	1	2	3	4	5	6
	Typenbezeichnung	Mindest- gehalte	Typbestimmende Bestandteile; Nährstoffformen und Nährstofflöslichkeiten	Angaben zur Nährstoffbewertung; weitere Erfordernisse	Wesentliche Zusammensetzung; Art der Herstellung	Besondere Bestimmungen, Hinweise
1.1.12	Ammonium- sulfat-Lösung aus [Bezeichnung nach Anlage 2 Tabelle 6 Spalte 1]	5 % N 6 % S	Ammoniumstickstoff, wasserlöslicher Schwefel	Stickstoff bewertet als Ammoniumstickstoff, Schwefel bewertet als S Toleranzen: N 0,5 %-Punkt S 0,5 %-Punkt	Ammoniumsulfat; nur ein Ausgangsstoff nach Anlage 2 Tabelle 6.1, unter Verwendung von – konzentrierter Schwefelsäure in technischer Qualität oder – Calciumsulfat (CaSO <sub>4</sub> ) nach der Verordnung (EG) Nr. 2003/2003	In der Typenbezeichnung ist der Klammerausdruck durch die Bezeichnung nach Anlage 2 Tabelle 6.1 zu ersetzen. Der pH-Wert ist zu kennzeichnen. Bei einem pH-Wert < 4,0 zusätzlicher Hinweis zur sachgerechten Anwendung: „Nicht zur Blattdüngung geeignet!“. Es gelten die Werte nach Anlage 2 Tabelle 1.4 Spalte 2 und 4 jeweils x 0,5. Bei Verwendung von gebrauchter Ammonium- sulfat-Lösung nach Anlage 2 Tabelle 6 Zeile 6.1.9: – Mindestgehalt nach Spalte 2: 1,5 % N, 2 % S, – es gelten die Kennzeichnungs- Und Grenzwerte nach Anlage 2 Tabelle 1.4 Spalte 2 und 4 jeweils x 0,25, – bei Verwendung von Schwefelsäure ist ein in Anlage 2 Tabelle 6.1 Spalte 2 beschriebenes Herstellungsverfahren anzugeben. Ergänzung der Kennzeichnung: „Unter Verwendung von Schwefelsäure aus [Herstellungsverfahren]“.

13

**Grenzwerte Schadstoffe DüMV Anlage 2 Tabelle 1.4: Werte Spalte 2 und 4 x 0,5 für Ammoniumsulfat Lösung!!!!**

1.4 ... Schadstoffe					
	Nebenbestandteil	Kennzeichnung ab ... mg/kg TM oder andere angegebene Einheit	Toleranz in % des gekennzeichneten Wertes jeweils bis zu	Grenzwert mg/kg TM oder andere angegebene Einheit	Einschränkungen/Ergänzungen der Kennzeichnung/Hinweise
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
1.4	Arsen (As)	20	50 %	40	
1.4	Blei (Pb)	100	50 %	150	
1.4	Cadmium (Cd)	1,0	50 %	1,5	Für die Anwendung von Rindenprodukten im Garten- und Landschaftsbau, ausgenommen Nahrungsmittelerzeugung, sowie für die Anzucht und Pflege von Zierpflanzen und Ziergehölzen gilt als Grenzwert 2,5 mg Cd/kg TM. Im Rahmen der Hinweise zur sachgerechten Anwendung Kennzeichnung mit dem Hinweis: „Nur für die Anwendung im Garten- und Landschaftsbau und für die Anzucht und Pflege von Zierpflanzen und Ziergehölzen und keine Anwendung in Verfahren, die der Erzeugung von Nahrungsmitteln dienen.“
	Cadmium (Cd) für Düngemittel ab 5 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (FM)	20 mg/kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		50 mg/kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
1.4	Chrom (ges.)	300	50 %	–	
1.4	Chrom (Cr VI)	1,2	50 %	2	Brennraumaschen aus der Verbrennung von naturbelassenem Rohholz sind vom Grenzwert nach Spalte 4 ausgenommen, wenn durch deutliche Kennzeichnung auf ihre ausschließliche Rückführung auf forstliche Standorte hingewiesen wird.
1.4	Nickel (Ni)	40	50 %	80	Bei Gesteinsmehlen kann der Grenzwert nach Spalte 4 um 50 % überschritten werden.
1.4	Quecksilber (Hg)	0,5	50 %	1,0	
1.4	Thallium (Tl)	0,5	50 %	1,0	

1.4	Perfluorierte Tenside (PFT)	0,05		0,1	Summe aus Perfluorooctansäure(PFOA) und Perfluorooctansulfonat (PFOS)
1.4	I-TE Dioxine und dl-PCB <sup>1</sup>			30 ng WHO- TEQ	Bei Anwendung auf Grünland zur Futtergewinnung und auf Ackerfutterflächen mit nichtwendender Bodenbearbeitung nach der Aufbringung, ausgenommen Maisanbauflächen, gilt ein Grenzwert von 5 ng WHO-TEQ Dioxine. Bei Überschreitung des Grenzwertes von 5 ng WHO-TEQ Dioxine ist im Rahmen der Hinweise zur sachgerechten Anwendung wie folgt zu kennzeichnen: „Keine Anwendung auf Grünland zur Futtergewinnung und auf Ackerfutterflächen mit nichtwendender Bodenbearbeitung nach der Aufbringung, ausgenommen Maisanbauflächen.“

<sup>1</sup> Gilt nicht für Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft und Gärreste ohne Bioabfallanteil.



<b>4.1 Vorgaben für Düngemittel der Abschnitte 1, 2, 3 oder 5 mit zusätzlich den Typ bestimmenden spurennährstoffen</b>						
	<b>Typenbezeichnung</b>	<b>Ergänzung der Mindestgehalte (bezogen auf TM)</b>	<b>Zusätzliche typbestimmende Bestandteile; Nährstoffformen und Nährstofflöslichkeiten</b>	<b>Angaben zur Nährstoffbewertung; Weitere Erfordernisse</b>	<b>Wesentliche Zusammensetzung; Art der Herstellung</b>	<b>Besondere Bestimmungen, Hinweise</b>
	<b><u>1</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>4</u></b>	<b><u>5</u></b>	
4.1.	1 Typenbezeichnung für Düngemittel nach Abschnitt 1, 2, 3 oder 5, ergänzt durch die Angabe „mit Spurennährstoff“ Oder durch die Angabe „mit“ sowie durch den Namen der Spurennährstoffe oder ihr chemisches Symbol in der Reihenfolge der Spalte 2	0,02 % B 0,004 % Co 0,02 % Cu 0,04 % Fe 0,02 % Mn 0,002 % Mo oder 0,02 % Zn	Bor, Kobalt, Kupfer, Eisen, Mangan, Molybdän oder Zink	Spurennährstoffe bewertet als Gesamtgehalt und Wasserlöslicher Gehalt Toleranzen für jeden Spurennährstoff: – 50 % des in % angegebenen Gehaltes, Jedoch nicht mehr als 0,4 %-Punkt – bei einem Gehalt an Gesamteisen > 10 % für Eisen 2 %-Punkte.	Mineralische Ein- und Mehrnährstoffdünger der Abschnitte 1, 2 oder 5 sowie Düngemittel nach Abschnitt 3; auch Zugeben von Spurennährstoffen nach Abschnitt 4.2	Das Düngemittel muss mindestens einen der in Spalte 3 genannten Spurennährstoffe enthalten. Bei Inverkehrbringen für eine Anwendung in der Landwirtschaft außer Gartenbau Mindestgehalte nach Spalte 2: – 1 % Fe bezogen auf TM – 0,2 % Mn bezogen auf TM Höchstgehalte für Kupfer 0,09 % bezogen auf TM und Zink 0,5 % bezogen auf TM, davon ausgenommen

Anlage 2 Tabelle 6.1 (Art der Herstelling):

	Ausgangsstoff, Stoffgruppe oder Herkunft	Einschränkung der zulässigen Ausgangsstoffe	Ergänzende Vorgaben und Hinweise
	1	2	3
6.1 Ammoniumsulfat-Lösung aus der [Bezeichnung nach Spalte 1] nach Anlage 1 Nummer 1.1.12			
6.1.1	Abluftreinigung	Herstellung und Verarbeitung von Lebens-, Genuss- und Futtermitteln und Alkoholherstellung, Energieerzeugung, Tierhaltungsanlagen Kläranlagen Behandlung von Bioabfällen mechanisch-biologische Abfallbehandlung	
6.1.2	Abgasreinigung	Verbrennungsanlagen	
6.1.4	Abwasserbehandlung	kommunale und betriebliche Abwasserbehandlung	
6.1.3	aeroben oder anaeroben Behandlung organischer Stoffe	Stoffe nach den Tabellen 7.1, 7.2 und 7.4	
6.1.5	biotechnologische Behandlung von [Stoff nach Tabelle 7.1 oder Tabelle 7.2]	Stoffe nach den Tabellen 7.1 und 7.2	
6.1.6	Herstellung von Blausäure		leicht freisetzbare Cyanid max. 5 mg/kg TM
6.1.9	Herstellung von Lebens- und Genussmitteln	Herstellung von Süßstoff Verarbeitung von Zuckerrüben	
6.1.8	Herstellung von Caprolactam		
6.1.10	Aufbereitung von Aluminiumsalzschlacken	Absorption von Ammoniakgas	



bringing biobased solutions

[www.byosis.com](http://www.byosis.com)