**SEGES****Promilleafgiftsfonden for landbrug**

## **Fremdriftsnotat for projektet Smart afgasset gødning (SMARAGD) december 2020**

### **Baggrund for projektet**

Med indfasningen af den nye fosforregulering blev der indført et loft over fosfortilførsel per hektar. I nogle tilfælde vil den afgassede gødning indeholde så meget fosfor, at loftet for tilladt fosfortilførsel rammes, før loftet for kvælstoftilførslen rammes. Hvis fosforindholdet i den afgassede gylle er for højt i forhold til kvælstofindholdet, kan den modtagende bedrift ikke udbringe så meget kvælstof, og der må suppleres med handelsgødning. Tilsvarende kan kaliumindholdet være for lavt i forhold til behovet på især kvægbedrifter med en stor grovfoderproduktion. Det bliver derfor endnu vigtigere, at forholdet mellem N, P og K i den afgassede gylle svarer til behovet.

Der er behov for, at biogasanlæggene udvikler sig fra at være formidlere af afgasset gylle til at være formidlere af næringsstoffer ved at tilbyde skræddersyede afgassede gylleprodukter. Produkterne skal kunne tilpasses den enkelte bedrift og tage hensyn til, at der er variation i næringsstofbehovet helt ned på den enkelte mark. Der bør hverken under- eller overgødskes. Biogasfællesanlæggene kan qua deres størrelse og økonomiske fordele indføre avancerede tekniske løsninger til separering, online analyse og fordeling af gylle i flere veldefinerede fraktioner med den efterspurgte næringsstofsammensætning.

For biogasanlæggene er der dog store teknologiske og administrative fordele ved kun at skulle håndtere en type afgasset gylle. Som udgangspunkt er der derfor modstrid mellem landmændenes behov for gødningsprodukter, der passer til behovet i netop deres marker, og biogasanlæggenes ønsker om enkelthed. Flere anlæg oplever mindsket interesse fra landmændene om at være gylleleverandører grundet manglende økonomisk incitament og forkert næringsstofsammensætning i den afgassede gødning. For at landmændene fortsat skal være interesserede i at levere husdyrgødning til anlæggene, og muliggøre en fremadrettet udvikling af biogasbranchen, er der behov for, at biogasanlæggene bliver i stand til at levere gødningsprodukter, der matcher bedriftens næringsstofbehov.

Formålet med SMARAGD-projektet er at demonstrere en model for optimal håndtering af afgasset gylle på Nature Energy Videbæk. Med optimal håndtering af gylle menes, at den afgassede gylles sammensætning optimeres, så den enkelte bedrift har maksimal økonomisk fordel ved at bytte gylle med biogasanlægget.

## Projektets indhold

Projektet udføres i samarbejde mellem Vestjysk, Nature Energy og SEGES, og er inddelt i fire arbejdsplaner, der er beskrevet kort nedenfor:

### **AP1 Analyse af næringsstof-flow (udføres 2019 – 2020)**

I arbejdsplan 1 analyseres og kortlægges det nuværende næringsstof-flow for samtlige leverandører til Nature Energy Videbæk. Kortlægningen bruges til at identificere hvilke gødningsprodukter, der er ideelle at tilbyde leverandørerne.

### **AP2 Udvikling og demonstration af online analyser (udføres 2019 – 2022)**

I arbejdsplan 2 demonstreres online analyse af næringsstof-indhold i afgasset biomasse.

### **AP3 Tilpasning af gødningsfraktioner til modtagernes behov (udføres i 2019 – 2021)**

I arbejdsplan 3 udvikles et næringsstofmodul til Biogas Online, der agerer unikt bindeled mellem biogasanlæggets logistiksystem og landmandens gødningsplanlægningsprogram, Mark Online. Herved bliver det muligt at beregne, bestille og få leveret den for bedriften ideelle næringsstofsammensætning automatisk

### **AP4 Løbende opfølgning, evaluering og formidling (udføres i 2021 – 2022)**

I arbejdsplan 4 evalueres og kvantificeres den konkrete effekt på næringsstofudnyttelsen for leverandørernes behov. Den konkrete effekt på næringsstofudnyttelsen vil blive kvantificeret ved at sammenligne gødningsplaner med henholdsvis ubehandlet og afgasset gylle samt tilpassede fraktioner. Som mål for effekten sammenlignes nøgletal for næringsstofbalance og behov for indkøb af handelsgødning.

## Aktiviteter udført i anden halvdel af 2020

I anden halvdel af 2020 har der været aktiviteter i AP1, 2 og 3.

### AP1 Analyse af næringsstof-flow

Der er lavet en grundig analyse af gødningsbehovet for samtlige af de 82 leverandører til Videbæk Biogas. Analysen viser, at særligt landmænd med majs og kartofler i sædskiftet, har behov for og gevinst ved at få leveret et skræddersyet gødningsprodukt. Analysen fungerer desuden som basisscenarie, der definerer leverandørernes økonomiske gevinst ved at indgå i samspil med biogasanlæg og ved at modtage skræddersyede gødningsprodukter. Den gennemsnitlige gevinst for leverandørerne til Videbæk biogas er ca. 260 DKK/ha ved at indgå i samspil med biogasanlæg. Leverandørerne har fordel ved at indgå i samspil med biogasanlægget, hvis:

- Man leverer gylle med lavere N indhold, end der er i afgasset gylle
- Man leverer gylle med et lavt ammoniumindhold
- Hvis man har afgrøder med et højt kaliumbehov

Desuden er der lavet en analyse af næringsstofindholdet og kvælstofudnyttelseskravet i den afgassede biomasse, som biogasanlæggene har leveret tilbage til landbruget de sidste ti år. Analysen viser markante forskelle i indholdet af fosfor og kvælstof, og dermed også i kvælstof/fosforforholdet (N/P forholdet) i afgasset gylle, der leveres fra forskellige anlæg. Mange anlæg leverer afgasset gylle med et N/P forhold, der ligger tæt på det optimale for mange svine- og pelsbedrifter, mens fosforindholdet generelt er for højt for kvælgundtagelsesbrug. Specielt, hvis bedriften også ønsker at kunne tilføre startfosfor til deres majsafgrøder. Der er derfor et stort potentiale for at implementere designer-gylle konceptet på andre biogasanlæg.

Det gennemsnitlige indhold af totalkvælstof i afgasset gylle har været stigende siden 2008. Omvendt er der observeret et svagt fald i indholdet af ammoniumkvælstof. Samlet set har det betydet et fald i det relative indhold af ammoniumkvælstof. Andelen varierer dog betydeligt mellem de forskellige anlæg. Siden 2008 er andelen løbende faldet med ca. en halv pct. årligt fra 72% i gødningsåret 08-09 til 67% i gødningsåret 19-20 på de analyserede anlæg.

Den relative ammoniumandel i afgasset gylle er siden 2008 faldet hurtigere end faldet i kvælstofudnyttelseskravet. Samlet set betyder det, at bedrifternes gødningsmæssige-fordele ved at levere og modtage gylle fra et biogasanlæg som gennemsnit har været er faldende.

### AP2 Udvikling og demonstration af online analyser

I arbejdsplanen 2 udvikles online analyse til bestemmelse af næringsstofindhold.

Nature Energy har modtaget en opdateret udgave af Tveskaeg NMR-enheden til laboratoriet, der ser ud til at kunne måle med en acceptabel præcision (se figur nedenfor).

## Onlinemåling af gødningsværdier



### Resultater fra Tveskæg benchtopenhed

- Ringtest med afgasset gylle

Laboratorie/teknik	Total-N [kg/ton]	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N [kg/ton]	Total-P [kg/ton]
OK Lab	4,25	2,52	0,68
Eurofins	3,67	2,30	0,49
Højmark	4,32	2,43	0,72
Gennemsnit laboratorier	4,08	2,42	0,63
Tveskæg	3,74	2,3	0,67

8

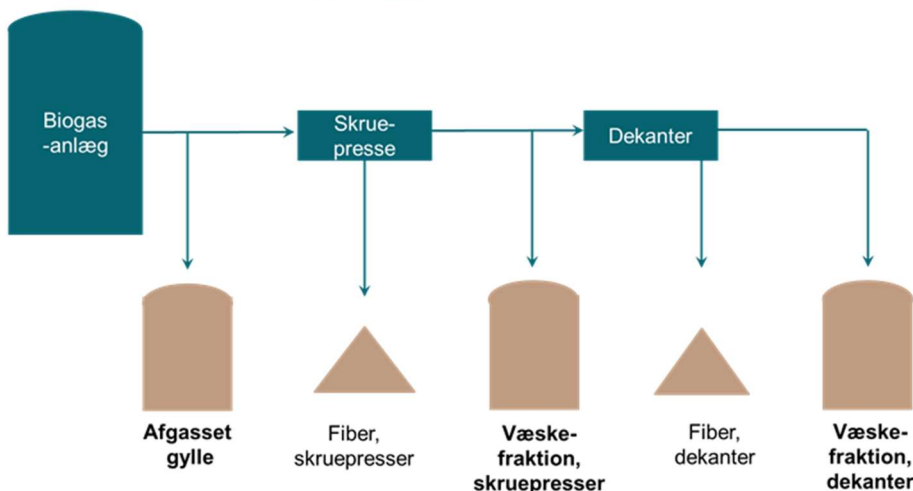
Figur 1: Sammenligning af gødningsanalyser udført af Tveskæg og en række laboratorier.

Landia har leveret udstyr til automatisk prøvetagning og -neddeling på Nature Energy Videbæk, og derudover er der også installeret en Tveskæg Flow-enhed, der kan måle næringsstofindholdet i afgasset gylle og væskefraktion fra dekanteren

### AP3 Designergødning og demonstration af konceptet i praksis

På baggrund af gødningsregnskaberne for de 82 leverandører til Nature Energy Videbæk er der lavet en teoretisk optimering af hvordan designergyllen skal være. Designergyllen bliver lavet ved at blande forskellige andele af afgasset gylle med væskefraktion fra skruепresse og dekanter (se figur nedenfor)

### Sådan laves designergylle i Videbæk



Figur 2: Produkter fra Nature Energy Videbæk, der kan blandes til målrettede produkter

Optimeringen er lavet efter at maksimere leverandørernes økonomiske fordel ved at bytte gylle med biogasanlægget. Det første resultatet af optimeringen er:

- Leverandørernes gevinst ved at indgå i samspil med biogasanlægget hæves til ca. 350 DKK/ha
- Biogasanlægget kan afsætte ca. 10% mere volumen til leverandørerne
- Den økonomisk optimale sammensætning svarer ikke nødvendigvis til det optimale NP-forhold på bedriften

Derudover viser den økonomiske optimering af leverandørernes gevinst, at koncentrationen af næringsstoffer betyder mere end sammensætningen af den afgassede biomasse (forholdet mellem N, P og K).

Udviklingen af nye funktioner i Biogas Online, der muliggør, at biogasanlæggene får et effektivt bindeled mellem landmændenes gødningsplanlægningsprogram MarkOnline og biogasanlæggets logistiksystem, er godt i gang. Følgende funktionaliteter er allerede udviklet og implementeret:

- Mulighed for at levere forskellige produkter med forskelligt N:P-forhold
- Gødningsanalyser kan nu leveres på månedsbasis mod årsbasis tidligere.
- Light designer-gylle koncept, hvor der for hver enkelt leverandør kan angives, om væskefraktion eller afgasset biomasse skal være 1. prioritet
- Forecast-beregning af forventet gødnings sammensætning til hver enkelt leverandør
- Planlægningsværktøj til opgørelse af udestående leverancer af næringstoffer.

Projektet afholdt d. 29/10 en online temadag om gødningskvaliteten af afgasset biomasse med omkring 50 deltagere, hvor bl.a. resultaterne fra bedriftsanalyserne blev præsenteret sammen med kortlægningen af gødningskvaliteten fra de danske biogasanlæg. Programmet fra dagen kan findes her: [Program for Temadag om godningskvaliteten i afgasset biomasse 29-10-2020 final.pdf \(nemtilmeld.dk\)](#)

I forbindelse med temadagen blev der afholdt en workshop om *Muligheder og begrænsninger for implementering af designer-gylle konceptet i praksis*. SMARAGD-projektet afholdt også en workshop om designer gylle med udvalgte planteavlskonsulenter med mangeårig erfaring med anvendelse af afgasset gylle. Udkommet af de to workshops kan kondenseres ned til:

- Der er et ønske for leverandørerne for at spare indkøb af handelsgødning, der har større værdi end blot den sparede omkostning. Tilsyneladende betyder det for nogle leverandører mere, at man kan udnytte en større del af egne næringsstoffer i den afgassede gylle, end at omkostningerne til lagring og udbringning måske overstiger besparelserne i indkøb af handelsgødning.
- De seneste erfaringer omkring Cl-indhold i afgasset biomasse har givet udfordringer for landmænd med kartofler. Kan der evt. leveres Cl-fattige produkter, hvis der en del af året, hvor man ikke anvender en mindre mængde af de produkter, der er årsag til det forhøjede Cl-indhold?
- Designergylle skal ikke kun handle om N:P-forhold, men også give mulighed for at levere svovl-berigede produkter.
- Planteavlskonsulentens bestilling af produkt i MarkOnline/BiogasOnline må gerne være mere nuanceret end blot f.eks. 2-3 produkter, man kan vælge mellem. Men det forudsætter, at MarkOnline kan håndtere beregningen af den optimale sammensætning og at den let eller automatisk kan videresendes.

- Optimering af udbringningsmetoder: hvad kan man gøre for at undgå nedfældning? Kunne Bomech slæbesko + en lille mængde syre være en mulighed?
- Der er behov for at have en dokumentation på tank-niveau: hvad er leveret og med hvilket indhold? Det giver bedre muligheder for at udnytte næringsstoffer samt afsætte dem til en nabo.
- Designer-gylle skal ikke kun handle om at blande forskellige mængder afgasset og væskefraktion, men også udnytte evt. udsving i gødningssammensætningen fra biogasanlægget over sæsonen.
- Der er behov for at få kigget anvendelsen af fiber-fraktionen og få den prioriteret til fosforfattige jorde.
- Der mangler viden om gødningsvirkningen af de forskellige produkter. Herunder viden om forholdet mellem tørstofindholdet og kvælstofudnyttelsen.
- I nogle områder er der så stort pres på arealerne og fyldt godt op med fosfor, at det vil have stor værdi for leverandørerne at få mindre fosfor retur.
- Der skal ikke kun fokuseres på N:P-forhold i gødningsprodukterne, men også tørstof. Tørstoffattige produkter kunne med fordel prioriteres til vintersæd.

## Kommende aktiviteter

I 2021 er der aktiviteter i AP2, 3 og 4.

### **AP2 Udvikling og demonstration af online analyser (udføres 2019 – 2022)**

I AP2 vil der i 2021 være fokus på at få evalueret online-analysemetoden, der er installeret på Videbæk, og få valgt den ideelle analysestrategi (få prøver med høj præcision eller mange prøver med lav præcision). På baggrund af løbende analyser udført af Nature Energy fra Videbæk, og analyser af prøver fra et andet biogasanlæg vil metodens robusthed og følsomhed i forhold til prøvetagning blive vurderet gennem sammenligning med næringsstofanalyser udført af kommercielle laboratorier.

### **AP 3. Designergødning og demonstration af konceptet i praksis (udføres i 2020-2021)**

I 2021 vil der blive udviklet og implementeret et designergylle modul i Mark Online, der giver mulighed for at vælge en målrettet næringsstofsammensætning.

I 2021 vil der desuden blive udført markforsøg i vinterhvede, hvor gødningseffekten af afgasset biomasse og andre væskefraktioner fra Videbæk Biogas vil blive målt.

### **AP 4. Løbende evaluering (udføres i 2021-2022)**

I 2021 vil der blive fulgt op på det optimerede næringsstof-flow, og konceptet justeres løbende efter behov. Den konkrete effekt på næringsstofudnyttelsen vil blive kvantificeret ved at sammenligne gødningsplaner med henholdsvis ubehandlet og afgasset gylle samt tilpassede fraktioner. Som mål for effekten sammenlignes nøgletal for næringsstofbalance og behov for indkøb af handelsgødning.