

Samlet fremdriftsnotat for projektet Smart afgasset gødning (SMARAGD)

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 matcher behovet for tilførsel af næringsstoffer på den enkelte bedrift.

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 – 2021)

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 (udført 2019 – 2022)

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

AP3 Tilpasning af gødningsfraktioner til modtagernes behov (udføres i 2020 – 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 2020 – 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 projektet

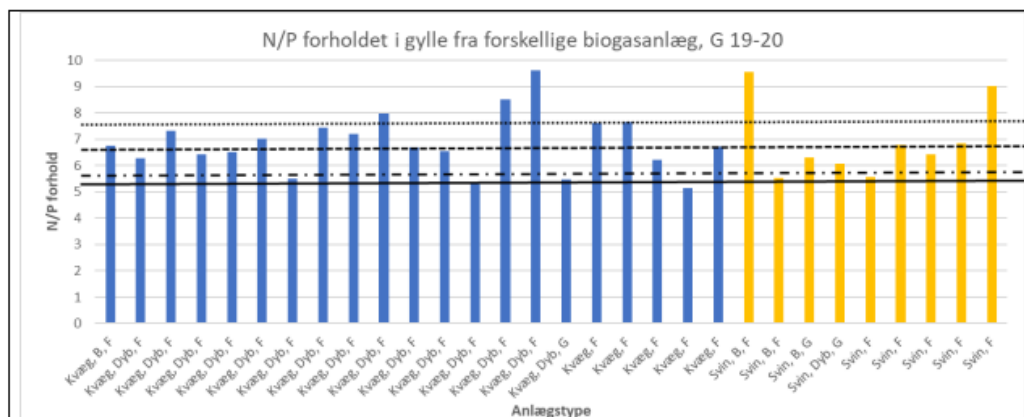
AP1 Analyse af næringsstof-flow (er gennemført i 2019, 2020 og 2021)

I 2020 blev der lavet en grundig analyse af gødningsbehovet for samtlige af de 82 leverandører til Videbæk Biogas. Analysen viste, at særligt landmænd med majs og kartofler i sædskiftet, har behov for og gevinst ved at få leveret et skræddersyet gødningsprodukt.

Analysen er desuden brugt 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 omkring 200 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

Der er i projektet udført en detaljeret analyse af gødningskvaliteten fra samtlige danske biogasanlæg for at sikre, at de udviklede løsninger er markedsrelevante for hele biogasbranchen. Analysen er lavet på baggrund af faktiske gødningsleverancer fra 39 biogasanlæg over en 10-årig periode. Analysen viser markante forskelle i N:P-forholdet på tværs af de danske biogasanlæg. Som det fremgår af Figur 1 nedenfor, er der mange biogasanlæg, som leverer afgasset biomasse med et N:P-forhold, der ligger tæt på det optimale for mange svinebedrifter, mens fosfor-indholdet generelt er for højt for kvægundtagelsesbrug. Der er derfor et stort potentiale for at implementere designer-gylle konceptet på andre biogasanlæg.



Figur 1. N/P forholdet i gylle afgasset på forskellige biogasanlæg i gødningsåret 19-20. Anlæggene er opdelt efter om de primært afgasser kvæg- eller svinegylle (kvæg, svin), om de afgasser begrænsede (B) eller større mængder tørstofrige biomasser som dybstrøelse (Dyb) og om de betegnes som fælles- eller gårdanlæg (F, G). De vandrette linjer viser eksempler på optimale N/P forhold på forskellige bedriftstyper, når de får deres gylle afgasset på et biogasanlæg. Den nederste streg viser det optimale N/P forhold på svine og minkbedrifter, den næstnederste viser det optimale N/P forhold på kvægbedrifter, den tredjenederste viser det optimale N/P forhold på kvægundtagelsesbedrifter, mens den øverste viser optimal N/P forhold på kvægundtagelsesbedrifter, der benytter startfosfor til deres majs.

AP2 Udvikling og demonstration af online analyser (er gennemført i 2019, 2020, 2021 og 2022)

I arbejdsplan 2 udvikles online analyse til bestemmelse af næringsstofindhold. Først i projektet evaluerede Nature Energy forskellige løsninger, og de endte med at indkøbe tre Tveskaeg NMR-enheder:

- En laboratoriemodel, der har været brugt i Odense
- En online model, der er blevet installeret på Nature Energy Videbæk Biogas. Der er desuden installeret udstyr til automatisk prøvetagning og neddeling
- En model, der er monteret på en gylletrailer. Der er desuden installeret udstyr til automatisk prøvetagning og neddeling (se foto nedenfor)



Figur 2: Den mobile Tveskaeg-enhed er installeret på én af Nature Energy's gyllebiler. Th ses neddeleren, der sikrer at prøven kan passere ind i Tveskaeg-enheden

Nature Energy har fortsat store forhåbninger med systemet, og de vil fortsætte med at bruge alle tre enheder. Derudover er det også forhåbningen, at udstyret på sigt kan bruges til vurdere gas-potentiale for de råvarer, som der bliver tilsat deres biogasanlæg.

I løbet af projektet er der afholdt flere workshops og demonstrationer af Tveskaeg-enheden, og det er tydeligt, at der er en stor interesse fra biogasbranchen for at finde online analyseudstyr, der kan understøtte en endnu bedre udnyttelse af de råvarer, som bliver anvendt på anlæggene – både i forhold til gas- og gødningsproduktion.

SEGES fik desuden udtaget prøver af afgasset biomasse fra fem andre biogasanlæg. De fem anlæg er udvalgt, så de repræsenterer et bredt spekter af forskellige typer anlæg og råvaregrundlag. Prøverne blev både analyseret med en Tveskaeg-enhed hos Teknologisk Institut og med traditionelle vådkemiske analyser udført af kommercielle laboratorier

For at kunne vurdere gødningseffekten af de forskellige gødningsprodukter, udførte SEGES markforsøg med afgasset biomasse, væskefraktion fra skruepressen og væskefraktion fra dekanter-centrifugen. På billedet nedenfor ses forsøgsenheden, der bragte de forskellige gødningsprodukter ud.



Figur 2: Ytteborgs forsøgsgyllevogn, der blev brugt til at udbringe de forskellige gødningsprodukter

AP 3 Designergødning og demonstration af konceptet i praksis (Er gennemført i 2020 og 2021)

Som en del af SMARAGD-projektet er der udviklet og implementeret et næringsstofmodul i Bio-gas Online, der er et biogasprogram, der oprindeligt blev udviklet til at lave indrapporteringer til Landbrugsstyrelsen. Næringsstofmodulet muliggør, at designer-gylle-konceptet kan håndteres i praksis. Uden programmet vil det ikke være muligt at håndtere forskellige aftaletyper og gødningsbehov hos mere end 80 forskellige leverandører. Modulet har været anvendt på Nature Energy Videbæk, og der er implementeret følgende funktioner:

- Mulighed for at levere forskellige produkter med forskelligt N:P-forhold.
- Gødningsanalyser kan nu leveres på månedsbasis mod årsbasis tidligere.
- Designer-gylle løsning, 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.
- Udstilling af leverandøraftale i Mark Online, så landmandens planteavlskonsulent kan se hvordan landmanden bytter næringsstoffer med biogasanlægget. (N:N, ton:ton, areal-krav:areal-krav).
- Optimeringsfunktion, hvor man kan prioritere og fordele målrettede gødningsprodukter til biogasanlæggets leverandører.

Tidligt i projektet blev der, på baggrund af gødningsregnskaberne for de 82 leverandører til Nature Energy Videbæk og de forventede N:P forhold i de forskellige gødningsprodukter, lavet en teoretisk optimering af, hvordan designergyllekonceptet. Optimeringen er lavet efter at maksimere leverandørernes økonomiske fordel ved at bytte gylle med biogasanlægget. Løsningen hæver leverandørernes gevinst ved at indgå i samspil med biogasanlægget fra ca. 260 DKK/ha til ca. 350 DKK/ha, samtidig med at biogasanlægget kan afsætte ca. 10% mere volumen til leverandørerne. I praksis har det dog vist sig, at separationsudstyret på Nature Energy Videbæk ikke har været i

stand til at realisere de forventede gødningskvaliteter, og i praksis har der derfor kun været en begrænset mængde væskefraktion, som har kunnet afsættes til leverandørerne.

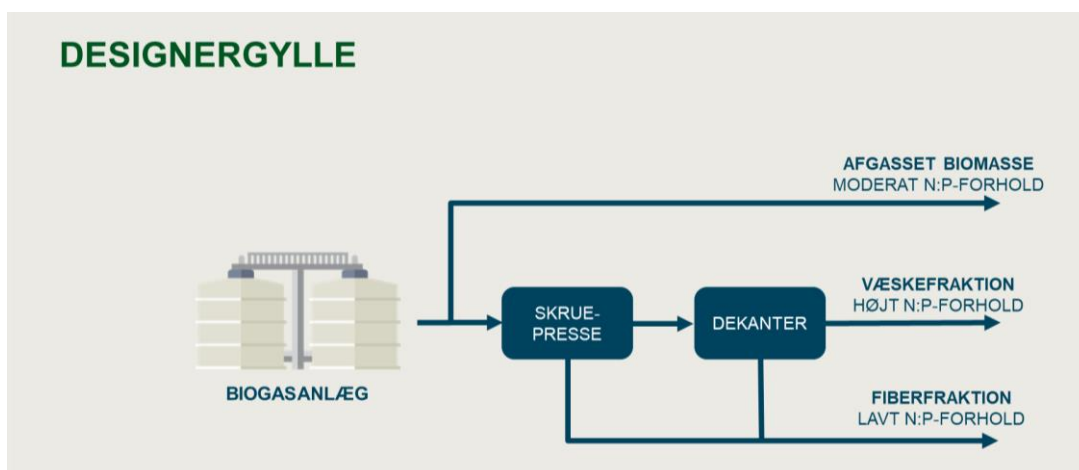
AP4 Løbende evaluering (Er gennemført i 2022)

I AP4 evalueres aftagernes erfaringer med at bestille og modtage målrettede gødningsprodukter. I løbet af projektets forløb har Nature Energy dog oplevet flere driftsforstyrrelser af begge apparater i længere perioder, hvilket betyder, at Nature Energy ikke kunne levere de mængder af gødningsprodukter nødvendige til at kunne gennemføre en evaluering af designergødning.

Det bliver derfor ikke muligt at kvantificere den samlede effekt af designergylle konceptet ud fra de praktiske gødningsplaner. Nature Energy forventer at indkøbe nyt separationsudstyr, og de forventede driftsparametre vil blive brugt til at opdatere beregningerne af leverandørernes gevinst af at bytte gylle med biogasanlægget.

For at sikre så bred en implementering af designergyllekonceptet har der fra start af været fokus på at udvikle løsninger, der er markedsrelevante for så stor en andel af biogasanlæggene. SEGES har desuden gjort en målrettet formidlingsindsats i projektet med henblik på at sikre, at de danske biogasanlæg er bekendte med mulighederne med designergylle. Det vil blive gjort ved at også at have fokus på at formidle til biogasanlæggene ved præsentationer på temadage og formidling gennem artikler.

For at kunne levere designergødning er det nødvendigt at installere en dekanter-centrifuge eller andet udstyr, der er i stand til at separere fosfor effektivt (se figur nedenfor)

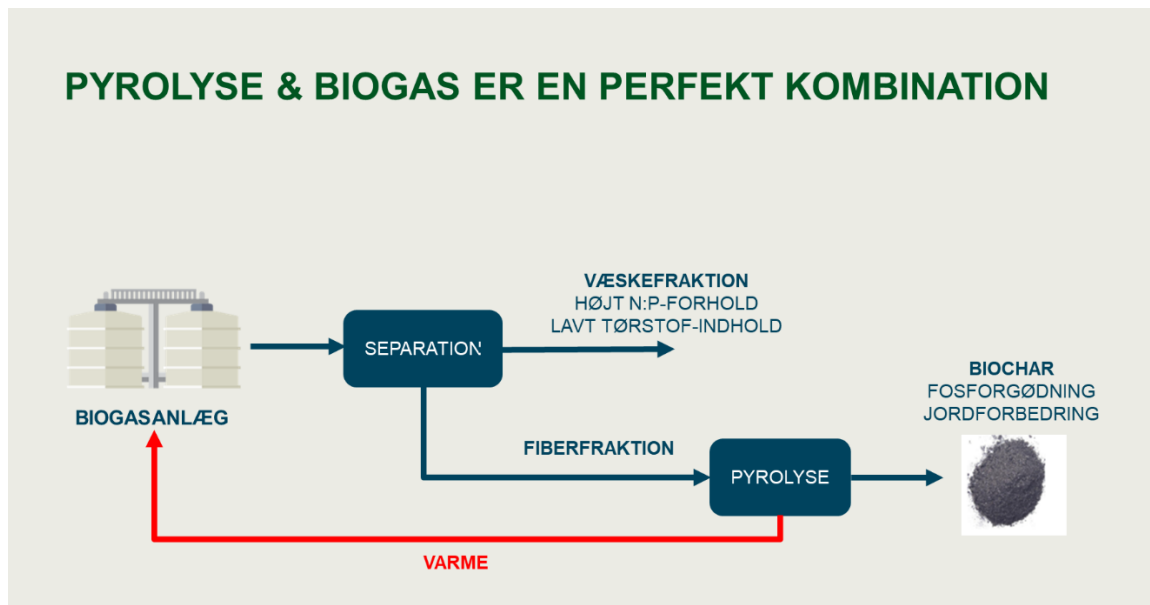


Figur 3: Skematisk tegning af designergyllekonceptet

I dag er det kun på Maabjerg Energy, Nature Energy Videbæk og Kalundborg Biogas, at der bliver anvendt dekanter-centrifuger til separation af den afgassede biomasse.

En række biogasanlæg anvender skruepresser, der dog ikke er stand til at separere fosfor effektivt fra. Der har været dialog med en række andre biogasanlæg om mulighederne for at implementere designergyllekonceptet. De er interesserede i konceptet, og de siger samstændigt, at attraktive gødningsprodukter, vil være en forudsætning for en fortsat udbygning af biogasbranchen. De er dog endnu ikke kommet til det punkt, at det ønskes at investere i en dekantercentrifuge, dels fordi det er forbundet med drifts- og investeringsomkostninger og dels fordi det typisk har været dyrt at få afsat den fosforrige fiberfraktion.

Udviklingen af pyrolyse kan potentielt føre til en øget mulighed for at levere designergylle, da fiberfraktionen fra biogasanlæggene er en fortinnet råvare til pyrolyse. Integrationen mellem biogasanlæg og pyrolyse er illustreret nedenfor.



Figur4: Samspilsmuligheder mellem biogasanlæg og pyrolyse.