

Ansøgning om kortlægningsprojekt 2015 Region Midtjyllands Vækst- og udviklingsstrategi for bioøkonomi	Ansvarlig	MCS
	Oprettet	
	Side	1 af 6

## Afdækning af tekniske og økonomiske muligheder i forbindelse med optimering af biogasproduktion. Produktion af biobaseret transportbrændstof.

### Indledning

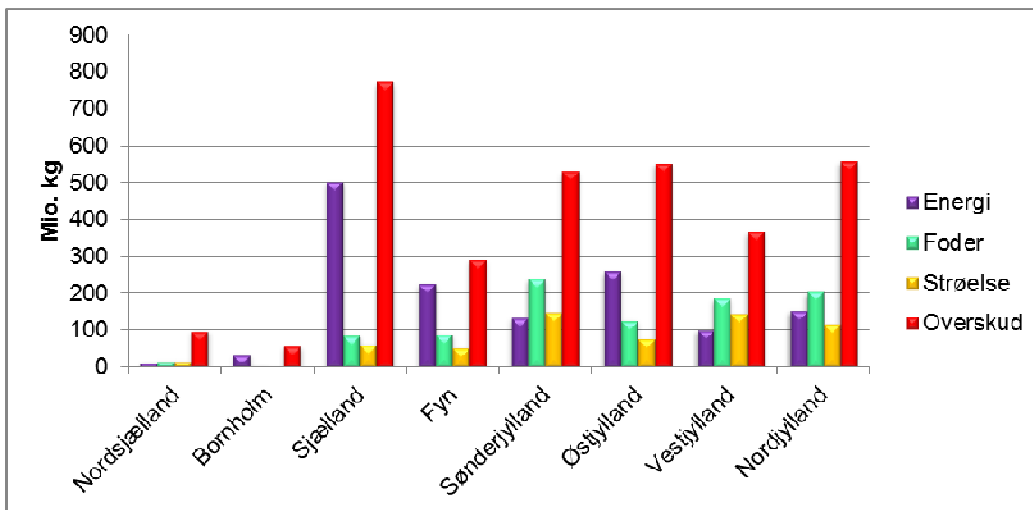
Produktion af biobaseret brændstof til transport udgør en speciel udfordring i forbindelse med udfasningen af de fossile brændsler. Det er nødvendigt at få konverteret nogle af biomasserne til et medie med en høj energitæthed, således det kan anvendes specielt til den tunge transport i lastbiler, fly og færges.

Der er nationalt et politisk ønske om anvendelsen af minimum 50% af husdyrgødningen i energiforsyningen allerede i 2020 og i den igangværende strategiske energiplanlægning i Region Midtjylland lægges der op til, at op til 75% af husdyrgødningen skal udnyttes til biogasproduktion. Det er meget vanskeligt at få økonomi i en biogasproduktion baseret udelukkende på gylle, hvorfor det er nødvendigt at få tilført biogasanlæggene en billig biomasse med et højt energiindhold. Udbygningen af biogasproduktionen i Danmark kræver derfor muligheder for at tilføre biogasanlæggene biomasser med et højere indhold af organisk stof, således at biogasproduktionen kan bringes på et rentabelt niveau. De etablerede eksisterende biogasanlæg har allerede udnyttet de restprodukter, der i dag er tilgængelige fra industrien, så det er nødvendigt at afklare mulighederne og markedet for nye restprodukter og biomasser, der kan berige gyllen.

Ud over udfordringen med anvendelse af alternative typer af biomasse til biogasanlæggene er der tillige følgende udfordringer, hvis biogasanlæggene effektivt skal håndtere så stor en stor del af husdyrgødningen, som foran nævnt:

- Forsyningskæden for gylle bør optimeres med henblik på at minimere problemstillinger som f.eks. sand i gylle, tynd gylle mv.
- Overvågning, styring og regulering af processerne på biogasanlæggene bør automatiseres og optimeres ud fra de nyeste til sikring af effektiv drift herunder, optimal gasproduktion og minimal tab af methan.

Der er en stor kornproduktion i Danmark, og det er kun en begrænset del af halmen fra denne som anvendes. En del anvendes i landbruget og en del bruges til varme og kraftvarme produktion, men der er fortsat en meget stor mængde, som ikke bjærges og anvendes. I et notat fra Det Nationale Bioøkonomipanel udarbejdet af Københavns Universitet anslås det, at der er 3,3 mio. tons halm som ikke bliver bjærget hvert år. Af denne mængde vurderes det, at der kan udnyttes en mængde på ca. 1,5 mio. tons halm pr. år. Af hensyn til bæredygtigheden sættes der fremover restriktioner på, hvor stor en andel af biomassen tilført et biogasanlæg, der kan være af bestemte typer af afgrøder. Halm anses for et sekundært udbytte fra kornproduktionen og er således ikke omfattet. Halm er således både bæredygtigt og indeholder tilstrækkelig energi til at forøge biogasproduktionen baseret på husdyrgødning.



Figur 1 Anvendelsen af halmproduktionen i 2014. Kilde Danmarks Statistik Halm1.

Halm udgør således en af mulighederne for at tilføre biogasanlæggene anden biomasse, men der findes en lang række andre restprodukter, der kan anvendes. Region Midtjylland har fået udarbejdet en rapport "Scenarier for regional produktion og anvendelse af biomasse til energiformål" (februar 2015), der beskriver nogle af de muligheder, der findes i regionen. De tilgængelige restbiomasser som halm og husdyrgødning skal udnyttes bedre, og desuden er der muligheder for at udnytte efterafgrøder, organisk husholdningsaffald og biomasser fra natur- og ekstensivt dyrkede arealer. Dette vil bidrage til en forøgelse af biogasproduktionen og samtidig fremme recirkuleringen af næringsstofferne i disse biomasser.

Rent teknisk er det en udfordring at indføde halm, græs, dybstrøelse og tilsvarende i biogasanlæg. Ubehandlet halm består af lange hule og luftfyldte strå med en naturlig voksbelagt vandafvisende overflade. Halmen er derfor vanskelig at håndtere og indføde i biogasanlæggene. Forskellige forbehandlingsteknologier har været anvendt herunder:

- Opblanding i væskefraktion i en blandetank med omrøring
- Fuldfodervogn med snegleindfødning
- Kædeknuser
- Extruder
- Hammermøller
- Brikettepresse
- Ensilering
- Trykkogning

Formålet med en forbehandling er at:

- øge den tilgængelige overflade og porøsiteten
- reducere krystalstrukturen af cellulose
- bryde strukturen af lignocellulose

Ved forbehandlingen øges metanudbyttet og merudbyttet afhænger af forbehandlingsmetoden. Merudbyttet ved flere af forbehandlingsmetoderne er allerede undersøgt i laboratorieskala og på Aarhus Universitets forsøgsbiogasanlæg. Enkelte biogasanlæg er i færd med at indkøre halm og dybstrøelse i fuldskala anlæg.

Det organiske stof i hvide halm består af ca.50% cellulose, 28% hemicellulose og 22% lignin. Der er gennemført en del laboratorieforsøg og fuldskala forsøg med udrådning af halm. Der er opnået biometan produktioner på ca. 245 m<sup>3</sup>/tons halm (og ca. 430-450 l biogas/kg organisk stof), hvilket gør halmen til en interessant biomasse i forbindelse med biogasproduktion.

Biogas Task Force har iværksat en undersøgelse om bl.a. anvendelsen af dybstrøelse og halm i danske biogasanlæg. Resultaterne af denne undersøgelse inddrages i nærværende projekt når resultaterne foreligger.

Der mangler en samlet rapportering over muligheder og begrænsninger i anvendelsen af restprodukter i biogasanlæg og de økonomiske forhold i forbindelse hermed. Dertil kommer at udstyret til forbehandling er omkostningstungt. Det er derfor nødvendigt at afklare, om der findes alternativer til de nuværende forbehandlingsmetoder samt at undersøge økonomien i de forbehandlingsmetoder, der i øjeblikket kører på forsøgsbasis. Det ønskes at få disse afprøvet, demonstreret og dokumenteret i fuldskala.

## Formålet

---

Formålet med kortlægningsprojektet er at:

- indsamle og formidle den eksisterende tekniske og økonomiske viden og erfaringer i forbindelse med anvendelsen af restprodukter specielt halm til biogasproduktion.
- indsamle og formidle den eksisterende tekniske og økonomiske viden og erfaringer i forbindelse med forsyningskæden for gylle og optimering af processerne på biogasanlæg, herunder automatisk overvågning, styring og regulering.
- udvikle et par demonstrationsprojekter som kan afdække de tekniske og økonomiske forhold i forbindelse med anvendelsen af de mest lovende restprodukter til produktion af biogas, forsyningskæden for gylle, optimering af processer samt evt. andre relevante forhold, som er relevante for fremtidige biogasanlæg.
- understøtte virksomhedernes muligheder for at udvikle og forretningsgøre koncepter til håndtering, lagring og indføddning af restprodukter til biogasproduktion, forsyningskæden for gylle samt optimering af processer eller andet.
- kunne anvise tekniske og forretningsmæssige muligheder i forhold til foranstående og biogas til bl.a. transport.

Den producerede biogas kan opgraderes og anvendes bl.a. til transport brændstof. Etableringen af faciliteter til indføddning af restbiomasser på biogasanlæg vil sikre en bæredygtig produktion af biobrændstof ved anvendelse af produkter, som umiddelbart er tilgængeligt i landbruget.

## Aktiviteter

---

### Erfaringsopsamling

Indledningsvist indsamles erfaringer fra eksisterende biogasanlæg, der har anvendt halm, dybstrøelse og andre restprodukter til biogasproduktion samt fra Biogas task force, universiteter, specielt Aarhus Universitets forsøgsbiogasanlæg i Foulum og GTS institutter.

Der indsamles erfaringer fra nationale og internationale entreprenører og leverandører af udstyr til håndtering og behandling af forskellige biomasser.

Der laves en opsamling af nationale og internationale analyser og forsøg gennemført med forbehandling af biomasser og de resulterende biogasudbytter.

Relevante nuværende og potentielle leverandører i Region Midtjylland af teknologi og løsninger identificeres, og der opstilles en sammenstilling af tekniske muligheder.

Der opstilles en tilhørende oversigt over den forventede økonomi ved anvendelsen af restprodukter i forskellige biogasanlæg og der udfærdiges et katalog hvor de tekniske muligheder og økonomien forbundet med disse beskrives.

## Udvikling af demonstrationsprojekter

Efter gennemførelsen af erfaringsopsamlingen og beskrivelse af de eksisterende teknologier identificeres to af de mest lovende koncepter, og der udvikles demonstrationsprojekter for disse.

Formålet er at demonstrere de optimale tekniske og økonomiske løsninger i forbindelse med anvendelsen af halm og andre restprodukter til at øge biogas produktionen. Nogle af de koncepter og teknologier, der tænkes undersøgt er:

- Et demoprojekt, hvor performance og økonomi i mekaniske forbehandlingsmetoder, herunder hammermøller, ekstruder og kædeknuser sammenlignes. Projektet udvikles og gennemføres i samarbejde med eksisterende biogasanlæg, der har installeret noget af det nødvendige udstyr.
- Et demoprojekt med samensilering af grøn biomasse med halm. Ensileringsprocessen forventes at øge gasudbyttet fra halmen og mindske flydelagsdannelsen. Projektet udvikles i samarbejde med et eksisterende biogasanlæg og AU.
- Et demoprojekt med varmebehandling af tørt halm. Varmebehandlingen forventes at forbedre udnyttelsen og effektiviteten i omsætningen af halmen. Projektet gennemføres i samarbejde med lokale virksomheder, der kan udvikle teknologien til tør varmebehandling af halm.
- Et demoprojekt med våd enzymatisk forhydrolyse af blandet halm og gylle fra reaktortanken i en sidestrøm. Halmen hydrolyseres ved hjælp af varme og enzymer fra processerne i reaktortankene før den indføres i reaktortanken. Projektet gennemføres i samarbejde med et eksisterende biogasanlæg.
- Et demoprojekt med udnyttelse af overskudsvarme ved anvendelse af varmevekslere og varmepumpesystemer.
- Et demoprojekt med involvering af et eksisterende biogasanlæg og etablering af fuldskala faciliteter til håndtering og indfødnings af halm, hvor de tekniske og økonomiske forhold dokumenteres.
- Et demoprojekt indeholdende nye løsninger til optimering af forsyningskæden for gylle.
- Et demoprojekt med implementering af de nyeste erfaringer til overvågning, styring og regulering med henblik på optimering af biogasprocesserne.

Udvikling og beskrivelse af to demonstrationsprojekter anvendes i en efterfølgende fase efter kortlægningsprojektet til fondsansøgninger med henblik på gennemførelse af de pågældende aktiviteter, men allerede i kortlægningsprojektet opstilles budgetter og mulige finansieringskilder. Der findes en række nationale støtteordninger, der kan søges til delvis finansiering af aktiviteterne.

## Forretningsmuligheder

---

Aktiviteterne i projektet skal bidrage til, at der etableres faciliteter på eksisterende og kommende biogasanlæg således, disse kan anvende restprodukter til produktion af biogas. Biogassen kan anvendes til en lang række formål herunder specifikt til tung transport.

Et special tilfælde vil være anvendelsen af opgraderet biogas til den nye gasfærge mellem Samsø og Jylland.

I Region Midtjylland er der etableret 9 fællesanlæg biogasanlæg og 29 gårdbiogasanlæg. Disse er potentielle aftagere af resultaterne af undersøgelsen. Samlet set er der i landet ca. 20 fællesbiogasanlæg og 50 gårdbiogasanlæg samt en række rådnetanke på spildevandsanlæg, der vil kunne drage fordel af analyserne og resultaterne. Dertil kommer en række større biogasanlæg som er under opførelse. Disse vil bidrage betydeligt til den fremtidige biogasproduktion og vil kunne drage fordel af analyserne til at kunne vælge fremtidssikrede teknologier og rette driften mod nye biomasser og øget anvendelse af husdyrgødningen. Endelig vil fremtidige entreprenører bedre kunne beregne, hvorledes restprodukter og husdyrgødning vil kunne danne basen for etablering af nye anlæg.

Koncepterne udvikles i samarbejde med lokale virksomheder således disse efterfølgende kan udvikle en forretning på området. De direkte involverede virksomheder er alle placeret med aktiviteter i Region Midtjylland.

## Deltagere

Kortlægningsprojektet gennemføres i et partnerskab mellem SEGES, Aarhus Universitet og Agrotech. Deltagelse af AU og Agrotech i nærværende projekt sikre en koordinering af indsatsen i forhold til de aktiviteter, der er iværksat under Biogas Task Force. Nogle af de institutioner og virksomheder, der kan inddrages i udredningerne og udviklingen af demonstrationsprojekterne er bl.a.:

Kinetic Biofuel, Solbjergvej 19, Bælum, Mogens Slot Knudsen  
 Bigadan, Vroldvej 168, Skanderborg, Karsten Buchhave  
 Combigas, Tinghøjvej 13, Hemmet, Kent Skaaning  
 Xergi, Hermesvej 1, Støvring, Jørgen Ballerman  
 Landia, Industrivej 2, Lem, Steen Larsen  
 Klimadan, Rømersvej 30, Ikast, Søren Jensen  
 Lundsby Bioenergi, Nørrevangen 18, Gedsted, Erik Lundsby  
 Måbjerg Bioenergi, Nupark 15, Holstebro, Alan Lunde  
 Dan Grønt, Lervangvej 2, Ringkøbing, Torben Hansen

Alle disse virksomheder er placeres i Region Midt eller har kontor og udviklingsfaciliteter i regionen.

Herudover vil der blive involveret en række private aktører, der kan deltage i udviklingen af demonstrationsprojekterne, med henblik på at skabe grundlag for erhvervs vækst på området.

## Interesserter

Der er en lang række interessenter indenfor emnet herunder de eksisterende og kommende biogasanlæg, primær producenterne, der kan levere halm og andre restprodukter, kommunerne og virksomhederne, der kan producere det nødvendige tekniske udstyr og de parter, der skal stå for opbevaring og logistik i forbindelse med anvendelsen af ressourcerne.

## Økonomi

Aktivitet	Omkostning i 1.000 kr.	Partner
<b>Erfaringsopsamling</b>		
Eksist. Biogas, Uni, GTS mf.	25	SE/AU
Entreprenører og leverandører	25	SE/AT
Sammenstilling af analyser og lab. forsøg	25	SE
Økonomiske analyser	30	SE/AT
Katalog med teknisk muligheder og økonomi	20	SE/AT/AU
<b>Udvikling af demonstrationsprojekter</b>		
Demoprojekt 1	50	SE/AT
Demoprojekt 2	50	SE
Rapportering	25	SE
<b>Samlet</b>	250	

Tabel 1 Budget for kortlægningsprojektet. (SEGES= SE, Aarhus Universitet = AU, Agrotech = AT)

Budgettet dække omkostninger til timeforbrug i forbindelse med gennemførelse af kortlægningsprojektet.

SEGES repræsenteres i projektet ved Bioenergiechef Michael Støckler.

Aarhus Universitet repræsenteres i projektet af Seniorforsker Henrik B. Møller.

Agrotech repræsenteres af Business Manager Gunnar H. Mikkelsen.

## Effekter

---

I forskellige forsøg er der opnået biometan produktioner på ca. 245 m<sup>3</sup>/tons halm. (og ca. 430-450 l biogas/kg organisk stof). Hele den eksisterende overskudsproduktion af halm som forventes at kunne bjaerges udgør pt. ca. 1,5 mio. tons ifølge opgørelser fra Københavns Universitet. Såfremt alt denne halm anvendes til biogasproduktion kan der produceres 367 mio. m<sup>3</sup> biomethan. Ansættes værdien af biomethanen til 4,5 kr./m<sup>3</sup> svarer dette til en værdi af den producerede gas på 1,65 mia. kr. pr. år.

Anvendelsen af restprodukter herunder halm til biogasproduktion kan være medvirkende til at fortrænge anvendelse af fossile brændsler og bidrage til regionens målsætning om anvendelse af vedvarende energi.

Udviklingen og gennemførelsen af demonstrationsprojekterne kan være med til at udvikle nye forretningskoncepter for de involverede virksomheder og skabe nye arbejdspladser i forbindelse hermed. Desuden kan anvendelsen af restprodukter på længere sigt skabe arbejdspladser i forbindelse med bjaergning, lagring, transport og anvendelse på biogasanlæggene.

I undersøgelser foretaget af Region Midtjylland er det vist, at det er realistisk at tredoble mængden af regionalt produceret biomasse anvendt til energiproduktion, uden at det medfører en væsentlig reduktion af foder- og fødevarerproduktionen.

## Tidsplan

---

Det er hensigten at kortlægningsprojektet gennemføres således resultaterne kan foreligge i slutningen af 2015. Erfaringsopsamlingen og udviklingen af demonstrationsprojekterne foretages sideløbende af tidsmæssige hensyn.

## Rapportering

---

Resultaterne fra de indledende undersøgelser i kortlægningsprojektet rapporteres i et særskilt notat på ca. 10 sider til Region Midtjylland, hvor notatet indeholder oplæg til to konkrete demonstrationsprojekter der kan gennemføres i regionen. Beskrivelsen i notatet omfatter en overordnet teknisk beskrivelse, en beskrivelse af de deltagende parter og mulighederne for at søge finansiering til gennemførelse af demnstrationsprojekterne.