

Case study

Odsherred Biogas

Biogas plant at Vig North

Case study in BEA-APP

Baltic Energy Areas • A Planning Perspective

Pre-feasibility study at Vig Nord

Odsherred Biogas

The biogas plant in Odsherred

Phase 1 and Phase 2

- Commodity supply
- Gas production
- The use of biogas
- Economics
- Employment, greenhouse gases and circular economics

Case study in the BEA-APP project

Cristina Landt & Tyge Kjær
Department of People and Technology
Roskilde University

Updated 12 December 2018

1. Introduction

In the following, a comprehensive feasibility analysis of the planned biogas plant in Odsherred is presented. The planned biogas plant is expected to be located north of Vig, divided into two phases, each with a capacity of 80,000 tonnes of raw materials per. years, or a total of 160,000 tons when the plant is fully developed.

The main purpose here is to provide an overview and update the most important information and data from the on-going planning process regarding the biogas plant in Odsherred. The feasibility analysis focuses on the framework conditions and conditions that are of particular importance for the potential and risks of establishing the planned biogas plant in the planned location north of Vig. The analysis has been designed in such a way that the various stakeholders of the project hopefully will be able to make use of the analyses in their decision-making process.

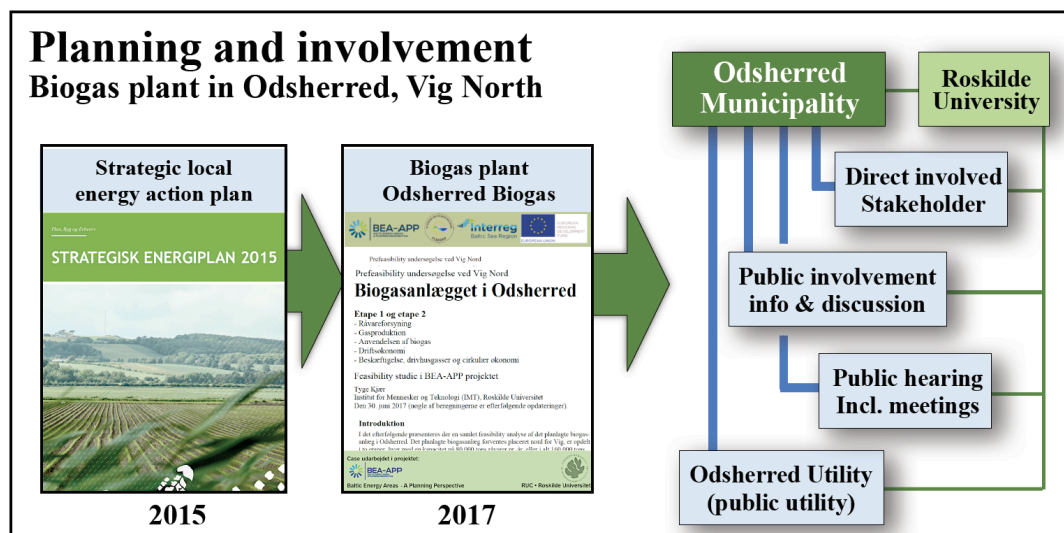
The case study involves a number of activities – among others:

- Feasibility studies of various local biogas models (ownership, technology, utilisation of biogas, etc.).
- Mapping the local supply of input materials (residues from agriculture, horticulture, industry, household).
- Identification of key local stakeholders
- Design of the biogas plant. Development of a biogas plant so it will meet the various local interests. The main work is presented in appendix to this report (in Danish)
- Contribute to the development of local ownership
- Contribute to regulatory approval
- Proposal for financing of project development up to the tender process.

In the following, a brief copy of the most important elements of the development and establishment of the biogas plant will be given

2. The planning process

The planning process can be described by the following figure, which shows the course from the first initiatives in 2015 to today:



Strategic local energy action plan: Odsherred Municipality initiated in 2015 the establishment of an strategic energy action plan, setting up long-term goals for the development of the energy supply in the municipality. This action plan included suggestions for development of a biogas plant.

A planning process: Biogas plant – Odsherred Biogas: A planning process was creating involving a number for invited stakeholders (see the list below). The goal, the process and the expected outcome may shortly be presented as follows:

Goals: A biogas plant with a capacity of 160,000 tonnes, based on residues from agriculture and local industry. Open discussion of ownership and responsibilities.

The process: Design of biogas plants. Meetings and discussion of the facility with (1) mayor and top officials, (2) municipal councillors, (3) involvement of direct stakeholders in the facility (4) public meetings on location plans, function and size of facilities, (5) public consultation meetings proposals.

The most important stakeholders in the process are as follows:

- Local Agricultural Association (Odsherred Lanboforening)
- Pharmaceutical Plant (H. Lundbeck A / S)
- Local mink feed mill (Sjælland Pelsdyrfoder A.m.b.a.)
- Local energy supply company (Nykøbing Sj. Forsyning A.)
- Odsherred Supply (municipal owned plant)
- Odsherred Municipality
- Regional electricity supplying company (Seas-NVE A/S)
- Roskilde University

Result: Finished design of the plant. Environment and spatial approvals, (EIA, municipality plan additional, local plan, environmental permit of the facility). The plant is now under the first steps in construction (agreement on financing and procurement phase).

Expected yearly outcome: 61,800 MWh biogas; reduction of greenhouses gasses at 36,800 tons; 21 full-year direct employees; turnover at 4.3 million € and local economic benefit of 4.2 million € (employment & income).

3. Stakeholder involvement

Below is a brief description of the tools and methods that have been used in the involvement process:

- **Involvement on community level:** The Strategic local energy action plan was presented and discussed in at number of public meeting before it was approved by the municipal board, including a presentation of the planed biogas facility.
- **Direct involvement with four types of involvements:**
 - Municipal council and the hinterland of each party in the council
 - Direct stakeholder involvement (suppliers and buyers)
 - Involvement of the broad public through a series of public meetings
 - Public consultation according to existing rules on approvals, etc.

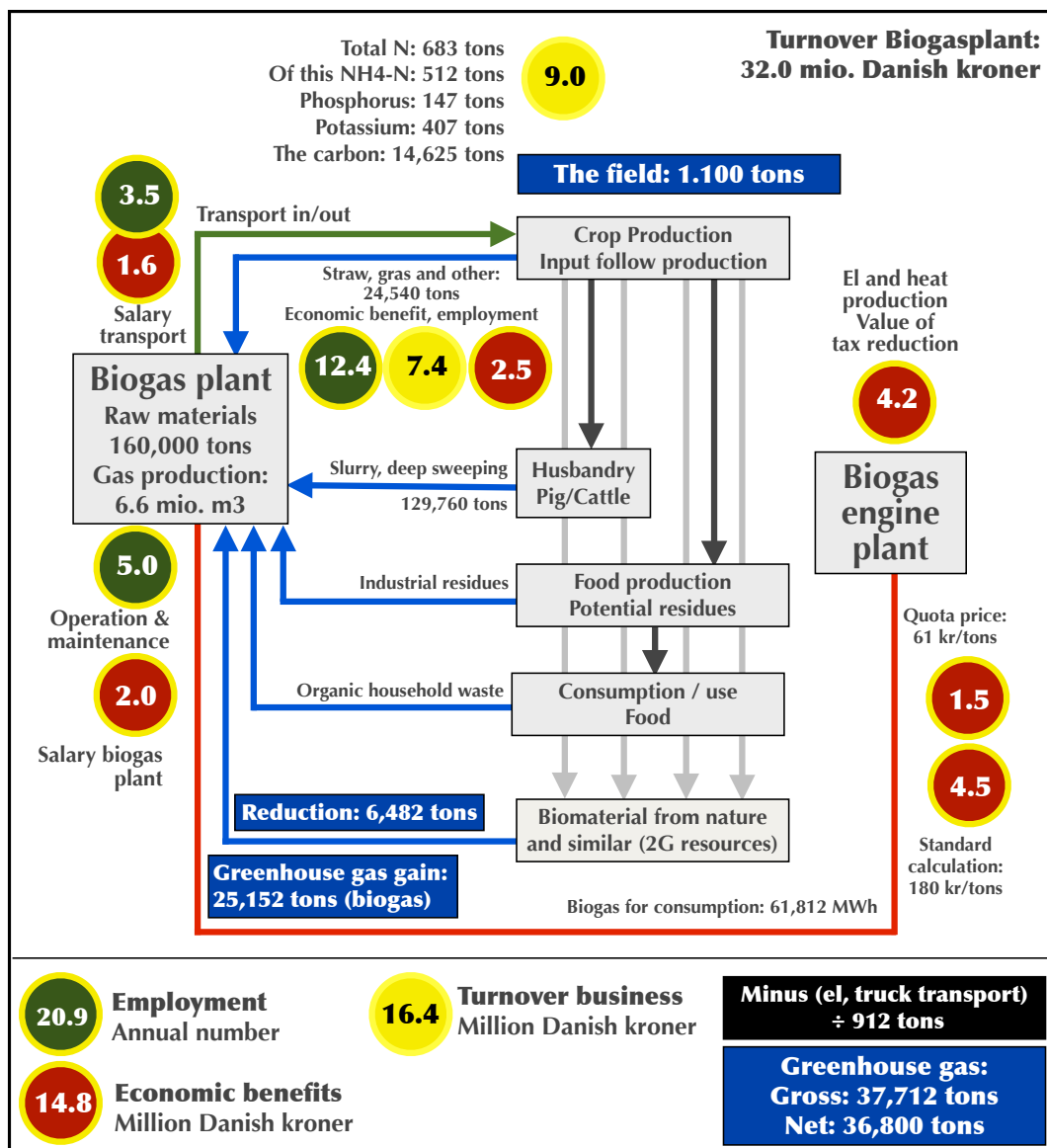
During the public hearings, a strong criticism of the expected load from odour and traffic was presented. This conflict was both expressed at several meetings and through the local newspapers. Would there be a major environmental impact from the planned biogas plant,

especially for the closest neighbours? In continuation of this criticism, all interested citizens were invited to a visit to the newly built Solrød Biogas to obtain ‘hands-on’ experiences. Main content and outcome from the involvement process could be described as follows:

- **Continuous involvement:** Stakeholder involvement has been formed as a continuous process throughout the process and is still working.
- **Broad involvement:** The different type of involvements have been very supportive and has had effect on the further development of the biogas project.
- **The conflict:** In May 2017, critics of the facility were invited to visit Solrød Biogas this ‘hands-on’ experience has a significant impact on the criticism, and may to a certain extent, be considered as a solution of most of the conflicts.

4. The biogas plant

The local economic, environmental and employment effects of the biogas plant are important for the planning process. The overall effects are attempted in the figure below:



The figure helps to emphasize that many different stakeholders can benefit from the establishment of the biogas plant. It is not only a few that get the benefits. The biogas plant is expected to have a turnover of approx. 32 million (Danish kroner). The local economic impacts are expected to be 31.2 million (Danish kroner), divided into an economic gain for agriculture of 16.4 million (the yellow fields) and an economic gain primarily through salary income of 14.8 million (the red fields). The salaries are distributed on salaries for transport, and salaries for operation of biogas plant. The 14.8 million contains also an economic benefit for all through tax reduction at 4.2 million Danish kroner.

The distribution of benefits and mutual benefits has been an active element in the discussion and development of the biogas plant. The overview has also been conducive to the process of spatial planning.

The above calculations are based on a number of assumptions, which is further elaborated in the following appendix describing the among others these topics: The structure of the biogas plant, the expected raw material supply, the gas production, the use and quality of the residues, the use of biogas on a gas engine systems, operational economics and risk assessment of the two phases of the construction of the biogas plant, as well as local economic effects.

5. The current situation - December 2018

The owners have established a company – Odsherred Bioenergi Aps - and have publicly announced that the facility has been financed. It is therefore expected that the construction of the plant will start at the beginning of the new year and will be completed by the end of 2019.

Odsherred

Biogasanlæg ved Vig Nord

Etape 1 og etape 2

Indholdsfortegnelse

Biogasanlæg i Odsherred - introduktion, side 3

1. Biogasanlægget, *side 3*
2. Råvareforsyning, *side 4*
3. Gasproduktion, *side 5*
4. Motoranlæg og forslag til afregningsmodel, *side 7*
 - 4.1. Model til beregning af betaling for biogassen, *side 7*
 - 4.2. Risikovurdering af afregningsmodellen, *side 8*
5. Driftsøkonomi og risikovurdering af biogasanlæggene, *side 10*

Bilagene

Råvareforsyningen

- Bilag 1: Gyllemængde i Odsherred og nabokommuner, *side 12*
- Bilag 2: Råvarer til Vig anlægget, *side 13*
- Bilag 3: Vig Rundkørsel – Potentielle leverandører, *side 14*

Råvare og gasproduktion - etape 1 og etape 2

- Bilag 4: Råvarer til samlet anlæg på 160.000 tons, *side 16*
- Bilag 5: Råvarer og gasproduktion. Etape 1, *side 17*
- Bilag 6: Råvarer og gasproduktion. Etape 2, *side 18*
- Bilag 7: Dækningsbidrag på råvarer, *side 19*

Restproduktets kvalitet og værdi

- Bilag 8: Næringsstofindhold og værdi, *side 20*

Anvendelsen af biogas - risikovurdering af motoranlæg

- Bilag 9: Gaspriser og afregningspriser, *side 21*
- Bilag 10: Vig-anlæg (Etape 1): Beregning af afregningspriser, *side 22*
- Bilag 11: Højby-anlæg (Etape 2): Beregning af afregningspriser, *side 23*

Driftsøkonomi og risikovurdering af biogasanlæg

- Bilag 12: Driftsøkonomi i Etape 1 - 80.000 tons, *side 24*
- Bilag 13: Risikovurdering af anlægget. Etape 1, *side 25*
- Bilag 14: Driftsøkonomi i Etape 2 - 80.000 tons, *side 26*
- Bilag 15: Risikovurdering af anlægget. Etape 2, *side 27*

Beskæftigelse, drivhusgasser og cirkulær økonomi

- Bilag 16: Forventet beskæftigelseseffekt, *side 28*
- Bilag 17: Reduktion i udledning af drivhusgasser, *side 29*
- Bilag 18: Oversigt over cirkulære økonomisammenhænge, *side 30*
- Bilag 18.1: Lokaløkonomiske effekter, figuren, *side 30*
- Bilag 18.2: Lokaløkonomiske effekter, beregningerne, *side 31*

Biogasanlæg i Odsherred - introduktion

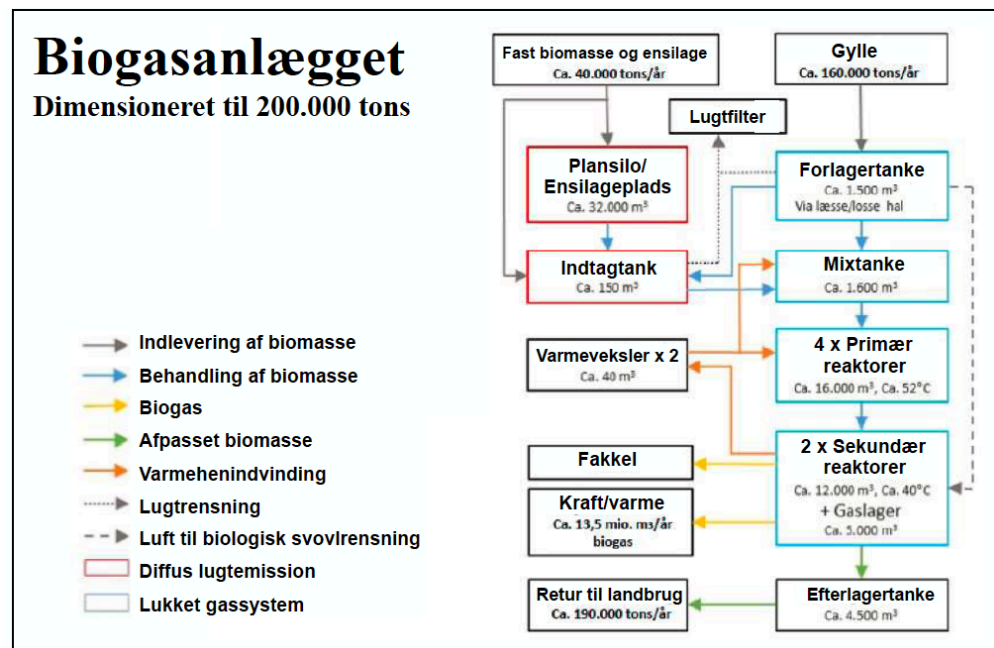
Hovedformålet er som sagt at give et overblik og opdatere de vigtigste informationer og data fra planlægningen af biogasanlægget i Odsherred. Der er især medtaget materiale, som er egnet til at vurdere muligheder for og risici ved etablering af biogasanlægget.

Det planlagte biogasanlæg, placeret nord for Vig, er opdelt i to etaper, hver med en forventet kapacitet på 80.000 tons, og således en samlet kapacitet på 160.000 tons råvarer. Dokumentet skal opdatere de tekniske og økonomiske data for de to anlæg, hvor især følgende emner vil blive belyst: Selve biogasanlæggets opbygning, den forventede råvarerforsyning, gasproduktionen, anvendelsen og kvaliteten i restprodukterne, anvendelse af biogassen på et motoranlæg, driftsøkonomi og risikovurdering af de to etaper af biogasanlægget, samt lokale økonomiske effekter. Hovedinformationen findes i bilagene, som nærmere skal introduceres i de efterfølgende afsnit.

1. Biogasanlægget

Myndighedsgodkendelsen af biogasanlægget består i et kommuneplanstillæg, en lokalplan, en VVM og miljøgodkendelse. I godkendelserne er der taget udgangspunkt i en samlet kapacitet på 200.000 tons på følgende måde: Kommuneplanstillægget, lokalplanen, VVM'en er udarbejdet til en kapacitet på 200.000 tons, og dækker således både etape 1 og etape 2 af projektet. Miljøgodkendelsen er kun udarbejdet for etape 1, og godkender en produktion på 80.000 tons. Ved virkeliggørelsen af etape 2 skal der udarbejdes en miljøgodkendelse for etape 2. Nedenfor findes en oversigt over det samlede biogasanlæg:

Figur 1. Oversigt over biogasanlægget: etape 1 og etape 2.



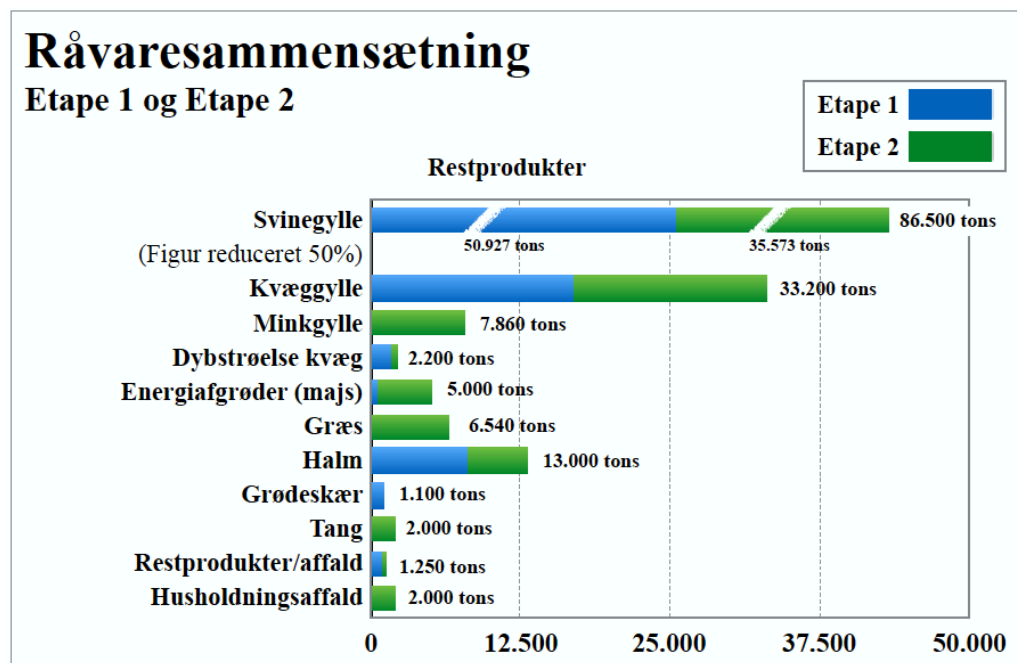
De to etaper vil have en normal kapacitet på 160.000 tons. Et biogasanlægs kapacitet afhænger af råvaremængden og af råvarernes opholdstid i bioreaktoren. Opholdstiden vil typisk være på 28 dage. Den optimale opholdstid afhænger af de anvendte råvarer, som

kan være både kortere eller længere end de 28 dage. Er opholdstiden kortere, øger det tilsvarende den mængde, der kan behandles. Det er baggrunden for, at godkendelsen er udarbejdet til 200.000 tons råvarer, medens de to etapers normale kapacitet er beregnet til 160.000 tons.

2. Råvareforsyningen

Den samlede råvareforsyning på 160.000 tons er nærmere beskrevet i **Bilag 4**. Råvareforsyning til etape 1 findes i **Bilag 5** og en mulig råvareforsyning til etape 2 er opgjort i **Bilag 6**. Mængdemæssigt er hovedråvaren svine-, kvæg og minkgylle, i alt opgjort til 127.560 tons, som modsvarer den gyllemængde, der vil være til rådighed i anlæggets opland (se den nærmere redegørelse i **Bilag 2**). Det samlede råvaremønster er belyst i nedenstående figur:

Figur 2. Forventet råvaretilførsel til Etape 1 og Etape 2.



Kilde: Se bilag 4, 5 og 6.

Den ovenstående råvaresammensætning skal kun opfattes som en foreløbig skitse, hvor der i praksis vil forekomme en række variationer. Der er stor lighed mellem råvaresammensætningen i de to etaper. Dog er råvareforsyningen i etape 1 overvejende sammensat efter ejerkredsens egne råvarer, medens etape 2 også inddrager en række andre råvarer og restprodukter fra den lokale industri, husholdningsaffald samt tang.

Der er en række hensyn, som bør indgå i valg og sammensætning af råvarerne. For det første er det vigtigt, at hovedråvarer tilgængelige hele året og kan tilføres jævnt af hensyn til stabiliteten i gasprocessen.

For det andet skal der sikres et relevant tørstofniveau i det tilførte materiale, hvor det må forventes, at den øvre grænse er mellem 12-14%. Jo højere indhold af organisk tørstof, jo større gasudbytte; men når den øvre tørstofgrænse vil omrøringen hindres eller være umulig, og gasudbytte vil af den grund falde drastisk.

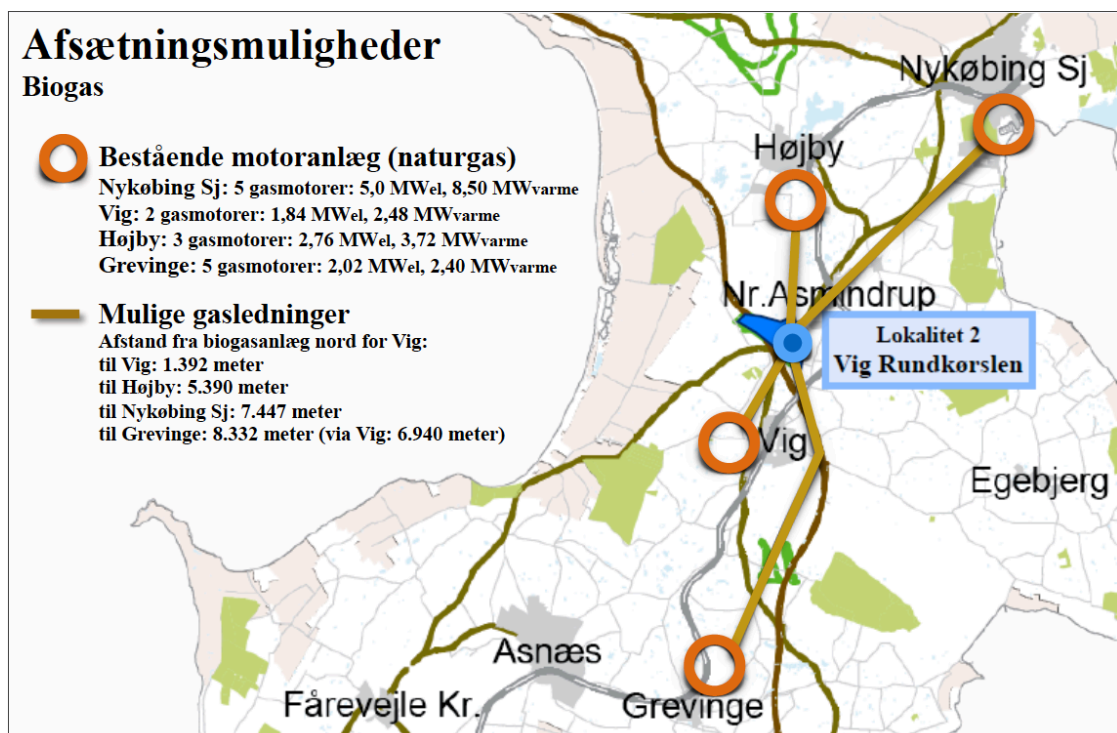
For det tredje skal næringsstofindholdet i restproduktet sikres ved, at der er et tilstrækkeligt indhold af kvælstof, fosfor og kalium, ellers vil restproduktet ikke kunne afsættes til landmændene. Mest kritisk her er kvælstofindhold, hvor et indhold på 3,5-4,0 kg pr. tons eller derover er acceptabelt. Der henvises til næringsstofoversigten i **Bilag 8**, hvorefter det fremgår, at råvaresammensætningen opfylder kravene, især pga. gylle og dybstrøelse.

For det fjerde skal råvarerne udvælges, således at der opnås det størst mulige gasudbytte. I **Bilag 7** er beregnet brutto indtægten (dækningsbidrag for gasproduktionen) for de forskellige råvarer. Heraf fremgår det, f.eks. halm og grødeskær repræsenterer det største dækningsbidrag, medens svine- og kvæggylle repræsenterer et negativt dækningsbidrag. Men det er vigtigt at være opmærksom på, at gyllen er helt nødvendig, fordi den bidrager til væsken og dermed omrøringen i reaktoren, og fordi den i høj grad bidrager til næringsstofindholdet. Endvidere indeholder især kvæggyllen en række mikro-næringsstoffer, som er nødvendig for biogasprocessen.

3. Gasproduktion

Indledningsvist har forskellige anvendelsesmuligheder af biogassen været undersøgt, hvor især to alternativer har været interessant, nemlig dels opgradering til naturgasnettet og dels anvendelsen af biogassen på et motoranlæg til produktion af varme og el. Anlægsomkostningerne ved opgraderingen er betydeligt, især fremføring af gasledning til 40 bar naturgasnettet. Analyserne har vist, at opgradering ikke kan være en aktuel løsning i området. Det har ført til valg af gasmotor løsningen, ikke mindst fordi, der i forvejen findes mange gasmotorer i området, som det fremgår af nedenstående figur:

Figur 3. Afsætningsmulighederne for biogas i områderne Vig, Højby, Grevinge og Nykøbing Sjælland.



Figuren viser, at der i forvejen findes i alt 15 gasmotorer placeret i Vig (SEAS), i Højby (SEAS), i Nykøbing Sjælland (Nykøbing Sjælland Varmeværk, a.m.b.a) og Grevinge-Herrestrup Kraftvarmeverk (Odsherred Forsyning, kommunalt selskab). Disse 15 gasmotorer er i dag baseret på naturgas og har været understøttet gennem et statslig grundtilskud, som imidlertid bortfalder med udgangen af 2017.

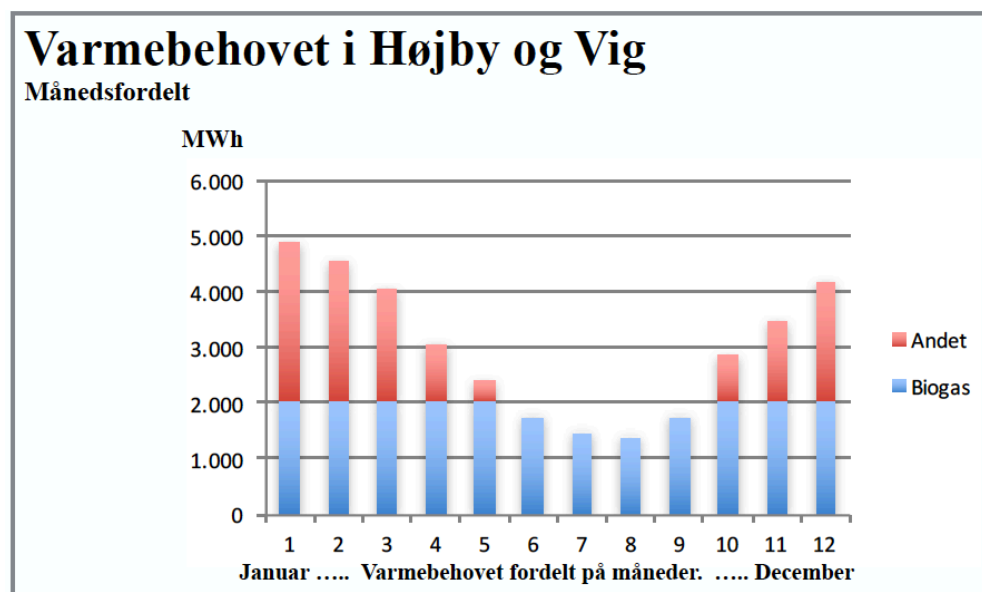
Det vurderes, at anlæggene herefter kun vil blive anvendt til kraftvarmeproduktion på naturgas i meget begrænset omfang, især fordi el-prisen (spotmarkedsprisen) er lav, nemlig omkring 20-22 øre pr. kWh. Denne markedspris er stort set halveret siden 2010. Den lave indtægt på el-siden har ført til forhøjede varmepriser for at dække anlæggenes omkostningerne.

Der er behov for at skabe et nyt forsyningsgrundlaget. Her repræsenterer biogasanlægget ved Vig et væsentligt bidrag. Den samlede biogasproduktion 61.800 MWh vil anvendt på gasmotorerne føre til en el produktion på 24.300 MWh og en varmeproduktion på 32.400 MWh.

Biogasproduktionen er støttet. Den bestående støtteordning giver anlægget en forventet indtægt på i gennemsnit 125 øre pr. kWh i perioden 2018-2029. Se ordningen og fremskrivningen i **Bilag 9** og beregningerne i **Bilag 10** og **Bilag 11**. Tilskudsprisen på 125 øre pr. kWh skal sammenholdes med den markedspris, der kan opnås på 20-22 øre ved at anvende naturgas på motoranlæggene.

Der er sæson i varmemforbruget. Sommerforbruget er beskedent. Biogasmotorerne skal køre hele tiden, da der er meget begrænsede muligheder for at lagre biogassen. Det betyder, at det vil være en fordel at tilpasse anvendelsen af biogas på de enkelte motoranlæg, så man undgår et betydeligt varmeoverskud over sommeren. Det kan illustreres nærmere med varmemforbruget på de to forsyningsområder - Vig og Højby:

Figur 4. Varmebehovet i Højby og Vig fordelt på måneder, samt den andel, der med fordel kan dækkes af biogas, anvendt på motoranlæg.



Hvis man skal opnå den største energimæssige og økonomiske fordel, skal biogasmotorerne køre i grundlast, altså køres på en sådan måde, at der kun sker en bortkøling af

varmen i meget begrænset omfang. Det er nærmere belyst for forsyningen til Vig (se **Bilag 10**) og for Højby (se **Bilag 11**).

Af figur 3 (foregående side) fremgår det, at det vil være teknisk muligt at anvende biogas i alle de byer i Odsherred, hvor der i dag findes motoranlæg med naturgas. Hvor mange anlæg, der kan forsynes, afhænger selvfølgelig af, hvor stor biogasproduktionen bliver. Udgangspunktet er imidlertid, at etape 1 med en biogasproduktion på 29.400 MWh kan dække behovet i Vig, og at etape 2 med 32.400 MWh vil kunne dække behovet i Højby. Skulle der være overskydende gas, vil man efterfølgende kunne overveje at føre biogassen enten til Grevinge eller til Nykøbing Sjælland, hvor vejen til Grevinge vil være den korteste, idet gasledningen kan bygges som en forlængelse af gasledningen til Vig.

Analyse har vist, at omkostningerne til gasledningerne er så beskedne, at det vil være en fordel at bygge de ekstra gasledninger fremfor at bortkøle varmen af om sommeren.

Biogassen går ind og løser et problem med de naturgasfyrede fjernvarmeanlæg. Løsningen er oplagt, fordi man kan benytte sig af den bestående infrastruktur, nemlig dels fjernvarmenettet til afsætningen af varmen, og anvendelsen af de bestående motoranlæg. Der vil dog være behov for en nærmere teknisk/økonomisk analyse af de enkelte motoranlæg for at vurdere, om motorerne med fordel kan ombygges til biogas eller om der skal anskaffes nye motorer, beregnet på biogas.

Det bemærkes, at beregningerne i **Bilag 10** (forsyning til Vig) og **Bilag 11** (forsyning til Højby) er baseret på etablering af nye motoranlæg med hver en indfyret kapacitet på 3,5 MW.

4. Motoranlæg og forslag til afregningsmodel

Som det fremgår af det foregående vil den mest hensigtsmæssige anvendelse af biogassen være på motoranlæg, hvor man vil kunne opnå en samlet virkningsgrad på mellem 94-97% på nye motorer og lidt lavere for de bestående motoranlæg.

Det er i det følgende forudsat, at motoranlæggene drives uafhængig af biogasanlægget som et selvstændigt selskab. Der er der både teknisk/økonomiske og lovgivningsmæssige begrundelser for. Efter de gældende støtteordninger (se **Bilag 9**) gives der som nævnt en fast støtte til el-produktionen, medens varmeproduktionen ikke er støttet, men dog fritaget for energiafgiften. De motoranlæg, der er på tale, er de enten bestående motoranlæg i Vig og Højby, i dag ejet af SEAS/-NVE, eller nybyggede motoranlæg på de samme lokaliteter.

4.1. Model til beregning af betaling for biogassen

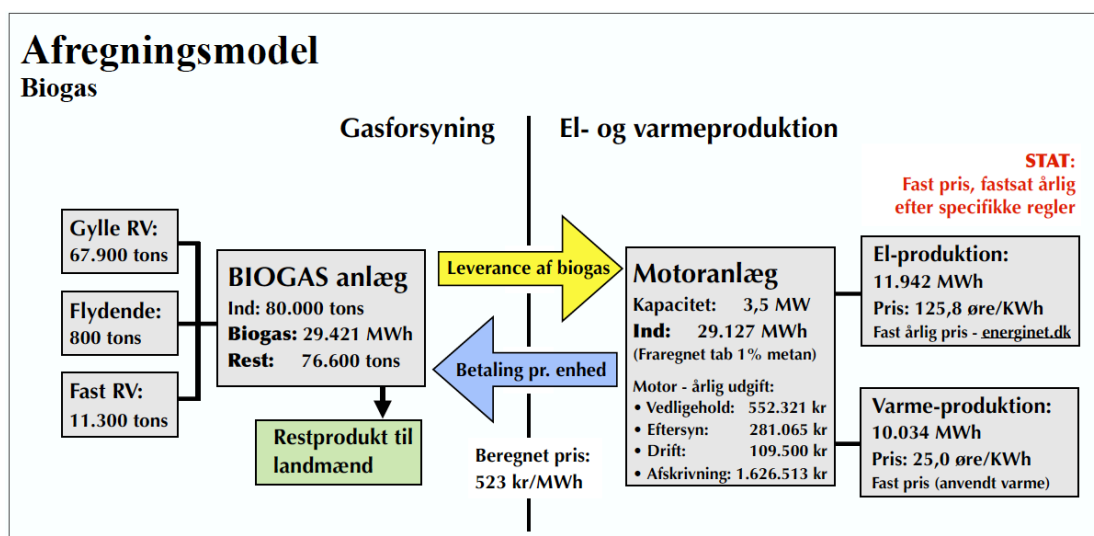
Problemstillingen er følgende: Hvordan kan tilskuddet til el-produktionen overføres til biogasanlægget, samtidigt med, at man sikrer en varmepris, der vil være fordelagtig for fjernvarmeforbrugerne i henholdsvis Vig og Højby?

Formålet med beregningsmodellen er at belyse den pris, som biogasanlægget kan opnå ved at levere biogas til et motoranlæg, givet af motoranlægget modtager et el-produktionstilskud og selv udnytter varme fra motoranlægget.

Forudsætningerne: Biogasanlæggets gas leveres til et motoranlæg placeret ved fjernvarmeanlæggene i Vig og i Højby. Motoranlægget producerer elektricitet, som leveres til nettet, og betales af staten efter gældende regler.¹ Betalingen er bestemt af en fast tilskudspris. Prisen reguleres årligt. I året 2017 er tilskudsprisen på 135,7 øre pr. kWh. Der vurderes, at der i de kommende år vil være tale om en svagt faldende betalingspris for perioden frem til 2035, jvf. beregningerne i **Bilag 9** - med mindre tilskudssystemet helt ændres.

I forbindelse med planlægning af et biogasanlæg nord for Vig og Højby er der lavet – og nu opdateret – nogle beregninger over de økonomiske sammenhænge. Beregningerne har udgangspunkt i følgende afregningsmodel, illustreret med motoranlæg til Vig:

Figur 5. Afregningsmodel: De økonomiske relationer mellem biogasanlægget og motoranlægget. Tallene i modellen nedenfor er for Vig (Bilag 10).



Afregningsmodellen bygger på, at tilskuddet til el-produktionen overføres til biogasanlægget. Modellens elementer er følgende:

- Der fastsættes en varmepris, dvs. en betaling for den varme, der kan aftages af forsyningsselskabet (SEAS/NVE). Den er fastsat til 25 øre/kWh.
- Fra tilskuddet til el-produktionen fratrækkes udgifter til motoranlægget, dvs. vedligehold, eftersyn, drift og afskrivning.
- Biogasanlægget modtager en betaling, svarende til 52,3 øre pr. kWh leveret gas. Denne pris fremkommer som betaling for varme på 25,0 øre pr. kWh, og betaling fra den producerede el, minus udgifterne til motoranlægget. Betalingen fra el er beregnet til en gennemsnitlig pris på 125,8 øre over hele perioden. Fra denne pris fragår der som nævnt udgifter til motoranlægget. Resultatet er de nævnte 52,3 øre pr. leveret kWh biogas.

Alle priser er gennemsnitlige priser beregnet for perioden 2018-2029 (inklusiv), jvf. **Bilag 10** og **Bilag 11**. Den væsentligste forudsætning for denne model er, om støtteordningen opretholdes på samme niveau. Det skal belyses nærmere i det efterfølgende.

¹ Jvf. Bekendtgørelse af lov om fremme af vedvarende energi. LBH nr. 1288 af 27/10/-2016. Se især §43a-§43e.

4.2. Risikovurdering af afregningsmodellen

Den største risiko er forbundet med ændringer i betalingen for den producerede elektricitet, idet el-salget skaber godt 84% af indtægten. Denne betaling er som sagt forudsat til 125,8 øre pr. kWh elektricitet. Biogasanlægget - både etape 1 og etape 2 - vil gå i nul, hvis den faste betalingspris falder til 96,50 øre pr. kWh.

Til belysningen af indtægtsrisikoen skal der kort redegøres for tilskudsordningen. Der er to typer af tilskudssystemer indenfor vedvarende energi, dels et pristillæg til markedsprisen (spotprisen), og dels en fast samlet årlig afregningspris. For el produceret på biogas anvendes der det *sidsnævnte* pristillægssystem: En samlet årlig afregningspris (jvf. §43a). Det består af tre elementer:

- **Basis: 79,3 øre** (markedspris + tilskud, §43a, stk. 2). Denne pris reguleres årligt efter nettoprisindekset (med 60% af indekset) og er i dag 81,6 øre pr. kWh elektricitet (§43a, stk. 6). Denne pris vil næppe kunne falde, da den kun er pristalsreguleret.
- **Tillæg 1: 26,0 øre** (jvf. §43a, stk. 5). Dette tillæg reguleres efter naturgasprisen i forhold til en basispris på 53,2 kr. pr. GJ (daglig ahead-slutpris på Nordpool gas i gennemsnit over hele året). Dette pristillæg reguleres med 1 øre pr. kWh for hver krone naturgasprisen pr. GJ falder eller stiger. Falder naturgasprisen med 1 krone pr. GJ, øges tilskuddet med 1 øre pr. kWh. Og omvendt stiger naturgasprisen med 1 krone pr. GJ, falder tilskuddet med en øre pr. kWh biogas-el (jvf. §43e, stk. 1-2). Dette tilskud er i dag (2017) på 48,1 øre pr. kWh el-biogas. Risikoen er særligt knyttet til dette tilskudselement som følge af en mulig stigning i naturgasprisen.
- **Tillæg 2: 10 øre** (jvf. §43a, stk. 5). Tillægget udgør 10 øre pr. kWh biogas-el, reduceres med 2 øre år for år, for helt at bortfalde med udgangen af 2019.

Som sagt vil biogasanlægget gå i nul, hvis den faste afregningspris falder til 96,50 øre pr. kWh. Vi antager, at nettoprisindekset ikke falder. Det betyder, at man som minimum kan regne med dagens afregningspris på 81,6 øre (det første tilskudselement). Det betyder videre, at **tillæg 1** (de 26 øre) skal falde fra det nuværende 48,1 øre til 14,9 øre (forskellen mellem nulpunktet på 96,50 øre og afregningsprisen på 81,6 øre).

Denne situation kunne opstå, hvis naturgasprisen (day ahead) stiger til 64,30 kr. pr. GJ. De aktuelle priser på Gaspoint Nordic svinger mellem 32,00 -32,70 kr. pr. GJ, som er omkring 50% under den kritisk afregningspris.

Risikoen for, at biogasanlægget skal gå i nul må således anses for **meget lille**. Risikoen vil kun kunne opstå ved, at der sker en fordobling af naturgaspriserne i forhold til de aktuelle priser.²

Sammenfattende kan det siges, at der vurderes ikke at være væsentligt risiko for biogasanlæggets indtægter efter det gældende tilskudssystem. Skulle tilskudssystemet ændres,

² Det bemærkes, at Energistyrelsen i »Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet«, Energistyrelsen 2016, s. 11 regner med følgende naturgaspriser – importpriser (CIF-priser): For 2017 angives en CIF-pris på 37,90 kr. pr. GJ; for 2035 forventes CIF-prisen at stige til 62,90 kr. pr. GJ. Reguleringen er ikke baseret på CIF-priser, men på engrospriser (ahead priser). De priser, der skal anvendes i de samfundsøkonomiske analyser svarer til følgende engrospriser: 2017: 32,30 kr pr. GJ og 2035: 51,80 kr pr. GJ.

kan der selvfølgelig opstå problemet. Tilskudssystemet skal dog ændres meget vidtgående, hvis det skulle føre til problemer.

Men der består en risiko. Den er forsøgt afdækket ved, at motoranlæg og biogasanlæg er afskrevet efter 10 år. Der sker næppe ændringer i tilskudssystemet før end efter 2023. Da vil de 6 af de 10 afskrivningsår være gået og risikoen således begrænse sig til årene efter 2023.

5. Driftsøkonomi og risikovurdering af biogasanlæggene

Bilag 12 og **Bilag 14** indeholder et overslag over den forventede driftsøkonomi for henholdsvis etape 1 og etape 2. Hovedmønsteret er det samme for de to etaper, selvom en række forudsætninger er forskellige, bl.a. finansieringsvilkår. Hovedmønsteret er følgende:

- En samlet årlig omsætning for de to faser på godt 32 mio. kr. En forventet samlet investering i biogasanlæg på 80 mio. kr.
- For etape 1 forventes der et resultat før skat på 2,1 mio. kr. For etape 2 er det forventede resultat på 2,8 mio. kr. Der er tale om det gennemsnitlige resultat for hele perioden 2018-2029.

Omsætningen og driftsresultaterne hænger selvfølgelig sammen med en række budgetforudsætninger, som er nærmere vurderet i risikoanalyserne i **Bilag 13** (etape 1/Vig) og **Bilag 15** (etape 2/Højby). Analyserne viser to budgetforudsætninger, som kan medvirke til en større risiko:

- **Gasudbyttet:** Resultatet vil gå i nul, hvis gasudbyttet er 13,5% lavere end budgetteret for etape 1-anlægget og 16,7% lavere end budgettet for etape 2-anlægget.
- **Afregningsprisen:** Som nævnt kan leveret biogas afregnes til 52,3 øre for etape 1 og 52,4 øre for etape 2. Det vil være kritisk, hvis denne afregningspris for etape 1's vedkommende falder til 47,1 øre. For etape 2 vil det være kritisk, hvis afregningsprisen falder til 47,2 øre.

En række øvrige budgetparametre har kun begrænset effekt; det gælder f.eks. for råvarepriserne og variation i anlægssummen.

Den risiko, der er forbundet med gasudbytte, vil kunne afdækkes ved en række tiltag, hvor især skal nævnes optimering af råvarevalg og procesoptimering. For råvarevalget handler det især om på forhånd at have et tilstrækkeligt kendskab til gaspotentialet i de pågældende råvaremuligheder, eksempelvis dokumenteret gennem forudgående udrådningssanalyser af gaspotentialet.

Risikoen ved afregningspriser har to hovedaspekter. Det ene aspekt handler om motor-driften, antal udetimer, virkningsgraden samt omkostninger til især vedligehold af motoranlæg. Det andet aspekt handler om tilskudsniveauet, dvs. afregningsprisen for den producerede elektricitet. Risikoen ved motordriften vil især afhænge af, om der anvendes ombyggede bestående motoranlæg, eller om der anskaffes nye motorer med relevante driftsgarantier. Den del af risikoen, der er knyttet til tilskudsniveauet, kan ikke direkte afdækkes. En måde at reducere denne risiko er ved at forudsætte en kortest mulig afskrivningsperioden for anlægget, både for biogasanlægget, men også for motoran-

lægget. Det vil på den ene side kunne mindske effekter af ændringer i afregningspriser, og vil på den anden rumme mulighed for at forlænge afskrivningsperioden, idet hovedparten af anlægget har en længere levetid end en afskrivningsperiode på 10 år.

Biogasanlægget har en række miljømæssige og lokaløkonomiske effekter, hvor der især skal henvises til den forventede direkte beskæftigelseeffekt, analyseret i **Bilag 16**, hvor der forventes en samlet direkte beskæftigelseeffekt på knap 21 helårsansatte personer, hvor det forventes, at mindst 14 heraf vil være en lokal beskæftigelsesgevinst.

Beregningerne i **Bilag 17** viser, at det planlagte anlæg med de to etaper vil kunne bidrage til reduktion af drivhusgas udledningen på 36.800 tons. Hertil kommer, at anlægget forventes at bidrage til den lokale på godt 31 mio. kr., som er fordelt med godt 6 mio. kr. som lønindtægt, afgiftsbesparelse på godt 4 mio. kr., samt værdien af drivhusgas reduktion på 4,5 mio. kr., som giver kvotebesparelser for forsyningsselskaberne. Hertil kommer en øget omsætningseffekt på godt 16 mio. kr. for erhvervet. Der henvises til beregningerne i **Bilag 18.2** og den grafiske oversigt i **Bilag 18.1**.

Bilag 1. Gyllemængde Odsherred & nabokommuner

Oversigten skal belyse biogaspotentialerne i de tre kommuner Odsherred, Holbæk, Kalundborg. Opgørelserne er baseret på husdyrtællingerne i det centrale husdyrregister - CHR - Centralt HusdyrRegister. Dataerne i disse total er genereret februar 2014.

Biogas ressourcer i Odsherred og nabokommuner - Gylle, tons, 2014 Gyllemængde ialt og gyllemængde med mindst 3.000 tons årlig

	Dyrket areal ha i alt	Gylle fra kvæg i tons	Gylle fra svin i tons	Gylle i alt i tons
<i>Alle landbrug</i>				
Holbæk	38.624	114.726	292.320	407.046
Kalundborg	38.844	112.289	310.833	423.122
Odsherred	19.140	66.345	50.509	116.854
I alt:	96.608	293.360	653.662	947.022
Gyllens procentfordeling:	-	31,0%	69,0%	100,0%
<i>Landbrug med mindst 3.000 tons årlig</i>				
Holbæk	38.624	60.150	227.517	287.667
Kalundborg	38.844	59.906	226.060	285.966
Odsherred	19.140	18.887	33.350	52.237
I alt:	96.608	138.943	486.927	625.870
Gyllens procentfordeling:	-	22,2%	77,8%	100,0%
Allerede udnyttet gylle:				45.628
Minimumspotentiale - gylle:		128.813	451.428	580.242

Kilde: CHR - Centralt HusdyrbrugsRegister.

Biogasproduktion i Holbæk-Kalundborg området

	Gylle i tons	Øvrige rå- vare i tons	Produktion Biogas TJ	Produktion Biogas M3 i 1.000 m3
Holbæk				
- heraf Skovhøjgård: *)	15.000	4.000	5,99	260
- heraf Biovækst Audebo: **)	0	4.861	11,80	513
- andet/spildevand:	0	(slam mv.)	1,65	72
Kalundborg				
- heraf Snertinge Biogas	30.628	7.537	48,74	2.119
- andet/spildevand	0	(slam mv.)	6,26	272
Odsherred				
- Ingen produktion	0	-	0	0
Ialt råvarer og biogas:	45.628	16.398	74,44	3.236

Kilde: For de specifikke anlæg er data'erne baseret på »Produktionsdata fra biogas« (Foreningen for Danske Biogasanlæg 2012). Oversigtstallene er baseret på uddrag fra Energiproducenttællingen; Energistyrelsen 2013.

*) Tallene for råvarer er maksimal kapacitetstal. Anlægget er fungerende med en produktion på omkring 55-60% af kapaciteten.

***) Estimat på basis af oplysninger i seneste grønne regnskab for Kara/Noveren.

Bilag 2. Lokaltet 2: Vig Rundkørslen

Opgørelserne tager udgangspunkt i et forslag til placering af biogasanlægget ved rundkørslen ved Vig. Råvaregrundlaget er opgjort på følgende måde:

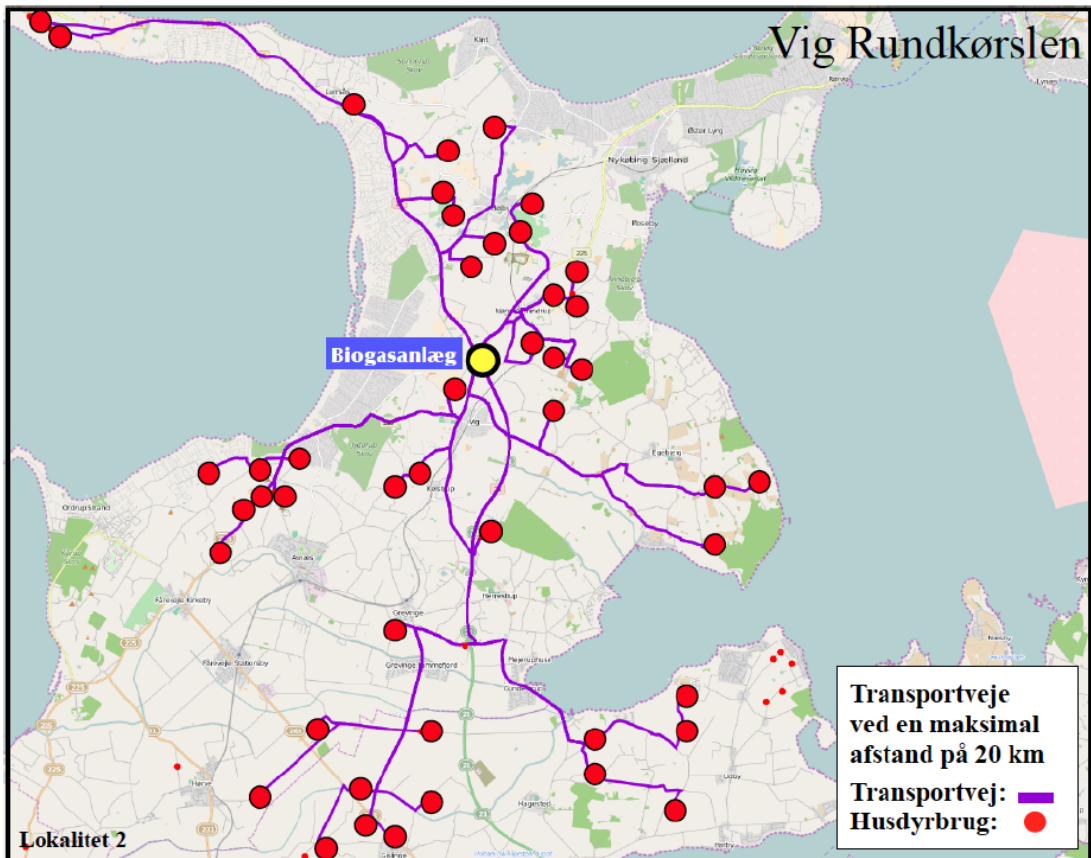
- Gylle ressourcerne, baseret på det CentraleHusdyrRegister's for husdyrbesætninger, opdelt på svine-, kvæg- og minkgylle.
- Gylle ressourcerne i forhold til et opland for biogasanlæggets placering, hvor der er regnet med én mulighed: Leverance af alle gylle fra alle brug.

Gylle fra landbrug og minkavl i opland med 20 km's afstand

<i>Opdelt efter gylletype</i>	Alle brug Afstand 20 km i tons	Alle brug Afstand 25 km i tons	Brug med 1.000 tons+ Afstand 20 km i tons	Brug med 1.000 tons+ Afstand 20 km i tons:*)
Svinegylle i tons:	81.597	117.859	115.315	115.315
Kvæggylle i tons:	26.231	48.028	44.211	44.211
Minkgylle i tons:	9.454	17.349	10.841	10.841
I alt:	117.282	183.236	170.367	170.367
Forslag til anlægdsdimensionering - gylle andel af råvareforsyningen::				
I alt fra landbrug og minkavl - op til 75%:				127.775

*) Gennemsnitlig transportafstand ved 20 km's grænse 12,6 km; ved 25 km's grænsen: 16,4 km

Udgangspunkt: Samlet gyllemængde på op til 127.775 tons.



Bilag 3. Vig Rundkørsel - Potentielle leverandører

Opgørelsen viser forventede gyllemængder, afstand i kilometer til placeringen af biogasanlægget på Samsø samt tonkilometer for de enkelte potentielle leverandører. I oversigten er medtaget alle svine-, kvæg- og minkbesætninger.

Gyllepotentialer ved en placering ved Viog Rundkørslen (nord for Vig)

Type	Adresse	Ejer	Kvæg, mink	Afstand	
			svinegylle i tons	i km	Tonkilometer
Svin	Ll Egebjergvej 8	Henrik Lundsgaard	1.344	3,00	4.032
Svin	Skaverupvej 2	Poul Erik Damsbjerg	2.075	3,58	7.428
Svin	Skovlundevej 2	Henrik Bøje Nielsen	3.072	4,18	12.841
Mink	Jyderupvej 9	Carsten Petersen	188	4,32	812
Kvæg	Gl Nykøbingvej 44	Søren Jørgensen	565	4,34	2.454
Mink	Skovlundevej 3	Stigshøj Minkfarm Aps	2.914	4,58	13.346
Mink	Tinghulevej 10 A	Niels Nicolaisen	235	5,11	1.201
Svin	Jyderupvej 28	Ruth Petersen/Klaus Petersen	864	5,11	4.415
Mink	Schweizervej 1	Claus Benjaminsen	400	5,18	2.069
Mink	Ellingevej 39	Nanok Minkgruppe A/S	1.410	5,23	7.374
Kvæg	Hestehavevej 17	Torben Stolshøj-Pedersen	3.810	5,32	20.270
Svin	Kausgårdsvej 1	Benny John Jensen	1.397	5,61	7.834
Mink	Ellingevej 13	Bjarne Juel Hansen	564	5,85	3.299
Kvæg	Snogshøjvej 2	Lars Erik Vinther	1.067	6,48	6.916
Mink	Prejlerupvej 4	Almegårdens Minkfarm	1.175	7,13	8.378
Svin	Strandvej 18	Bjarne Norlin Petersen	1.056	7,32	7.730
Svin	Strandvej 23	Stig Lundgaard Solvang	3.840	8,05	30.912
Kvæg	Høve Stræde 6	Frits Becher Pedersen	1.380	8,33	11.491
Kvæg	Veddingevej 13	I/S Skovgaard	3.091	9,04	27.941
Svin	Langebjergvej 2	I/S Langebjerg	4.032	9,09	36.651
Svin	Høve Bygade 3	Poulsen I/S	672	9,19	6.176
Kvæg	Høve Bygade 2	Frits Becher Pedersen	358	9,27	3.315
Svin	Høvevej 36 A	Poulsen I/S	5.382	9,45	50.861
Mink	Oddenvej 24	Tengslemark Pelsdyrfarm	806	9,46	7.625
Kvæg	Ny Holbækvej 18	F-H Agro Aps	239	9,55	2.285
Kvæg	Stenstrupvej 90	Karlo Nielsen	3.731	10,01	37.351
Svin	Høvevej 51	Poulsen I/S	5.082	10,31	52.398
Svin	Brådevej 28	Gdr Karl Otto Gaarde Nielsen	1.920	10,46	20.083
Svin	Næbbevej 18 A	Henrik Marcus Pedersen	6.294	10,62	66.841
Kvæg	Kollevej 2	I/S Skovgaard	405	11,16	4.518
Mink	Høvevej 32	Stefan Fahnøe Clausen	564	11,75	6.627
Svin	Strandvangsvej 3 B	Poulsen I/S	960	12,12	11.635
Kvæg	Grønlandsvej 40	Finn Høgh Christensen	1.271	12,23	15.544
Svin	Hagesholmvej 14	Hagesholm Multisite K/S	10.752	14,91	160.312
Svin	Bjergskovvej 24	Avdebogård Svineproduktion	3.840	14,96	57.446
Afstand op til 15 km					
Svin	Guredevej 13	Anders Echberg	3.840	15,75	60.480
Svin	Sølyst 1	Hagesholm Multisite K/S	5.643	16,89	95.317
Mink	Sandbyhagevej 6	Aasevang Minkfarm Asnæs	658	17,48	11.502
Kvæg	Adelers Alle 208	Reintje D Kloppenburg	5.426	17,65	95.774
Svin	Adelers Alle 199	Avdebogård Svineproduktion	3.072	18,22	55.972
Svin	Tobjergvej 17	Avdebogård Svineproduktion	6.275	18,36	115.216
Svin	Strandvejen 10	Avdebogård Svineproduktion	3.184	18,43	58.685
Svin	Uglerupvej 10	Peter Bo Hansen	1.920	19,34	37.133
Kvæg	Søndervangsvej 20	Niels Jensen	4.087	19,48	79.624
Mink	Tobjergvej 28	Jens Ole Dilling-Hansen	541	19,57	10.578
Kvæg	Uldstrikkervej 3	Niels Erik Eriksen Sårhøjgård	848	19,57	16.593
Svin	Strandlystvej 2	Mogens Jespersen	2.085	19,68	41.030
Svin	Lundemarken 4	Uhrslunde V/Per Andersen	2.947	19,84	58.472
Afstand op til 20 km					

..... Fortsætter på næste side

Bilag 3. Vig Rundkørsel - fortsat

Type	Adresse	Ejer	Kvæg, mink	Afstand	
			svinegylle	i tons	i km
Mink	Bybæk 1	Bybækgård V/Morten Clausen	470	20,25	9.518
Kvæg	Hovvejen 5	Lundgaard V/Birger Nielsen	689	20,48	14.100
Svin	Drusebjergvej 14	Uhrslunde V/Per Andersen	2.966	20,62	61.167
Kvæg	Østre Vej 4	Kai Laine Larsen Birkelygård	2.149	20,63	44.329
Kvæg	Søndervangsvej 23	Jens Hyllegård Jensen	5.520	20,91	115.417
Kvæg	Gl. Mårsøvej 9	Flemming Nielsen	2.600	21,12	54.917
Mink	Solbjerggård 1	Erik Stavnskær	751	21,60	16.223
Mink	Landevejen 8	Karl Johan Andreassen Høilund	2.397	22,13	53.046
Svin	Helgogårdsvej 7	Arne Helgogaard	1.171	22,74	26.633
Svin	Ny Hagestedvej 36	Avdebogård Svineproduktion	1.152	22,77	26.231
Svin	Langerød 2	Jacob Bæch Nielsen	3.062	23,01	70.455
Svin	Løserupvej 55	Avdebogård Svineproduktion	3.908	23,06	90.116
Kvæg	Fjordgårdsvej 2	Fjordgården v/Anders Olsen	5.479	23,22	127.225
Svin	Nykøbingvej 57	Claus Lohmann Poulsen	4.688	23,42	109.788
Svin	Løserupvej 40	Avdebogård Svineproduktion	1.152	23,52	27.095
Kvæg	Langerød 5	Ellen Skovbæk Caspersen	761	23,55	17.930
Mink	Kundbyvej 32	Stefan Fahnøe Clausen	846	23,92	20.236
Svin	Bjergbyvej 5	Uhrslunde V/Per Andersen	4.262	24,23	103.278
Kvæg	Sokhøjvej 13	Sokhøj I/S	4.600	24,25	111.541
Svin	Havnsøvej 38	Stig Lundgaard Solvang	3.168	24,48	77.553
Svin	Løserupvej 69	Avdebogård Svineproduktion	2.688	24,52	65.910
Svin	Sokhøjvej 16	Avdebogård Svineproduktion	3.823	24,56	93.888
Mink	Nordvestvej 4	Nordgaarden Aps	2.585	24,85	64.237
Svin	Gedebjerg 4	Hanne Als Palle	4.223	24,86	104.971
Mink	Torslundevej 45	M-S Mink V/Morten Sørensen	846	24,99	21.142
Afstand op til 25 km					
Svin	Svinningevej 5	Svanholmgård v/Søren Jeppesen	1.440	25,22	36.317
Svin	Hellestræde 2	Niels Toftegaard Petersen	1.353	25,28	34.204
Svin	Kundbyvej 18	Egeholm V/Kristian Frederiksen	6.857	25,29	173.414
Svin	Æblekjærvej 4	Åge Lohmann Poulsen	2.364	25,63	60.592
Kvæg	Hørløkkevej 9	Lars Jeppesen	17.738	25,67	455.323
Svin	Dannegårdsvej 1	Jens Hvid Amstrup	5.007	25,72	128.783
Mink	Nordgårdsvej 6	Morten Andreas Nielsen	423	25,82	10.922
Kvæg	Trønningevej 50	Torben Vincents	4.599	26,25	120.714
Svin	Eskebjergvej 13	Niels Toftegaard Petersen	5.565	26,30	146.349
Svin	Favrbovej 1	Ballebjerggaard v/ Peer Drehn	5.530	26,30	145.428
Svin	Højgårdsvej 5	Åge Lohmann Poulsen	192	26,47	5.082
Svin	Havnsøvej 32	Claus Lohmann Poulsen	3.360	26,63	89.477
Svin	Favrbovej 3	Ballebjerggaard v/ Peer Drehn	3.627	26,63	96.584
Svin	Skippingevej 31	Åge Lohmann Poulsen	8.371	26,74	223.830
Svin	Gunhøjvej 6	Solvangsgaarden I/S	2.897	27,13	78.604
Mink	Mørkøvvej 9	Kurt Jan Jensen	362	27,27	9.869
Svin	Aggersvoldvej 30	Michael Bosebjerg Jensen	4.396	27,65	121.558
Mink	Slagelsevej 29	Pelsavler Evald Hansen	237	27,71	6.577
Svin	Hagendrupvej 30	Svanholmgård v/Søren Jeppesen	4.800	27,71	133.008
Svin	Bjergstedvej 14	Ballebjerggaard v/ Peer Drehn	1.920	28,14	54.029
Svin	Bakkedraget 27	Lars Sams Sandal	5.965	28,18	168.088
Kvæg	Stenager 1	Martin Hansen	2.680	28,24	75.675
Kvæg	Oldgårdsvej 49	Oldgården v/Cornelis Dompeling	3.634	29,74	108.075
• 15 km's afstand - mængder i alt:			76.754	9,39	720.413
• 15-20 km's afstand - mængder i alt:			40.527	18,17	736.376
• 20-25 km's afstand - mængder i alt:			65.955	23,15	1.526.946
• 25-30 km's afstand - mængder i alt:			93.315	26,60	2.482.501
Mængder i alt:			210.597	18,71	3.939.289

Bilag 4. Samlet anlæg: Råvare og gasproduktion

Forudsætningen for et anlæg med en samlet råvaremængde på 160.000 tons er følgende:

- 86.500 tons svinegylle fra ejerkredsen.
- 33.200 tons kvæggylle fra ejerkredsen.
- 7.900 tons minkgylle.
- 2.200 tons dybstrøelse.
- 5.000 tons energiafgrøder (majs).
- 6.500 tons græs, afpuds, afklip.
- 13.000 tons halm.
- 1.100 tons grødeskær.
- 2.000 tons tang.
- 1.250 tons industrielle restprodukter, olie, mv.
- 2.000 tons husholdningsaffald.

Det forudsættes, at gyllen udgør tilnærmet 75% og anden organisk materiale udgør 25% (lovgivningen)

Biogasanlæg ved Vig • Etape 1 + etape 2 • Råvarer og gasudbytte

Materiale input:	Mængde tons	Tørstof indhold i procent	Organisk tørstof i procent	Tørstof mængde tons	Methan potentiale m ³ /tons	Forventet bidrag til gasproduktion Ren metan m ³
Gylle:						
Svinegylle	86.500	5,5%	80,0%	3.806	290,0	1.103.740
Kvæggylle	33.200	7,5%	80,0%	1.992	190,0	378.480
Minkgylle	7.860	6,5%	75,0%	383	350,0	134.111
Dybstrøelse kvæg	2.200	25,0%	80,0%	440	180,0	79.200
Dybstrøelse fjerkræ	0	57,5%	76,0%	0	180,0	0
Hestegødning	0	47,9%	80,0%	0	350,0	0
Energiafgrøder:						
Energiafgrøder (majs)	5.000	33,0%	97,0%	1.601	352,0	563.376
Roer	0	20,0%	92,0%	0	435,0	0
Græs - 11%	6.540	33,0%	90,0%	1.942	307,0	596.311
Efterafgrøder						
Olieræddike	0	14,9%	87,2%	0	253,0	0
Gul sennep	0	15,9%	87,2%	0	253,0	0
Andre afgrøder	0	0,0%	0,0%	0	253,0	0
Andre råvarer						
Halm 12%	13.000	85,0%	97,0%	10.719	245,0	2.626.033
Roetoppe	0	11,6%	85,0%	0	370,0	0
Grødeskær	1.100	27,0%	98,0%	291	350,0	101.871
Tang	2.000	11,7%	98,0%	229	54,0	12.383
Affaldsfraktioner						
Restprodukter/affald	1.250	90,0%	97,0%	1.091	405,4	442.376
Husholdningsaffald	2.000	30,0%	86,0%	516	350,0	180.600
Andre fraktioner	0	0,0%	0,0%	0	0,0	0
Sum	160.650	-	-	23.010	270,2	6.218.481
Tørstofprocent i tilført materiale:				14,3%		
Restprodukt - mængder i tons:				147.894 tons		
Tørstofprocent i restproduktet (1,15 kg/m ³ biogas):				10,7%		
Biogasudbytte - m ³ pr tilført tons:				38,7 m ³ pr. Tons		

Kilde til enhedsfaktorer: Thorkil Birkmose, Kurt Hjort-Gregersen & Kasper Stefanek: Biomasser til biogasanlæg i Danmark - på kort og lang sigt; AgroTek, 2013, og Søren Ugilt Larsen: Energiafgrøder til biogasproduktion; Seminar om biomasse til biogas; Skejby, 25. november 2010. M.V.

Energiproduktion:

Gas - brutto	222.522 GJ	Brændværdi (nedre) metan:	35,784 MJ/m ³
Gas - brutto	61.812 MWh	Brændværdi (nedre) metan:	9,940 kWh/m ³

Omregnet til biogas:

Ren methan:	6,2 Mio. m ³
Biogas (65% metan):	9,6 Mio m ³

Bilag 5. Råvare og gasproduktion. Etape 1

Forudsætningen for et anlæg med en samlet råvaremængde på 160.000 tons er følgende:

- 51.000 tons svinegylle fra ejerkredsen.
- 17.000 tons kvæggylle fra ejerkredsen.
- 1.700 tons dybstrøelse.
- 500 tons energiafgrøder (majs)
- 8.000 tons halm
- 1.100 tons grødeskær
- 800 tons industrielle restprodukter, olie, mv.

Det forudsættes, at gyllen udgør tilnærmet 75% og anden organisk materiale udgør 25% (lovgivningen)

Biogasanlæg ved Vig • Etape 1 • råvarer og gasudbytte

Materiale input:	Mængde tons	Tørstof indhold i procent	Organisk tørstof i procent	Tørstof mængde tons	Methan potentiale m ³ /tons	Forventet
						bidrag til gasproduktion Ren metan m ³
Gylle:						
Svinegylle	50.927	5,5%	80,0%	2.241	290,0	649.828
Kvæggylle	16.976	7,5%	80,0%	1.019	190,0	193.523
Minkgylle		6,5%	75,0%	0	350,0	0
Dybstrøelse kvæg	1.700	25,0%	80,0%	340	180,0	61.200
Dybstrøelse fjerkræ	0	57,5%	76,0%	0	180,0	0
Hestegødning	0	47,9%	80,0%	0	350,0	0
Energiafgrøder:						
Energiafgrøder (majs)	500	33,0%	97,0%	160	352,0	56.338
Roer	0	20,0%	92,0%	0	435,0	0
Græs - 11%	0	33,0%	90,0%	0	307,0	0
Efterafgrøder						
Olieræddike	0	14,9%	87,2%	0	253,0	0
Gul sennep	0	15,9%	87,2%	0	253,0	0
Andre afgrøder	0	0,0%	0,0%	0	253,0	0
Andre råvarer						
Halm 12%	7.990	85,0%	97,0%	6.588	245,0	1.614.000
Roetoppe	0	11,6%	85,0%	0	370,0	0
Grødeskær	1.100	27,0%	98,0%	291	350,0	101.871
Tang	0	11,7%	98,0%	0	54,0	0
Affaldsfraktioner						
Restprodukter/affald	800	90,0%	97,0%	698	405,4	283.121
Husholdning affald	0	30,0%	86,0%	0	350,0	0
Andre fraktioner	0	0,0%	0,0%	0	0,0	0
Sum	79.993	-	-	11.337	261,1	2.959.880
Tørstofprocent i tilført materiale:				14,2%		
Restprodukt - mængder i tons:				76.589 tons		
Tørstofprocent i restproduktet (1,15 kg/m ³ biogas):				10,4%		
Biogasudbytte - m ³ pr tilført tons:				37,0 m ³ pr. Tons		

Kilde til enhedsfaktorer: Thorkil Birkmose, Kurt Hjort-Gregersen & Kasper Stefanek: Biomasser til biogasanlæg i Danmark - på kort og lang sigt; AgroTek, 2013, og Søren Ugilt Larsen: Energiafgrøder til biogasproduktion; Seminar om biomasse til biogas; Skejby, 25. november 2010. M.V.

Energiproduktion:

Gas - brutto	105.916 GJ	Brændværdi (nedre) metan:	35,784 MJ/m ³
Gas - brutto	29.421 MWh	Brændværdi (nedre) metan:	9,940 kWh/m ³

Omregnet til biogas:

Ren methan:	3,0 Mio. m ³
Biogas (65% metan):	4,6 Mio m ³

Bilag 6. Råvare og gasproduktion. Etape 2.

Forudsætningen for et anlæg med en samlet råvaremængde på 160.000 tons er følgende:

- 36.000 tons svinegylle fra ejerkredsen.
- 16.000 tons kvæggylle fra ejerkredsen.
- 7.900 mink gylle
- 500 tons dybstrøelse.
- 4.500 tons energiafgrøder (majs)
- 6.500 tons græs
- 5.000 tons halm
- 2.000 tons tang
- 450 tons grødeskær
- 2.000 tons industrielle restprodukter, olie, mv.

Det forudsættes, at gyllen udgør tilnærmeth 75% og anden organisk materiale udgør 25% (lovgivningen)

Biogasanlæg ved Vig • Etape 2 • råvarer og gasudbytte

Materiale input:	Mængde tons	Tørstof indhold i procent	Organisk tørstof i procent	Tørstof mængde tons	Methan potentiale m ³ /tons	Forventet bidrag til gasproduktion Ren metan m ³
Gylle:						
Svinegylle	35.573	5,5%	80,0%	1.565	290,0	453.912
Kvæggylle	16.224	7,5%	80,0%	973	190,0	184.957
Minkgylle	7.860	6,5%	75,0%	383	350,0	134.111
Dybstrøelse kvæg	500	25,0%	80,0%	100	180,0	18.000
Dybstrøelse fjerkræ	0	57,5%	76,0%	0	180,0	0
Hestegødning	0	47,9%	80,0%	0	350,0	0
Energiafgrøder:						
Energiafgrøder (majs)	4.500	33,0%	97,0%	1.440	352,0	507.038
Roer	0	20,0%	92,0%	0	435,0	0
Græs - 11%	6.540	33,0%	90,0%	1.942	307,0	596.311
Efterafgrøder						
Olieræddike	0	14,9%	87,2%	0	253,0	0
Gul sennep	0	15,9%	87,2%	0	253,0	0
Andre afgrøder	0	0,0%	0,0%	0	253,0	0
Andre råvarer						
Halm 12%	5.010	85,0%	97,0%	4.131	245,0	1.012.033
Roetoppe	0	11,6%	85,0%	0	370,0	0
Grødeskær	0	27,0%	98,0%	0	350,0	0
Tang	2.000	11,7%	98,0%	229	54,0	12.383
Affaldsfraktioner						
Restprodukter/affald	450	90,0%	97,0%	393	405,4	159.255
Husholdning affald	2.000	30,0%	86,0%	516	350,0	180.600
Andre fraktioner	0	0,0%	0,0%	0	0,0	0
Sum	80.657	-	-	11.674	279,1	3.258.601
Tørstofprocent i tilført materiale:				14,5%		
Restprodukt - mængder i tons::				73.973 tons		
Tørstofprocent i restproduktet (1,15 kg/m ³ biogas):				10,7%		
Biogasudbytte - m ³ pr tilført tons:					40,4 m ³ pr. Tons	

Kilde til enhedsfaktorer: Thorkil Birkmose, Kurt Hjort-Gregersen & Kasper Stefanek: Biomasser til biogasanlæg i Danmark - på kort og lang sigt; AgroTek, 2013, og Søren Ugilt Larsen: Energiafgrøder til biogasproduktion; Seminar om biomasse til biogas; Skejby, 25. november 2010. M.V.

Energiproduktion:

Gas - brutto	116.606 GJ	Brændværdi (nedre) metan:	35,784 MJ/m ³
Gas - brutto	32.390 MWh	Brændværdi (nedre) metan:	9,940 KWh/m ³

Omregnet til biogas:

Ren methan:	3,3 Mio. m ³
Biogas (65% metan):	5,0 Mio m ³

Bilag 7. Dækningsbidrag på råvarerne

Tabellen bygger på overslags- og budgettallene fra Bilag 4, Bilag 14 og Bilag 16.

Indtægtsforhold pr. tons:

Gennemsnitsindtægt pr. tilført tons:	186 kr/tons
Heraf	
• Indtægt for kvæggylle:	57 kr/tons
• Indtægt svinegylle:	64 kr/tons
• Indtægt dybstrøelse:	181 kr/tons
• Indtægt græs:	565 kr/tons
• Indtægt halm:	1.013 kr/tons
• Indtægt grødeskær:	464 kr/tons
• Indtægt industri/affald:	1.775 kr/tons

Dækningsbidrag (DB I) på de enkelte råvarer

	Kvæg- gylle	Svine- gylle	Dyb- strøelse	Græs energi- afgrøder	Halm	Grøde skær	Industri glycerin	Note
Indtægt								
Gas (metan)/tons råvare:	11,4 m3	12,8 m3	36,0 m3	112,7 m3	202,0 m3	92,6 m3	353,9 m3	[1]
Indtægt pr. tons råvare	57,17 kr	64,19 kr	180,54 kr	565,20 kr	1.013,04 kr	464,44 kr	1.774,83 kr	[2]
Variable omkostninger pr. tons								
Råvarepris pr. tons	0 kr	0 kr	0 kr	297,00 kr	550,00 kr	0 kr	1.700,00 kr	[3]
Modtagergebyr pr. Tons:	0 kr	0 kr	0 kr	0 kr	0 kr	-100,00 kr	0 kr	[4]
Forbehandling pr. tons:	0 kr	0	60,00 kr	120,00 kr	120,00 kr	120,00 kr	0 kr	[5]
Driftudgift pr. tons RV:	36,75 kr	36,75 kr	36,75 kr	36,75 kr	36,75 kr	36,75 kr	36,75 kr	[6]
Elfobrugs til varmepumpe	6,40 kr	6,40 kr	6,40 kr	6,40 kr	6,40 kr	6,40 kr	6,40 kr	[7]
Transport (tur/retur):	21,60 kr	21,60 kr	21,60 kr	21,60 kr	21,60 kr	21,60 kr	10,80 kr	[8]

Dækningsbidrag 1:

I alt pr. tons råvare:	-7,58 kr	-0,56 kr	55,79 kr	83,45 kr	278,29 kr	379,69 kr	20,88 kr	
-------------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	-----------------	--

Noter:

[1] Forventet gasudbytte (metan) med følgende forudsætninger (se Bilag 4):

- Svinegylle med udbytte på 290 m3 metan pr. tons organisk tørstof
- Kvæggylle med udbytte på 190 m3 metan pr. tons organisk tørstof
- Dybstrøelse med udbytte på 180 m3 metan pr. tons organisk tørstof
- Energiafgrøder med udbytte på 352 m3 metan pr. tons organisk tørstof
- Halm med et gasudbytte på 245 m3 metan pr. tons organisk tørstof
- Grødeskær med 350 m3 metan pr. tons organisk tørstof
- Industriel rest / glycerin med 405,4 m3 metan pr. tons organisk tørstof.

[2] Forventet indtægt inklusiv tilskud samt udgifter til motoranlæg, Bilag 12 og 13.

[3] Kvæg, dybstrøelse og grødeskær forventes modtaget uden betaling. Betaling for græs/energiafgrøder og industrielle restprodukter (glycerin).

[4] Forventet modtagergebyr for grødeskær på 100 kr.

[5] Forbehandling med hammermølle på 12 øre/kg. Med deflaker o.lign. forventes en halvering af omkostningerne.

[6] Gennemsnitlig driftsudgift pr. tons på 36,75 kr pr. tons råvarer.

[7] Standard forbrug pr. tons, svarende til 6,40 kr pr. Tons råvarer.

[8] Transporten er her er beregnet med samme takst (90 øre/tonkm). Transportudgiften består af transport ind, som kan variere meget, og transport ud (fra anlæg til landmænd), som er den samme for alle råvarer. Transportudgift for industrirest/glycerin er beregnet til halv pris (transport ud), da de 1.700 kr forventes at være ab anlæg.

De enkelte råvarers dækningsbidrag er en funktion af gasudbytte og organisk tørstofindhold. Det bemærkes, at både kvæg- og svinegylle har betydeligt lavere dækningsbidrag, som overvejende hænger sammen med det lave tørstofindhold. Væsken fra kvæg- og svinegylle kan imidlertid ikke underværes, både af hensyn til gasprocessen (omrøring) og af hensyn til indholdet af næringsstoffer (NPK) af restproduktet.

Bilag 8. Næringsstoffer i restproduktet. Hele anlægget

På grundlag af forskellige nøgletal estimeres der følgende sammensætning af kvælstof, fosfor og kalium i restproduktet fra biogasanlægget:

Sammensætning af NPK ved etape 1 og etape 2

Baseret på råvaresammensætningen i Bilag 4 samt Bilag 5 og 6.

Input	Råvare i tons	Total N kg/tons	Total N i tons	NH4-N kg/tons*	NH4-N i tons	Fosfor kg/tons	Fosfor i tons	Kalium kg/tons	Kalium i tons
Etape 1:									
Svinegylle	50.927	4,15	211,3	3,12	158,6	1,00	50,9	2,15	109,5
Kvæggylle	16.976	3,50	59,4	2,63	44,6	0,80	13,6	3,20	54,3
Dybstrøelse kvæg	1.700	8,50	14,5	2,00	3,4	2,50	4,3	5,00	8,5
Energiafgrøder/majs	500	4,20	2,1	0,00	0,0	0,26	0,1	1,30	0,7
Halm	7.990	2,00	16,0	0,00	0,0	0,10	0,8	1,24	9,9
Grødeskær	1.100	1,49	1,6	0,00	0,0	0,22	0,2	1,20	1,3
Industriaffald	800	3,50	2,8	0,20	0,2	0,47	0,4	1,59	1,3
Etape 2:									
Svinegylle	35.573	4,15	147,6	3,12	110,8	1,00	35,6	2,15	76,5
Kvæggylle	16.224	3,50	56,8	2,63	42,6	0,80	13,0	3,20	51,9
Minkgylle	7.860	8,52	67,0	2,63	20,7	2,00	15,7	1,09	8,6
Dybstrøelse kvæg	500	8,50	4,3	2,00	1,0	2,50	1,3	5,00	2,5
Energiafgrøder/majs	4.500	4,20	18,9	0,00	0,0	0,26	1,2	1,30	1,9
Græs, afpuds, afklip	6.540	9,01	58,9	0,00	0,0	1,23	8,0	10,32	67,5
Halm	5.010	2,00	10,0	0,00	0,0	0,10	0,5	1,24	6,2
Tang	2.000	3,50	7,0	0,00	0,0	0,22	0,4	1,31	2,6
Industriaffald	450	3,50	1,6	0,20	0,1	0,47	0,2	1,59	0,7
Husholdningsaffald	2.000	1,49	3,0	1,12	2,2	0,22	0,4	1,59	3,2
I alt Etape 1:	79.993	3,8	307,7	-	206,8	0,9	70,3	2,3	185,5
I alt Etape 2:	80.657	4,6	375,0	-	177,4	0,9	76,3	2,7	221,6
I alt:	160.650	-	682,7	-	384,2	-	146,6	-	407,0
Output i tons:*	148.894	4,6	682,7	3,4	512,0	1,0	146,6	2,7	407,0

*) NH4-N forudsættes at udgøre 75% af total N.

Aktuel markedsværdi ved 160.000 tons råvarer

Værdien af næringsstofferne, baseret på oplysninger om aktuelle priser.

Aktuel markedsværdi - priser pr. Kg:

Kvælstof	6,94 kr/kg
Fosfor	12,30 kr/kg
Kalium	6,00 kr/kg

	NPK-mængder	Enheds- pris	Samlet værdi i millioner kr.
Kvælstof	682,7 tons	6,94 kr	4,7 mio. Kr
Fosfor	146,6 tons	12,30 kr	1,8 mio. Kr
Kalium	407,0 tons	6,00 kr	2,4 mio. Kr
I alt	1.236,3 tons	—	9,0 mio. Kr

Bilag 9. Gaspriser og el-afregningspriser

Til el-produktion baseret på biogas gives der fast årligt beløb pr. produceret kWh. Tilskuddet er godkendt af EU frem til 2023. Det er ikke på forhånd givet, at den eksisterende ordning videreføres efter 2023. Her tages der udgangspunkt i den gældende ordning. Tilskuddet har nogle faste elementer og nogle elementer, der afhænger af prisen på naturgas. Formålet med dette bilag er at vurdere, hvordan dette tilskuds-elementer udvikler sig. Prisreguleringen har tre grundelementer:

- Et hovedstøttebeløb, som årligt pristalreguleres. I dag 81,6 øre pr. kWh. Se **kolonne 3** nedenfor.
- Et tillæg reguleret efter naturgaspriserne. Udgangspunktet er 26 øre pr. kWh, som reguleres op eller ned afhængig af naturgasprisen, afhængig af om den er over eller under en pris på 53,20 pr GJ. Falder naturgasprisen med 1 kr/GJ, stiger tilskuddet med 1 øre, og omvendt. **Kolonne 4**.
- Et midlertidigt tillæg på 10 øre, som aftrappes frem mod 2020. I år 6 øre pr. kWh. **Kolonne 5**.

Til fremskrivningen af forventet prisudvikling anvendes der følgende fremgangsmåde: Tilskuddet på de 26 øre reguleres den daglige ahead-slutpris på Nordpool gaskmarkedet, omregnet til et årligt gennemsnit. Der findes ikke fremskrivninger på denne gaspris. I stedet anvendes den fremskrivning, som Energistyrelsen har udarbejdet frem til 2035, hvor naturgas priserne her er de såkaldte CIF-priser, som er priser, hvor sælger betaler omkostninger fragt og forsikringer. Disse priser er højere end daily ahead-slutpriser; men disse prisers udviklingsmønster bruges her til at forudsige den forventede udvikling i de regulerende gaspriser; se kolonne 2. Årets priser, f.eks. 2016-priserne, anvendes til regulering af 2017-priserne, osv. - således forskudt ét år.

Det bemærkes, at de nedenstående priserne ikke er inflationsreguleret. Priser fra 2014-2017 er løbende priser. Priserne for perioden 2018-2035 er faste priser (priser i årets prisniveau - 2017-priser).

År	Gaspriser	Gaspriser	Basispris	Tillæg 1	Tillæg 2	Biogas el- produktion Samlet pris øre/kWh
	CIF-priser kr/GJ	Daily ahead årsgen.snit kr/GJ	pristals- reguleret øre/kWh	Regulering Tillæg øre/kWh	10 øres tillægget aftrappes	
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
2014	-	48,5	-	-	-	
2015	55,3	45,6	80,6	30,7	10,0	121,3
2016	37,7	31,1	81,4	33,6	8,0	123,0
2017	37,9	31,3	81,6	48,1	6,0	135,7
2018	37,5	30,9	81,6	47,9	4,0	133,5
2019	37,2	30,7	81,6	48,3	2,0	131,9
2020	37,0	30,5	81,6	48,5	0,0	130,1
2021	39,4	32,5	81,6	48,7	0,0	130,3
2022	42,7	35,2	81,6	46,7	0,0	128,3
2023	45,0	37,1	81,6	44,0	0,0	125,6
2024	47,2	38,9	81,6	42,1	0,0	123,7
2025	49,3	40,7	81,6	40,3	0,0	121,9
2026	51,3	42,3	81,6	38,5	0,0	120,1
2027	53,2	43,9	81,6	36,9	0,0	118,5
2028	55,0	45,4	81,6	35,3	0,0	116,9
2029	56,7	46,8	81,6	33,8	0,0	115,4
2030	58,3	48,1	81,6	32,4	0,0	114,0
2031	59,3	48,9	81,6	31,1	0,0	112,7
2032	60,2	49,7	81,6	30,3	0,0	111,9
2033	61,0	50,3	81,6	29,5	0,0	111,1
2034	61,8	51,0	81,6	28,9	0,0	110,5
2035	62,8	51,8	81,6	28,2	0,0	109,8

Gennemsnitlige afregningspriser for perioden 2018-2029 - øre pr kWh:

124,680

[1] Forventede naturgaspriser (CIF), Energistyrelsen. Det er de priser, som skal anvendes i de samfundsøkonomiske beregninger i forbindelse med etablering af kollektive forsyningssystemer.

[2] Beregning af daily ahead-priser 2014-16 og forventede daily ahead-priser i periode 2018-2035.

[3] Takster - fast tilskud, pristalsreguleret. Vi regner i faste priser; derfor ingen regulering her.

[4] Tillæg på 26 øre, reguleret efter prisafvigelser (kolonne 1) i forhold til udgangspunktet på en gaspris på 53,2 kr pr. GJ og et tilskud på 26 øre pr. kWh.

[5] Tillæg 2: Tillæg på 10 øre, som aftrappes og bortfalder med udgangen af 2019.

[6] Forventet afregningspris for elproduktion baseret på biogas for periode 2018-2035.

Bilag 10. Vig-anlæg (Etape 1): Beregninger af afregningspriser

*) Der betales kun for den afsatte varme, skønnet til 65% af varmeproduktionen.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Gennem- snitstal	Note
Forudsætninger:														
Råvaremængde - tons:	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	[1]
Gasproduktion - metan m3	2.959.880	2.959.880	2.959.880	2.959.880	2.959.880	2.959.880	2.959.880	2.959.880	2.959.880	2.959.880	2.959.880	2.959.880	2.959.880	[1]
Gasproduktion - omregnet til MWh	29.421	29.421	29.421	29.421	29.421	29.421	29.421	29.421	29.421	29.421	29.421	29.421	29.421	[2]
Gasleverance motoranlæg - MWh- tab 1%:	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	[3]
Produktion på motoranlægget														
El-produktion - MWh:	11.942	11.942	11.942	11.942	11.942	11.942	11.942	11.942	11.942	11.942	11.942	11.942	11.942	[4]
Varme-produktion i MWh:	15.437	15.437	15.437	15.437	15.437	15.437	15.437	15.437	15.437	15.437	15.437	15.437	15.437	[5]
Forventet varme-afgift i MWh: *	10.034	10.034	10.034	10.034	10.034	10.034	10.034	10.034	10.034	10.034	10.034	10.034	10.034	[5]
Priser														
Eipriser (statslig tilskudspris) kr/kWh	1,344	1,329	1,314	1,298	1,274	1,259	1,244	1,230	1,217	1,205	1,193	1,183	1,258	[6]
Aftaget varme til prisen 25 øre/kWh	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	[7]
Værdi af produktionen														
Elværdi, kr:	16.050.139	15.871.008	15.691.877	15.500.804	15.214.195	15.035.064	14.855.933	14.688.744	14.533.497	14.390.192	14.246.887	14.127.466	15.017.151	[8]
Varmeværdi, kr:	2.508.562	2.508.562	2.508.562	2.508.562	2.508.562	2.508.562	2.508.562	2.508.562	2.508.562	2.508.562	2.508.562	2.508.562	2.508.562	[9]
Driftsomkostninger:														
- Vedligehold kontrakt med motorleverandør:	412.001	412.001	580.385	580.385	580.385	580.385	580.385	580.385	580.385	580.385	580.385	580.385	580.385	[10]
- Eftersyn/reinvestering:	-	-	-	259.445	259.445	259.445	259.445	259.445	259.445	259.445	259.445	259.445	259.445	[10]
- Drift SEAS-NVE:	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	[11]
- Afskrivning:	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	[11]
Driftsresultat på motoranlæg:	16.410.688	16.231.557	15.884.043	15.433.525	15.146.915	14.967.784	14.788.653	14.362.019	14.206.772	14.063.468	15.546.676	15.686.700	15.227.400	[12]
Afregningspris biogas														
Biogaspris - kr/kWh:	0,563	0,557	0,545	0,530	0,520	0,514	0,508	0,493	0,488	0,483	0,534	0,539	0,523	[13]
Biogaspris - kr/m3 metan:	5,600	5,539	5,421	5,267	5,169	5,108	5,047	4,901	4,848	4,799	5,306	5,353	5,197	[14]
Forventet indtægt														
Salg af biogas i MWh	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	29.127	[3]
Indtægt til biogasanlæg i 1.000 kr:	16.410,7	16.231,6	15.884,0	15.433,5	15.146,9	14.967,8	14.788,7	14.362,0	14.206,8	14.063,5	15.546,7	15.686,7	15.227,7	[15]
Biogasanlæggets driftsudgifter:	13.171,6	13.171,6	13.171,6	13.171,6	13.171,6	13.171,6	13.171,6	13.171,6	13.171,6	13.171,6	13.171,6	13.171,6	13.171,6	[16]
Forskel / overskud:	3.239,1	3.060,0	2.712,4	2.261,9	1.975,3	1.796,2	1.617,1	1.190,4	1.035,2	891,9	2.375,1	2.515,1	2.056	

Forudsætninger (Variable):

Varmepriser:	250 kr/MWh
El-virkningsgrad:	41,0%
Varme-virkningsgrad:	53,0%
Forventede prisstigninger årligt	1,0%
Varmeudnyttelsesgrad	65,0%
Årlig driftsudgifter	109.500

Anlægsomkostninger

Årlig afskrivning og forrentning:	1.626.513 kr [11]
Motoranlæg	15,0 mio*
Ledningsnet (1.392 meter):	0,7 %
Forrentning:	1,5% %
Levetid:	10 år

Pristillæg

Pristillæg (biogas-el-prisen) fastlægges for hvert år:	
Tillæg 2015	121,3 øre/kWh
Tillæg 2016	123,0 øre/kWh
Tillæg 2017	135,7 øre/kWh

Priserne har tre grundelementer:

- pristalsregulering af hovedbelebet (81,6 øre/kWh i 2017)
- Tillæg reguleret efter naturgaspriserne - tillæg i 2015: 30,7 øre; tillæg i 2016: 33,6 øre; tillæg i 2017: 48,1 øre
- 10 øre tillæg, aftrappes - 6 øre i 2017

De anvendte pristillæg:

Der er anvendt pristillægene, beregnet i bilag 10.

[1] Efter budgetoverslag - se Bilag 12.

[2] Omregnet med nedre brændværdi på 9,940 kWh pr m3 metan.

[3] Gasproduktionen fratrukket gasstab på 1%.

[4] Beregnet el-produktion på en indfyret kapacitet på 3,5 MW og 1,487 MW el og 1,866MW varme.

[5] Mullig varmeafsætning på årsbasis.

[6] Elprisen inklusiv forventet tilskud; aftrækning på årlig 2 øre af 10 øres tilskuddet over perioden til og med 2019. El-priser beregnet som fremskrivning af naturgaspriserne og tilskuddet på 26 øre/kWh.

[7] Varmepriser - fast varmepris i perioden.

[8] Elværdien: El-produktionen ganget med el tilskudspris.

[9] Varmeværdien: Varme-produktionen ganget med varmeprisen.

[10] Løbende vedligehold - motorleverandør, samt 30.000 timers og 60.000 timers eftersyn.

[11] Driftsomkostninger for motoranlægget er baseret på Ludvig Christensens oplysninger.

[12] Driftsresultat på motoranlægget: El- og varmeindtægter minus driftsomkostninger.

[13] Driftsresultat divideret med leveret biogas til motoranlægget - kr/kWh.

[14] Biogasprisen omregnet til kr/m3 biogas (65% metan).

[15] Samlet indtægt til biogasanlægget fra salg af gas.

[16] Budgetoverslag for fuld udbygget anlæg, omregnet forholds-mæssigt. Se tabel 2.

[17] Motoranlæg vedligehold: Smørelolie inklusiv analyser

Servicekontrakt i garantiperioden 11,2 kr/MWh

Servicekontrakt efter garantiperioden 23,3 kr/MWh

30.000 timers eftersyn pr. motor 37,4 kr/MWh

60.000h eftersyn pr. motor 1.000.000 kr - 2021-2024, 2029-2032

Afskrivningsperiode for hovedeftersyn: 2.000.000 kr - 2025-2028

4 år

Bilag 11. Højby-anlæg (Etape 2): Beregninger af afregningspriser

*) Der betales kun for den afsatte varme, skønnet til 62% af varmereproduktionen.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Gennem- snitstal	Note
Forudsætninger:														
Råvareromkostning - tons:	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	[1]
Gasproduktion - metan m ³	3.258.601	3.258.601	3.258.601	3.258.601	3.258.601	3.258.601	3.258.601	3.258.601	3.258.601	3.258.601	3.258.601	3.258.601	3.258.601	[1]
Gasproduktion - omregnet til MWh	32.390	32.390	32.390	32.390	32.390	32.390	32.390	32.390	32.390	32.390	32.390	32.390	32.390	[2]
Gasleverance motoranlæg - MWh - tab 1%:	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	[3]
Produktion på motoranlægget														
El-produktion - MWh:	13.147	13.147	13.147	13.147	13.147	13.147	13.147	13.147	13.147	13.147	13.147	13.147	13.147	[4]
Varme-produktion i MWh:	16.995	16.995	16.995	16.995	16.995	16.995	16.995	16.995	16.995	16.995	16.995	16.995	16.995	[5]
Forventet varme-afgang i MWh:*	10.537	10.537	10.537	10.537	10.537	10.537	10.537	10.537	10.537	10.537	10.537	10.537	10.537	[5]
Priser														
El-priser (statslig tilskudspris) kr/kWh	1.344	1.329	1.314	1.298	1.274	1.259	1.244	1.230	1.217	1.205	1.193	1.183	1.258	[6]
Afregt varme til prisen 25 øre/kWh	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	[7]
Værdi af produktionen														
Elværdi, kr:	17.669.973	17.472.764	17.275.554	17.065.197	16.749.662	16.552.453	16.355.243	16.171.181	16.000.266	15.842.498	15.684.731	15.553.258	16.532.732	[8]
Varmeværdi, kr:	2.634.270	2.634.270	2.634.270	2.634.270	2.634.270	2.634.270	2.634.270	2.634.270	2.634.270	2.634.270	2.634.270	2.634.270	2.634.270	[9]
Driftsomkostninger:														
- Vedligehold kontrakt med motoneleverandør:	453.582	453.582	453.582	453.582	453.582	453.582	453.582	453.582	453.582	453.582	453.582	453.582	453.582	[10]
- Elersyn/reinvestering:	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	[10]
- Drift SEAS-NVE:	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	1.626.513	[11]
- Afskrivning:	18.114.649	17.917.439	17.534.853	17.065.051	16.749.516	16.552.307	16.355.097	15.911.590	15.740.675	15.582.907	15.425.153	15.267.400	16.812.947	[12]
Driftsresultat på motoranlæg:	0.565	0.559	0.547	0.532	0.522	0.516	0.510	0.496	0.491	0.486	0.486	0.486	0.524	[13]
Biogaspriis - kr/kWh:	5,615	5,554	5,435	5,290	5,192	5,131	5,070	4,932	4,879	4,830	4,786	4,743	5,212	[14]
Afregningspris biogas														
Biogaspriis - kr/m ³ metan:	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	32.067	[15]
Forventet indtægt														
Salg af biogas i MWh	18.114,6	17.917,4	17.534,9	17.065,1	16.749,5	16.552,3	16.355,1	15.911,6	15.740,7	15.582,9	15.425,1	15.267,4	16.813	[3]
Indtægt til biogasanlæg i 1.000 kr:	14.001,6	14.001,6	14.001,6	14.001,6	14.001,6	14.001,6	14.001,6	14.001,6	14.001,6	14.001,6	14.001,6	14.001,6	14.001,6	[15]
Biogasanlæggets driftsudgifter:	4.113,0	3.915,8	3.533,2	3.063,4	2.747,9	2.550,7	2.353,5	1.910,0	1.739,0	1.581,3	1.428,6	1.276,0	1.400,2	[16]
Forskel / overskud:														
	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	
	41,0%	41,0%	41,0%	41,0%	41,0%	41,0%	41,0%	41,0%	41,0%	41,0%	41,0%	41,0%	41,0%	
	53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	
	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	
	62,0%	62,0%	62,0%	62,0%	62,0%	62,0%	62,0%	62,0%	62,0%	62,0%	62,0%	62,0%	62,0%	
	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	109.500	

Forudsætninger (variable):

	kr/MWh
Varmerpriser:	250
El-virkningsgrad:	41,0%
Varmer-virkningsgrad:	53,0%
Forventede prisstigninger årligt:	1,0%
Varmerudnyttelsesgrad:	62,0%
Årlig driftsudgifter:	109.500

Anlægsomkostninger

Årlig afskrivning og forrentning:	1.626.513 kr	[11]
Motoranlæg	15,0 mio*	
Ledningsnet (5.390 meter):	2,7 %	
Forrentning:	1,5% %	
Levetid:	10 år	

Pristillæg

Pristillægene (biogas-el-prisen) fastlægges for hvert år:	
Tillæg 2015	121,3 øre/kWh
Tillæg 2016	123,0 øre/kWh
Tillæg 2017	135,7 øre/kWh

Priserne har tre grundelementer:
 - prístilsregulering af hovedbeløbet (81,6 øre/kWh i 2017)
 - Tillæg reguleret efter naturgaspriserne - tillæg i 2015:
 30,7 øre; tillæg i 2016: 33,6 øre; tillæg i 2017: 48,1 øre
 - 10 øre tillæg, aftrappes - 6 øre i 2017

De anvendte pristillæg:

Der er anvendt pristillægene, beregnet i bilag 10.

[12] Driftsresultat på motoranlægget: El- og varmeindtægter minus driftsomkostninger.

[13] Driftsresultat divideret med leveret biogas til motoranlægget - kr/kWh.

[14] Biogaspriisen omregnet til kr/m³ biogas (65% metan).

[15] Samlet indtægt til biogasanlægget fra salg af gas.

[16] Budgetoverslag for: fuldt udbygget anlæg, omregnet forholdsmedsigt. Se tabel 2.

[10] Motoranlæg vedligehold:
 Smøremølle inklusiv analyser 11,2 kr/MWh
 Servicekontrakt i garantiperioden 23,3 kr/MWh
 Servicekontrakt efter garantiperioden 37,4 kr/MWh
 30.000 timers eftersyn pr. motor 1.000.000 kr - 2021-2024, 2029-2032
 60.000h eftersyn pr. motor 2.000.000 kr - 2025-2028
 Afskrivningsperiode for hovedeftersyn: 4 år

[1] Efter budgetoverslag - se Bilag 14.

[2] Omregnet med nedre brændværdi på 9.940 kWh pr m³ metan.

[3] Gasproduktionen fratrukket gastab på 1%.

[4] Beregnet el-produktion på en indbyret kapacitet på 3,5 MW og 1,487 MW el og 1,866MW varme.

[5] Højby varmeanlægget på afbudspriser.

[6] El-prisen inklusiv forventet tilskud; aftrækning på årlig 2 øre af 10 øres tilskuddet over perioden til og med 2019. El-priser beregnet som fremskrivning af naturgaspriserne og tilskuddet på 26 øre/kWh.

[7] Varmerpriser - fast varmerpris i perioden.

[8] Elværdien: El-produktionen ganget med el tilskudsprisen.

[9] Varmeværdien: Varme-produktionen ganget med varmerprisen.

[10] Labende vedligehold - motoneleverandør, samt 30.000 timers eftersyn.

[11] Driftsomkostninger for motoranlægget er baseret på Ludvig Christensens oplysninger.

Bilag 12. Driftsøkonomi på Etape 1 - 80.000 tons

Beregningerne skal give et overblik over økonomien i anlægget. Det forudsættes, at anlægget ikke har opgraderings- eller motoranlæg. Beløbet er gennemsnitstal for anlæggets udgifter og driftsresultater over de første 10 år.

	Forudsat Enheder	Beregning Enheder	Note
Samlet råvaremængde	80.000 tons		[1]
Gasudbytte - ren metan	2.959.880 m ³		[1]
Gasudbytte - biogas	4.553.662 m ³	Omregnet til 65% metan	[1]
Gasudbytte i MWh:	29.421 MWh	Efter nedre brændværdi	[2]
Metan, forventet tab:	1,0% MWh		[1]
Biogas til motoranlæg:	29.127 MWh		
Eget forbrug varme	1.920 MWh	24 kWh/tons	[3]
Omsætning/Indtægter			
Afregningspris:	523,00 kr/MWh	15,233 Mio. D.kr	[4]
Indtægter i alt:		15,233 Mio. D.kr	
Drift og vedligeholdelse			
Energiafgrøder (majs):	670 kr/tons	0,168 Mio. D.kr	
Råvare - halm:	670 kr/tons	2,663 Mio. D.kr	[5]
Råvare - græs:	417 kr/tons	0,000 Mio. D.kr	[6]
Grødeskær - græs mv.	20 kr/tons	0,010 Mio. D.kr	
Restprodukter/affald:	1.700 kr/tons	0,680 Mio. D.kr	
Biogas - drift og vedligehold:	36,75 kr/tons RV	2,940 Mio. D.kr	[7]
Transport - tur/retur, lager:	0,90 kr/tonkm	1,728 Mio. D.kr	
Elforbrug til varmepumpe:	0,80 kr/kWh	0,512 Mio. D.kr	[8]
Variable udgifter i alt:		8,701 Mio. D.kr	
Anlægsinvesteringer			
- Biogas anlæg - kun anlæg:		40,000 Mio. D.kr	
- Anlægstilskud		10,000 Mio. D.kr	[9]
Total Investering:		30,000 Mio. D.kr	
Afskrivning og forretning:		4,471 Mio. D.kr	
- Afskrivningsperiode:	10 år		[10]
- Forrentning:	8,0% p.a.		[10]
Kapitalomkostninger i alt:		4,471 Mio. D.kr	
Samlede udgifter på biogasanlægget:		13,172 Mio. D.kr	
Resultat før skat:		2,062 Mio. D.kr	

[1] Se Bilag 5

[2] Gasudbyttet i MWh er angivet med den nedre brændværdi på 9,940 kWh/m³ metan.

[3] Egetforbruget af varme (opvarmning af biogasreaktor) baseres på dels varmeveksling med restproduktet og dels anvendelse af en varmepumpe (Combigas teknologi) med en forventet COP-værdi på 3,0. El-indkøbspris beregnet til 0,80 kr/kWh.

[4] Den anvendte afregningspris er baseret på opgørelserne i regnearket: Bilag 10. Prisen på 530,00 kr pr. MWh, som er indtægten fra salg af el (inklusive tilskud), varmesalg samt en modregning for udgifter til motoranlæg (service, vedligehold, drift og anlægsafskrivningen).

[5] Svarer til en tørstofpris på 0,60 kr/kg. Se mængderne i Tabel 3.

[6] Svarer til en tørstofpris på 0,90 kr/kg, jvf. »Græs i omdrift til biogas - Tørstofpris«, Nov. 2013.

[7] Technology Data, op.cit., s. 191: Drift & vedligeholdelse på 36,75 kr/tons råvare, og transport til/fra anlægget på 0,90 kr/tonkm.

[8] COP på 3,0 (estimat af Kim Paamand) med en forventet elpris på 0,80 kr/kWh, baseret på estimeret varmeforbrug, se note 3.

[9] Forventet anlægstilskud.

[10] De anvendte forudsætninger i beregningen af kapitalomkostningerne efter annuitetsprincippet.

Bilag 13. Risikovurdering af anlægget. Etape 1

Risikovurderingen af de forskellige faktorer belyses med en variation på +/- 20% eller på +/- 10% af de angivne størrelser.

	Forudsat	Variation	Driftsresultat i mio. Kr
Gasudbytte - ren metan			
- Forudsat samlet gasudbytte - metan:	2.959.880 m ³ /år		2,062
Større gasudbytte: +20%:		3.551.856	5,108
Større gasudbytte: +10%:	-	3.255.868	3,585
Mindre gasudbytte: ÷10%:	-	2.663.892	0,538
Mindre gasudbytte: ÷20%:	-	2.367.904	-0,985
Mindre gasudbytte: ÷30%:	-	2.071.916	-2,508
Støtteordningen			
- Forudsat afregningspris for biogassen	0,523 kr/kWh		2,062
Lavere støttet el-pris ÷10%:	-	0,471 kr	0,547
Lavere støttet el-pris ÷20%:	-	0,418 kr	-0,997
Lavere støttet el-pris ÷20%:	-	0,366 kr	-2,511
Råvarepriser			
- Forudsat gennemsnitspris - kr/tons:	670/1700 kr/tons		2,062
Højere halmpris: +20%:	-	804,00	1,529
Højere halmpris: +10%:	-	737,00	1,795
Højere industriprodukt pris +20%:		2.040,00	1,926
Højere industriprodukt pris +10%:	-	1.870,00	1,994
Lavere industriprodukt pris ÷10%:	-	1.530,00	2,130
Anlægsinvesteringer			
- Forudsat samlet anlægsomkostning:	40,0 mio kr		2,062
Dyrere anlæg: +20%	-	48,0	0,870
Dyrere anlæg: +10%	-	44,0	1,466
Billigere anlæg: ÷10%:	-	36,0	2,658
Billigere anlæg: ÷20%:	-	32,0	3,254

Nulpunkter for de forskellige parametre:

Jo lavere fald eller stigning er, jo større risiko er der.

		Fald/stigning
Gasudbytte - nulpunktet nås ved et gasudbytte på:	2.559.272	13,5%
Samlet afregningspris (incl. støtte til elproduktionen):	0,452	13,5%
Råvarepriser - nulpunkt nås ved halmpris på kr/tons:	1.189	77,5%
Råvarepriser - nulpunkt nås ved restprodukter/affald:	6.854	303,2%
Anlægsudgift - nulpunkt nås hvis anlæg stiger til mio.kr:	53,8	34,6%

Som det ses er den største risiko gasudbyttet og støtteordningen til biogas-elektriciteten. Et fald i gasudbyttet på 13,5% kan være kritik. Den vil dog let kunne modvirkes ved at forlænge afskrivningsperioden fra f.eks. 10 til 20 år.

Bilag 14. Driftsøkonomi på Etape 2 - 80.000 tons

Beregningerne skal give et overblik over økonomien i anlægget. Det forudsættes, at anlægget ikke har opgraderings- eller motoranlæg. Beløbet er gennemsnitstal for anlæggets udgifter og driftsresultater over de første 10 år.

	Forudsat Enheder	Beregning Enheder	Note
Samlet råvaremængde	80.000 tons		[1]
Gasudbytte - ren metan	3.258.601 m ³		[1]
Gasudbytte - biogas	5.013.232 m ³	Omregnet til 65% metan	[1]
Gasudbytte i MWh:	32.390 MWh	Efter nedre brændværdi	[2]
Metan, forventet tab:	1,0% MWh		[1]
Biogas til motoranlæg:	32.067 MWh		
Eget forbrug varme	1.920 MWh	24 kWh/tons	[3]
Omsætning/Indtægter			
Afregningspris:	524,30 kr/MWh	16,813 Mio. D.kr	[4]
Indtægter i alt:		16,813 Mio. D.kr	
Drift og vedligeholdelse			
Energiafgrøder (majs)	670 kr/tons	1,508 Mio. D.kr	
Råvare - halm:	670 kr/tons	1,678 Mio. D.kr	[5]
Råvare - græs:	417 kr/tons	1,364 Mio. D.kr	[6]
Grødeskær - græs mv.	20 kr/tons	0,000 Mio. D.kr	
Restprodukter/affald:	-50 kr/tons	-0,111 Mio. D.kr	
Biogas - drift og vedligehold:	36,75 kr/tons RV	2,940 Mio. D.kr	[7]
Transport - tur/retur, lager:	0,90 kr/tonkm	1,728 Mio. D.kr	
Elforbrug til varmepumpe:	0,80 kr/kWh	0,512 Mio. D.kr	[8]
Variable udgifter i alt:		9,618 Mio. D.kr	
Anlægsinvesteringer			
- Biogas anlæg - kun anlæg:		40,000 Mio. D.kr	
Total Investering:		40,000 Mio. D.kr	
Afskrivning og forretning:		4,383 Mio. D.kr	
- Afskrivningsperiode:	10 år		[10]
- Forrentning:	1,7% p.a.		[10]
Kapitalomkostninger i alt:		4,383 Mio. D.kr	
Samlede udgifter på biogasanlægget:		14,002 Mio. D.kr	
Resultat før skat:		2,811 Mio. D.kr	

[1] Se Bilag 6.

[2] Gasudbyttet i MWh er angivet med den nedre brændværdi på 9,940 kWh/m³ metan.

[3] Egetforbruget af varme (opvarmning af biogasreaktor) baseres på dels varmeveksling med restproduktet og dels anvendelse af en varmepumpe (Combigas teknologi) med en forventet COP-værdi på 3,0. El-indkøbspris beregnet til 0,80 kr/kWh.

[4] Den anvendte afregningspris er baseret på opgørelserne i regnearket: Bilag 11. Prisen på 510,37 kr pr. MWh, som er indtægten fra salg af el (inklusive tilskud), varmesalg samt en modregning for udgifter til motoranlæg (service, vedligehold, drift og anlægsafskrivningen).

[5] Svarer til en tørstofpris på 0,60 kr/kg. Se mængderne i Bilag 6

[6] Svarer til en tørstofpris på 0,90 kr/kg, jvf.»Græs i omdrift til biogas - Tørstofpris«, Nov. 2013.

[7] Technology Data, op.cit., s. 191: Drift & vedligeholdelse på 36,75 kr/tons råvare, og transport til/fra anlægget på 0,90 kr/tonkm.

[8] COP på 3,0 (estimat af Kim Paamand) med en forventet elpris på 0,80 kr/kWh, baseret på estimeret varmefforbrug, se note 3.

[9] Forventet anlægstilskud.

[10] De anvendte forudsætninger i beregningen af kapitalomkostningerne efter annuitetsprincippet.

Bilag 15. Risikovurdering af anlægget. Etape 2

Risikovurderingen af de forskellige faktorer belyses med en variation på +/- 20% og/eller på en variation på +/- 10% af de angivne størrelser.

	Forudsat	Variation	Driftsresultat i mio. Kr
Gasudbytte - ren metan			
- Forudsat samlet gasudbytte - metan:	3.258.601 m ³ /år		2,811
Større gasudbytte: +20%:		3.910.321	6,174
Større gasudbytte: +10%:	-	3.584.461	4,492
Mindre gasudbytte: ÷10%:	-	2.932.741	1,130
Mindre gasudbytte: ÷20%:	-	2.606.881	-0,552
Mindre gasudbytte: ÷30%:	-	2.281.021	-2,233
Støtteordningen			
- Forudsat afregningspris for biogassen	0,524 kr/kWh		2,811
Lavere støttet el-pris ÷10%:	-	0,472 kr	1,134
Lavere støttet el-pris ÷20%:	-	0,419 kr	-0,566
Lavere støttet el-pris ÷30%:	-	0,367 kr	-2,233
Råvarepriser			
- Forudsat gennemsnitspris - kr/tons:	670/1700 kr/tons		2,811
Højere halmpriis: +20%:	-	804,00	2,475
Højere halmpriis: +10%:	-	737,00	2,643
Højere energiafgrødepris +20%:		804,00	2,519
Højere energiafgrødepris +10%:	-	737,00	2,660
Lavere energiafgrødepris ÷10%:	-	603,00	2,962
Anlægsinvesteringer			
- Forudsat samlet anlægsomkostning:	40,0 mio kr		2,811
Dyrere anlæg: +20%	-	48,0	1,934
Dyrere anlæg: +10%	-	44,0	2,373
Billigere anlæg: ÷10%:	-	36,0	3,249
Billigere anlæg: ÷20%:	-	32,0	3,688

Nulpunkter for de forskellige parametre:

Jo lavere fald eller stigning er, jo større risiko er der.

		Fald/stigning
Gasudbytte - nulpunktet nås ved et gasudbytte på:	2.713.777	-16,7%
Samlet afregningspris (incl. støtte til elproduktionen):	0,437	-16,7%
Råvarepriser - nulpunkt nås ved halmpriis på kr/tons:	1.792	167,5%
Råvarepriser - nulpunkt nås ved energiafgrøder:	1.919	186,4%
Anlægsudgift - nulpunkt nås hvis anlæg stiger til mio.kr:	65,7	64,1%

Som det ses er den største risiko gasudbyttet og støtteordningen til biogas-elektriciteten. Et fald i gasudbyttet på 13,5% kan være kritik. Den vil dog let kunne modvirkes ved at forlænge afskrivningsperioden fra f.eks. 10 til 20 år.

Bilag 16. Forventet direkte beskæftigelseeffekt

Beregningen af beskæftigelsen baseres på en 'value chain' betragtning, hvor der ses på de beskæftigelsesmæssige virkninger opstrøms, dvs. Leverandørkæderne til biogasanlægget), hvor der dog alene ses på effekten i det **første** bagudgående led for de fire følgende leverandørkæder til biogasanlægget:

- anlæg (bygning af anlæg) - udgift kun fra anlægsåret
- drift og vedligeholdelse af anlægget - årlig udgift, kluisiv bortskaffelse (tankleje mv.)
- råvareforsyningen, indkøb af halm og græs, mv.
- transport af råvarer, samt borttransport af restprodukter.

Mulige beskæftigelsesmæssige effekter nedstrøms er heller ikke medtaget i opgørelsen.

Beskæftigelse ved etablering og drift af biogasanlægget

Tekniske data:

Anvendt råvaremængde 180.000 tons

Økonomiske data

Investeringer i biogasanlæg	80,0 mio kr (eksklusiv motoranlæg)	
Investering i motoranlæg	33,4 mio kr	
Samlet investering	113,4 mio kr	Investeringer, opgørelser fra Bilag 10, 11, 12 og 14.
Levetid	20,0 år	Levetiden anvendes til omregning på årsbasis
Drift og vedligehold:	5,9 mio kr	Se Bilag 12 og Bilag 14
Råvarer - halm & græs:	7,4 mio kr	Se Bilag 12 og Bilag 14
Transport	3,5 mio kr	Se Bilag 12 og Bilag 14
Årslønind/ud-transporter:	450.000 kr/år	Skøn efter Danmarks statistik, DB07, 2011, opdateret.
Årsløn anlæg:	450.000 kr/år	Skøn efter Danmarks statistik, DB07, 2011, opdateret.
Årsløn drift & vedligehold:	400.000 kr/år	Skøn efter Danmarks statistik, DB07, 2011, opdateret.

Beskæftigelsesestimater:

Lønandel af investeringer	42,2%	Skøn Regnskabsstatistikken for private erhverv
Lønandel i drift/vedligehold:	33,7%	Skøn Regnskabsstatistikken for private erhverv
Lønandel for transport	46,0%	Skøn
Lokal andel af investering:	45,0%	Skøn - det antages at anlægsarbejdet er delvis lokalt
Lokal andel drift/vedligehold:	100,0%	Skøn - alt antages at være lokalt
Lokal andel af transport	80,0%	Skøn - det antages, at det overvejende er lokalt

Helårsbeskæftigelse	Lønandel				
	Alle omkostninger mio kr	af omkostninger Mio kr	Lokal andel af lønnen Mio kr	Lokal beskæftigelse Antal	Samlet beskæftigelse Antal
Total investment:	113,40	47,9	21,5	47,9	106,3
Anlægsbeskæftigelsen omregnet hele levetiden:		2,4	1,1	2,4	5,3
Drift/vedligeholdelse biogas- og motoranlæg:	5,88	2,0	2,0	5,0	5,0
Råvareindkøb (halm og græs):	7,38	2,5	2,5	6,2	12,4
Transport ind/ud	3,46	1,6	1,3	2,8	3,5

Sum af ovenstående:

Anlægsleverancen: Beskæftigelse ved anlæg i anlægsfasen: 47,9 106,3

Driften: Beskæftiget råvare og drift & vedligehold årligt: 14,0 20,9

Den samlede beskæftigelse omregnet til årsbasis: 16,4 26,2

Det bemærkes, at opgørelsen kun viser den direkte beskæftigelse. Der vil være en række afledte beskæftigelseseffekter, hvor man typisk skal regne med en samlet beskæftigelseseffekt på 3-4 gange den direkte beskæftigelseeffekt.

Bilag 17. Udledningen af drivhusgasser

Beregningen af drivhusgasudledningen er opdelt på to typer af udledninger:

- Reduktion af udledninger, som skyldes (a) fortrængning af fossil energi fra produktion af el og varme på biogas; (b) reduktion af den metandannelse, som naturligt vil finde sted fra det organiske materiale (fra gyllen, fra anden generations biomasser, osv.)
- Udledninger fra forbrug af fossil energi: (a) fra elforbruget på anlægget, og (b) fra transporten på lastbil til og fra biogasanlægget.

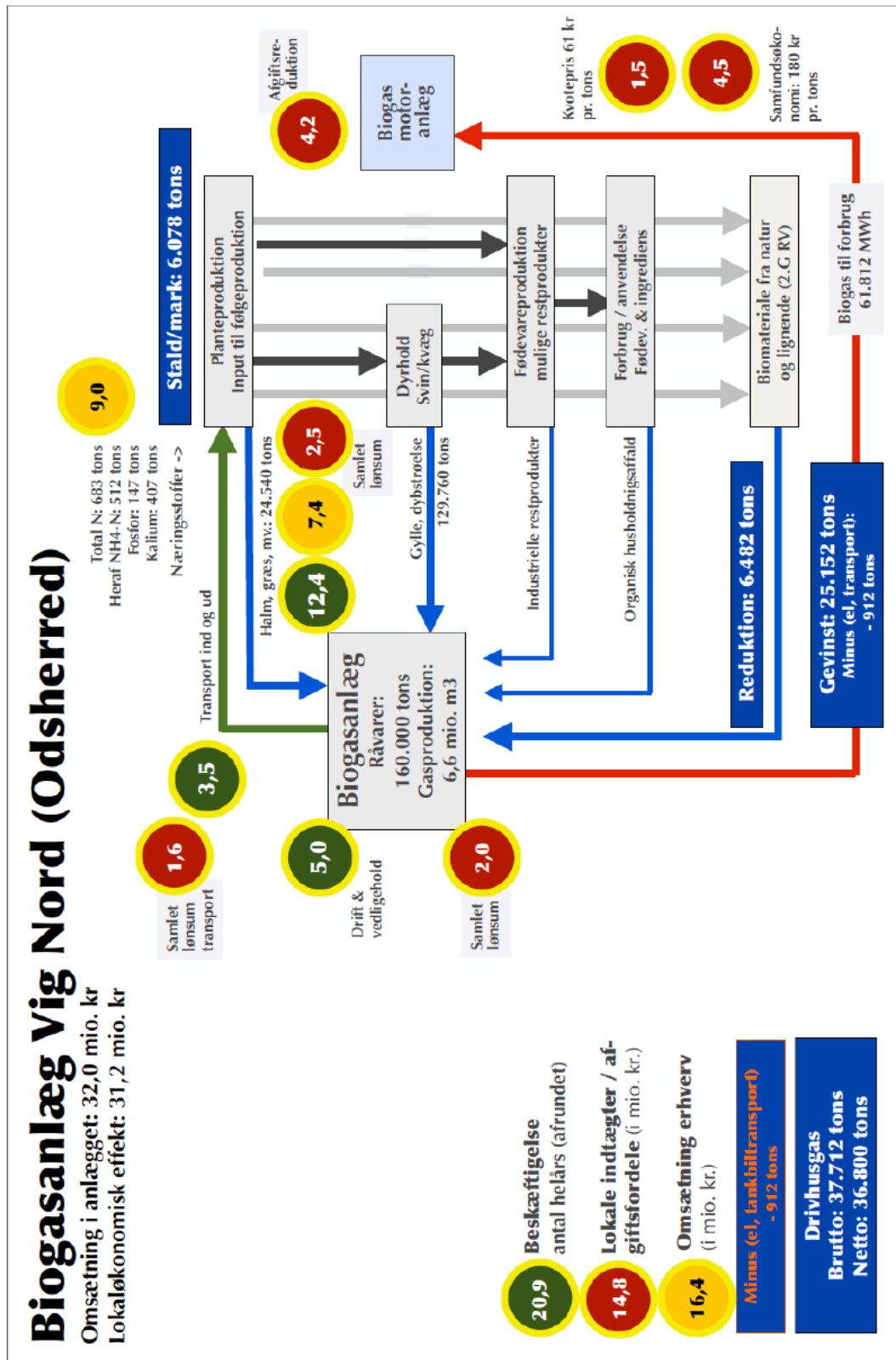
Beregningerne og grundlaget for beregningerne fremgår af oversigten nedenfor:

• Vedvarende energi - fortrængning af fossil energi's drivhusgasemissioner		
Forventet el-produktion fra de to motoranlæg (etape 1 og 2):	25.089 MWh	[1]
Udnyttet varme fra de to anlæg:	20.571 MWh	
Fortrængning af el produceret på kulkraft - faktor:	0,835 tos/Wh	
Fortrængning af fossil energi til varmemeforbrug (naturgas):	0,204 MWh	
Fortrængning af drivhusgasser:	25.152 tons	[3]
• Reduktion fra metandannelse fra organisk materiale		
<i>Metandannelse ved anvendelse af rågylle:</i>		
Metan fra gylle (under opbevaring og efter udspreddelse):	20%	[4]
Metan fra svine- og kvæggylle (se Bilag 4):	1.695.531 m3	[5]
Forventet udledning af metan emission fra svin og kvæg:	339.106 m3	[6]
Emission omregnet til tons (0,717 kg/m ³):	243,1 tons	[7]
Omregnet til drivhusgas ækvivalent (faktor 25):	6.078 tons	[8]
<i>Metandannelse fra henlagt organisk materiale:</i>		
Metan fra organisk materiale - procenttab i forhold til udrådning:	20%	[4]
Metan fra andre råvarer 2. generation råvarer (se tabel 5):	1.808.075 m3	[5]
Forventet metandannelse som henlagt materiale:	361.615 m3	[6]
Emission omregnet til tons (0,717 kg/m ³):	259,3 tons	[7]
Omregnet til drivhusgas ækvivalent (faktor 25):	6.482 tons	[8]
Samlet reduktion ved opsamling af metan i et biogasanlæg:	12.560 tons	
• Elektricitetsforbrug:		
El-forbrug på anlæg - 8 kWh pr. tons råvare:	1.445,2 MWh	[9]
El-forbrug til varmepumpe til opvarmning af råvarerne:	1.285,2 MWh	[10]
Samlet elektricitetsforbrug på anlægget:	2.730,4 MWh	
Forventet udledning af drivhusgasser - emissionsfaktor (d.d.):	205 gram/kWh	[11]
Udledning af drivhusgasser ved elforbrug:	-560 tons	
• Transport på lastbil af input og output på anlægget):		
Samlet transport, opgjort i tonkm (ind- og udtransport):	3.702.528 tonkm	[12]
Drivhusgas udledning pr. tonkm:	0,095 kg/tonkm	[13]
Udledning af drivhusgasser ved transport:	-352 tons	
• Samlet drivhusreduktion:		
Samlet reduktion modregnet drivhusgasudledninger fra transport og elforbrug:	36.801 tons	

- Noter:
- [1] Se opgørelsen i Bilag 10 og Bilag 11
 - [2] Emissionsfaktor for gasolie/dieselolie; jvf. Energistyrelsen, Standardfaktorer; Januar 2017.
 - [3] Den forventede fortrængning, hvis biogas anvendes kraft/varmeproduktion.
 - [4] Anslåede procenter. Metandannelsen varierer med temperaturen, idet den er størst om sommeren.
 - [5] Biogasproduktionen fra svine- og kvæggylle, samt dybstrøelse fra kvæg; jvf. Bilag 4.
 - [6] Metanemission uden biogasanlægget, omregnet på basis af heholdsvis 20% og 20%.
 - [7] Omregnet baseret på biogassens vægtfylde på 717 gram pr. m³.
 - [8] Metan's drivhusækvivalent, ansat til faktor 25, jvf. UNFCCC/CP/2013/10/Add.3; 31 January 2014.
 - [9] Forventet elforbrug pr. tons råvarer. Varierer mellem 7-12 kWh; her er antaget 8 kWh pr. tons.
 - [10] Jvf. Bilag 12 og Bilag 14 om elforbruget.
 - [11] Udledningen drivhusgasser for el-produktionen i 2016 Energinet.dk, Miljødeklarationer (125%-metoden).
 - [12] Transportbehovet opgjort som tilførsel på 180.650 tons og frakørsel på 147.900 tons med en gennemsnitlig afstand på 12 km.
 - [13] Forventet drivhusgas udledning pr. tonkm på mellemstor lastbil. Kilde Dataark fra European Environment Agency Term27-2012 Assessmet, hvor der angives en udledning af drivhusgasser for lastbiler på 0,075 kg pr. tonkm. Andre kilder angiver dog højere emissioner, hvorfor der her forsigtigvis anvendes en faktor på 0,095 kg pr. tonkm. Jvf eksempelvis miljøreddegørelse 2016 ICT/Logistics.

Bilag 18.1. Lokaløkonomiske effekter

Opgjort på årsbasis



Bilag 18.2. Lokaløkonomiske effekter

Opgjort på årsbasis

Nedenfor angives det nærmere grundlag for tallene i den foregående figur i Bilag 18.1. Alle tal er her opgjort for det samlede anlæg på de 160.000 tons.

Beskæftigelse - opgjort i helårsarbejde:

Biogasanlæg - drift og vedligeholdelse:	5,0 helårs	Bilag 16
Råvareleverandører	12,4 helårs	Bilag 16
Transport til og fra anlæg:	3,5 helårs	Bilag 16
Samlet beskæftigelse i driften:	20,9 helårs	Bilag 16
Multiplikatoreffekt - yderligere, indirekte beskæftigelse:	40-60 helårs	-

Drivhusgas reduktion og bidrag - opgjort i tons:

Biogasanlægget har flere miljøfordele, især reduceret tab af næringsstoffer og drivhusgasser. Her er kun beregnet drivhusgaseffekterne.

Reduktion fra energiproduktion og forbrug (el og varme):	25.152 tons	Bilag 17
Reduceret metan udledning fra stald/mark:	6.078 tons	Bilag 17
Reduceret metan udledning fra organisk affald, mv.:	6.482 tons	Bilag 17
Udledning af drivhusgas fra el-forbrug op biogasanlægget:	-560 tons	Bilag 17
Udledning af drivhusgas fra transport ind og ud:	-352 tons	Bilag 17
Samlet reduktion af drivhusgas udledningen:	36.800 tons	Bilag 17

Lokale indtægter / afgiftsfordele ved biogasproduktionen:

Lønindtægter på biogasanlægget	2,0 mio. Kr.	Bilag 16
Lønindtægter ved tilvejebringelse af råvarer (landbrug):	2,5 mio. Kr.	Bilag 16
Lønindtægter ved transportaktiviteter:	1,6 mio. kr.	Bilag 16
Værdi af drivhusgas reduktion ved energiprod. (180 kr/tons):	4,5 mio. kr.	Bilag 17
Mindsket afgiftsbetaling (energiavgift: 0,20 øre pr. kWh):	4,2 mio. kr.	Bilag 10/11
Samlet direkte lokal økonomi fordel:	14,8 mio. kr.	-

Lokal økonomi effekter - omsætningseffekt for erhverv:

Værdi af gødningsprodukter:	9,0 mio. Kr.	Bilag 9
Værdien af salgsprodukter (råvarer)	7,4 mio. Kr.	Bilag 12/14
Samlet omsætningsværdi:	16,4 mio. Kr.	-

De anførte beløb øger den lokale omsætning på 16,4 mio. Kr. Forudsætningen for denne omsætning er imidlertid afholdelse af forskellige udgifter, således at beløbet kun delvis ender som en lokal indtægt.