

## Kortlægning af produktionskæde for opgraderet biogas

EUDP-j.nr. 64018-0512

Projektrapport

November 2020

Udarbejdet i samarbejde med:

PlanEnergi

RAPPORT

## Kolofon

Titel: Kortlægning af produktionskæde for opgraderet biogas

Rapportkategori: Projektrapport. Denne rapport er udskrift af en beregningsmodel, og er derfor formatteret anderledes end andre DGC-rapporter.

Forfatter: Thomas Hernø

Dato for udgivelse: 1. december 2020

Copyright: Projektets resultater kan frit citeres med kildeangivelse

ISBN-nr.: 978-87-7795-429-0

Sagsnummer: 746-84

Sagsnavn: Energi- og omkostningsoptimering af bionaturgasproduktion

URL: <https://www.dgc.dk/publikationer/soeg>

Arkivering: H:\746\84 Optimering bionaturgas\5 - AP 2 Kortl. produktionskæde opgrad. biogas

# Kortlægning af produktionskæde for opgraderet biogas

## Indledning

Denne regnemodel er udarbejdet i projektet "Energi- og Omkostningsoptimering af Bionaturgasproduktion", EUDP jr. nr. 64018-0512.

De deltagende parter i projektet er Dansk Gasteknisk Center a/s (projektleder), PlanEnergi, Aarhus Universitet, Biogas Danmark, Evida og Dansk Fagcenter for Biogas.

Projektets formål er at foreslå tiltag, der kan forøge indtægter og reducere omkostninger til produktion af opgraderet biogas, der bliver injiceret i gassystemet. samt foreslå tiltag, der kan reducere klimabelastningen.

Projektet er delvis finansieret af det Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP), der er en offentlig tilskudsordning.

Ordningen støtter ny teknologi på energiområdet, som kan bidrage til at indfri Danmarks målsætninger inden for energi og klima.

Projektet startede i januar 2019 og afsluttes i november 2020.

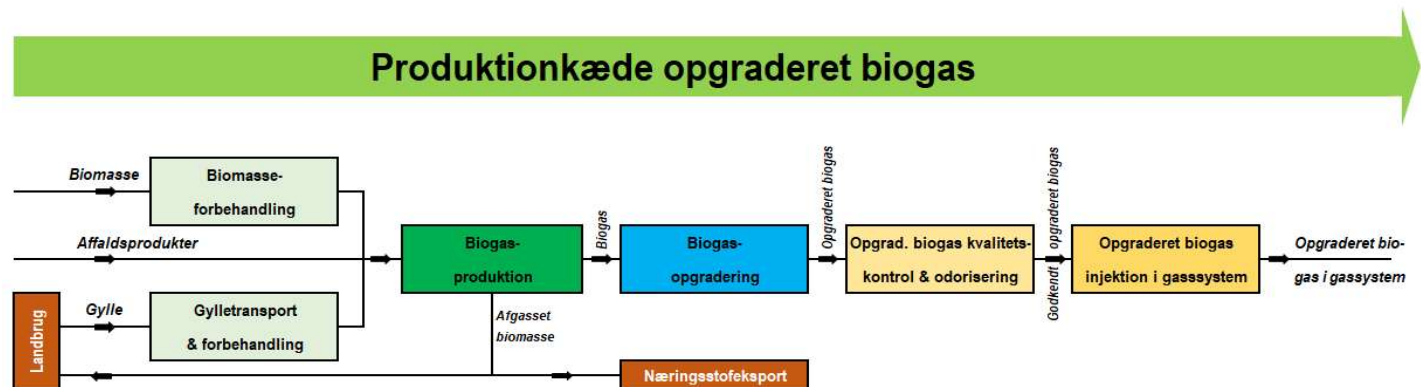
Regnemodellen er udarbejdet i arbejds pakken AP 2 - Kortlægning af produktionskæde for bionaturgas af Thomas Hernø, Dansk Gasteknisk Center a/s, Karl Jørgen Nielsen og Anders H. Nedergaard, PlanEnergi, og med bidrag fra Henrik B. Møller, Aarhus Universitetet.

Projektets offentliggjorte resultater kan frit citeres med kildeangivelse.

## Formål med regnemodel

Hovedformålet med denne kortlægning af produktionskæden for opgraderet biogas er at have en reference for at kunne kvantificere effekten af optimerings- og besparestiltag i de enkelte trin af produktionsprocessen for opgraderet biogas, der foreslås i andre af projektets arbejds pakker.

Produktionskæden for opgraderet biogas er vist her i simpel form:



Delformål med kortlægningen er også at:

- Kortlægge værdistrømme i alle trin af produktionen af opgraderet biogas
- Få indikation af relation mellem anlægsstørrelse og produktionspris.
- Se forhold mellem omkostningerne i de enkelte trin af produktionsprocessen.
- Se forskelle i produktionsomkostninger med forskellige opgraderingsteknologier.
- Beregne energiforbrug i produktionsprocessen.

De beregnede produktionspriser er basis for at se optimeringspotentialer, fx som en relativ forbedring i %, eller i kr. per Nm<sup>3</sup> opgraderet biogas.

Muligheder for optimerings- og besparestiltag er bl.a.:

- Reduktion af energiforbruget til biogasproduktionen og opgradering af biogas.
- Øget anvendelse af genvundet energi fra opgraderingsprocesser og omkostningsbesparelser ved integration af biogasopgradering og biomasseforbehandling.
- Øget biogasudbytte ved biomasseforbehandling.
- Reduktion af metantab i gyllehåndteringen, ved biomasseforbehandling, i biogasproduktionen og i opgradering.
- Reducerende omkostninger til kvalitetskontrol af opgraderet biogas og injektion i gassystemet.

## Modeltilgang og beregningsforudsætninger

I regnemodellen beregnes produktionspriser for opgraderet biogas for 8 modelanlæg. Der er fire størrelser biogasanlæg, tre af dem beregnes med to forskellige opgraderingsteknologier, det største med en opgraderingsteknologi og forskellige biomassegrundlag samt opholdstider (HRT).

Økonomiske grænseflader for et modelanlæg er:

- Gylle i landbrugsbedriften, hvor gyllen hentes i tankvogn til transport til biogasanlægget. Transportomkostninger til biogasanlægget er inkluderet i modellen.
- Afgasset gylle i landbrugsbedriften, hvor den afgassede gylle afleveres fra tankvogn. Transportomkostninger fra biogasanlægget er inkluderet i modellen.
- Fats biomasse der leveres på biogasanlægget.
- Næringsstoffer, der stammer fra indkøbt biomasse, afleveret hos modtageren (fx planteavlere). Transportomkostninger fra biogasanlægget er inkluderet i modellen.
- Gassystemet umiddelbart efter injektionsenheder i gasdistributionsselskabets Måler- og Regulatorstation.

I modellen regnes på produktionsomkostninger for opgraderet biogas i fiktive / typiske barmarksanlæg, der planlægges og projekteres i 2020 og sættes i drift i 2022.

I barmarksanlæg etableres alt samtidigt, dvs. et komplet biogasanlæg med forbehandling, opgradering og anlæg til at exportere gas til gassystemet.

Prisforudsætningerne i beregningerne er "konservative". fx er mange af CAPEX-tallene rådgiverpriser, og her vil den "virkelige" priser sikkert blive lavere, når indkøbene konkurrenceudsættes i udbud. Udfordringen med at bruge "virkelige" priser er at aktørerne biogasbranchen holder deres virkelige priser fortrolige. Produktionsomkostninger er beregnet i 2020-priser.

I modellen beregnes produktionsomkostninger for en enhed opgraderet biogas, der bliver solgt / eksporteret til gassystemet.

Omkostninger i de enkelte trin normeres / beregnes pr. kWh metan afsat til gassystemet. Dette regnes om til prisen per normalkubikmeter (Nm<sup>3</sup>) opgraderet biogas.

Produktionsomkostningerne beregnes i de enkelte trin af produktionskæden med et bidrag fra investering / CAPEX og driftsomkostninger / OPEX.

Trin i produktionskæden er vist i simpel form på fanen "Trin produktionskæde".

Det er forudsat, at produktionen af opgraderet biogas er inde i en stabil fase, og at CAPEX-bidraget og OPEX er repræsentative for en længere årrække.

Byggerenter og opstartsomkostninger forudsættes indeholdt i CAPEX-delene.

De enkelte anlægskomponenter har forskellige levetider i modellen. Afskrivningstiden sættes til den aktuelle levetid, eller maksimalt 20 år.

Løbende vedligeholdelse og udskiftning af siddele (fx omrørere og pumper o.l.) indgår i service- og vedligeholdelsesomkostningerne.

I modellen benyttes en rentesats 10% for kapitalomkostninger. Rentesatsen på 10% inkluderer renteudgifter til lån og investors afkast til risikodækning.

Finansieringen består af en blanding af lån og indskud fra investorer. Førstnævnte har en fastdefineret rente, mens sidstnævnte "forrentes" gennem afkast til investorer.

På dele af beregningerne er lavet følsomhedsberegning med 0% og 5% finansiering.

Kapaciteter for modelanlæggene tager udgangspunkt i eksport til gassystemet, altså den energi, der har værdi i form af energipris, biogascertifikater og opgraderingstilskud.

På grund af metantab i produktionskæden skal der tilføres gylle og biomasse med et større energipotential.

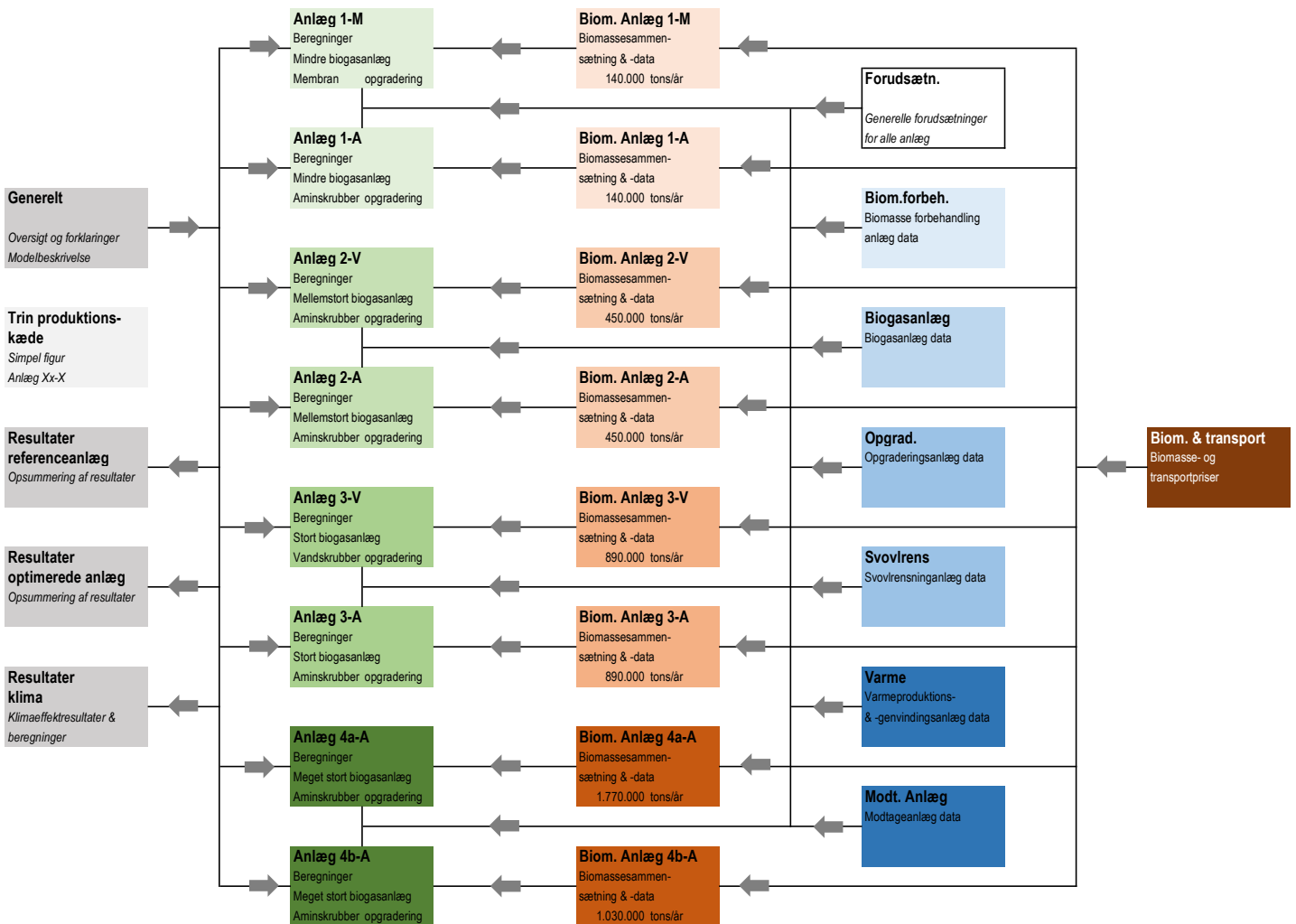
## Modeloversigt

Modellen er opbygget med hovedsider / regneark for de otte modelanlæg. Hver side har en illustration af anlægget og beregninger af de enkelte trin i produktionskædens bidrag til den samlede produktionsomkostning for en enhed opgraderet biogas injiceret i gassystemet.

Hovedsiderne henter data fra en række undersider / regneark med generelle forudsætninger og specifikke forudsætninger for de enkelte trin i produktionskæden.

Modellens sider / faner i regnearket, og de væsentlige forbindelser, er vist nedenfor:

➡ Data går (primært) i pilens retning



## Overblik over modelanlæg

Der er fastlagt otte modelanlæg. Der er fire størrelser biogasanlæg. Tre af dem modelleres med to opgraderingsteknologier.

Det meget store biogasanlæg kun med en, her varieres opholdstiden i biogasreaktoren.

Oversigt med væsentlige anlægsdata er vist nedenfor:

Anlæg	Biomasseinput	Biogasproces	Metanproduktion (til gassystem)	Opgrad. tekn.	Navn
<b>Mindre biogasanlæg</b> (Stort gårdanlæg / mindre fællesanlæg)	140.000 tons/år	Opholdstid/HRT: 70 Døgn	500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / time	Membran	Anlæg 1-M
		Thermofil biogasproces	4,3 Mio. Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / år	Aminskrubber	Anlæg 1-A
<b>Mellemstort biogasanlæg</b> (mellemstort fællesanlæg)	450.000 tons/år	Opholdstid/HRT: 35 Døgn	1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / time	Vandskrubber	Anlæg 2-V
		Thermofil biogasproces	12,9 Mio. Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / år	Aminskrubber	Anlæg 2-A
<b>Stort biogasanlæg</b> (stort fællesanlæg / industrianlæg)	890.000 tons/år	Opholdstid/HRT: 35 Døgn	3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / time	Vandskrubber	Anlæg 3-V
		Thermofil biogasproces	25,8 Mio. Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / år	Aminskrubber	Anlæg 3-A
<b>Meget stort biogasanlæg</b> (stort industrianlæg)	1.770.000 tons/år	Opholdstid/HRT: 35 Døgn	6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / time	Aminskrubber	Anlæg 4a-A
		Thermofil biogasproces	51,6 Mio. Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / år		
<b>Meget stort biogasanlæg</b> (stort industrianlæg)	1.030.000 tons/år	Opholdstid/HRT: 65 Døgn	6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / time	Aminskrubber	Anlæg 4b-A
		Thermofil biogasproces	51,6 Mio. Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / år		

## Modelanlægsdetaljer

<b>Mindre biogasanlæg (Stort gårdanlæg / mindre fællesanlæg)</b>		Anlæg 1-M og Anlæg 1-A	
Biomasseinput:	Ca. 140.000 tons/år		
Biomasseforbehandling:	Doseringsenhed m. oprivning	Præmix eller hammermølle	Macerator
Biogasproces:	Thermofil biogasproc	Opholdstid/HRT: 70 Døgn	Tanke: Lave betontanke
Varmekilde:	Gas (fra gassystemet) og varmegenvinding		
Metanproduktion i opgraderet biogas:	500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / time 4.300.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / år		42.871.000 kWh / år
Opgradering: Anlæg 1 kombineres med to opgraderingsteknologier:			
Membran	Tilgængelighed: 8.600 timer / år svarer til: 98,2%	Svovlrens.	Biogasproduktion: Luft / ilt & Jernsulfat/jernklorid/kemi Biogas: Kulfilter Opgrad. biogas: Ingen CO <sub>2</sub> afkast: Ingen
		Metanfjern.	CO <sub>2</sub> afkast: Ingen
Aminskrubber	Tilgængelighed: 8.600 timer / år svarer til: 98,2%	Svovlrens.	Biogasproduktion: Luft / ilt & Jernsulfat/jernklorid/kemi Biogas: Ingen Opgrad. biogas: Kulfilter (polering) CO <sub>2</sub> afkast: Kulfilter
		Metanfjern.	CO <sub>2</sub> afkast: Ingen
<b>Mellemstort biogasanlæg (mellemstort fællesanlæg)</b>		Anlæg 2-V og Anlæg 2-A	
Biomasseinput:	Ca. 450.000 tons/år		
Biomasseforbehandling:	Doseringsenhed m. oprivning	Krangrav m. kæde/slagle neddeling	Macerator
Biogasproces:	0	Opholdstid/HRT: 35 Døgn	Tanke: Høje ståltanke
Varmekilde:	Gas (fra gassystemet) og varmegenvinding		
Metanproduktion i opgraderet biogas:	1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / time 12.900.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / år		128.613.000 kWh / år
Opgradering: Anlæg 2 kombineres med to opgraderingsteknologier:			
Vandskrubber	Tilgængelighed: 8.600 timer / år svarer til: 98,2%	Svovlrens.	Biogasproduktion: Luft / ilt & Jernsulfat/jernklorid/kemi Biogas: Ingen Opgrad. biogas: Kulfilter (polering) CO <sub>2</sub> afkast: Biologisk filter
		Metanfjern.	CO <sub>2</sub> afkast: RTO
Aminskrubber	Tilgængelighed: 8.600 timer / år svarer til: 98,2%	Svovlrens.	Biogasproduktion: Luft / ilt & Jernsulfat/jernklorid/kemi Biogas: Ingen Opgrad. biogas: Kulfilter (polering) CO <sub>2</sub> -afkast: Biologisk filter
		Metanfjern.	CO <sub>2</sub> -afkast: Ingen

Stort biogasanlæg (stort fællesanlæg / industrianlæg)		Anlæg 3-V	og	Anlæg 3-A
Biomasseinput:	Ca. 890.000 tons/år			
Biomasseforbehandling:	Doseringsenhed m. oprivning	Krangrav m. kæde/slagle neddeling		Macerator
Biogasproces:	0	Opholdstid/HRT:	35 Døgn	Tanke: Høje ståltanke
Varmekilde:	Gas (fra gassystemet) og varmegenvinding			
Metanproduktion i opgraderet biogas:	3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / time			
	25.800.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / år		257.226.000 kWh / år	
Opgradering: Anlæg 3 kombineres med to opgraderingsteknologier:				
Vandskrubber	Tilgængelighed: 8.600 timer / år svarer til: 98,2%	Svovlrens.	Biogasproduktion:	Luft / ilt & Jernsulfat/jernklorid/kemi
			Biogas:	Ingen
			Opgrad. biogas:	Kulfilter (polering)
			CO <sub>2</sub> -afkast:	Biologisk filter
		Metanfjern.	CO <sub>2</sub> -afkast:	RTO
Aminskrubber	Tilgængelighed: 8.600 timer / år svarer til: 98,2%	Svovlrens.	Biogasproduktion:	Luft / ilt & Jernsulfat/jernklorid/kemi
			Biogas:	Ingen
			Opgrad. biogas:	Kulfilter (polering)
			CO <sub>2</sub> -afkast:	Biologisk filter
		Metanfjern.	CO <sub>2</sub> -afkast:	Ingen

Meget stort biogasanlæg (meget stort industrianlæg)		Anlæg 4a-A	og	Anlæg 4b-A
Biomasseinput:	<i>Anlæg 4a-A</i> Ca. 1.770.000 tons/år <i>Anlæg 4b-A</i> Ca. 1.030.000 tons/år			
Biomasseforbeh.:	<i>Anlæg 4a-A</i> Doseringseenhed m. oprivning <i>Anlæg 4b-A</i> Doseringseenhed m. oprivning	Krangrav m. kæde/slagle neddeling		Macerator
Biogasproces:	<i>Anlæg 4a-A</i> 0 <i>Anlæg 4b-A</i> 0	Opholdstid/HRT:	35 Døgn	Tanke: Høje ståltanke
Varmekilde:	Gas (fra gassystemet) og varmegenvinding			
Metanproduktion i opgraderet biogas:	6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / time			
	51.600.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / år		514.452.000 kWh / år	
Opgradering: Anlæg 4 beregnes med en opgraderingsteknologi:				
Aminskrubber	Tilgængelighed: 8.600 timer / år svarer til: 98,2%	Svovlrens.	Biogasproduktion:	Luft / ilt & Jernsulfat/jernklorid/kemi
			Biogas:	Ingen
			Opgrad. biogas:	Kulfilter (polering)
			CO <sub>2</sub> -afkast:	Biologisk filter
		Metanfjern.	CO <sub>2</sub> -afkast:	Ingen

## Biomasseforbehandling

Biomasseforbehandling kan deles op i to hovedgrupper:

Biomasse, der forbehandles, inden det kommer til biogasanlægget:

- Finsnitning på marken
- Homogenisering
- Hygiejnisering.

Biomasse, der forbehandles på biogasanlægget:

- Hammermølle
- Kædemølle
- Macerator
- Grinder
- Knusning af dybstrøelse (AB-Skovservice system eller lignende).

## Biomassesammensætning

### Generelt

Biomassesammensætningen er udarbejdet med udgangspunkt i, at anlæggene sættes i drift i 2022.

Anlæg 1-M, anlæg 1-A samt anlæg 4b-A har en lidt lavere andel af gylle i biomasseplanen end anlæg 2 og 3, da den længere opholdstid (HRT-Hydraulic Retention Time) udnyttes med biomasse med højt TS-indhold.

Fordelingen og biomasse sammensætningen skaleres op, således at metanudbyttet svarer til det nødvendige for at producere henholdsvis 500, 1.500, 3.000 og 6.000 Nm<sup>3</sup> opgraderet biogas til gassystemet.

Anlæg 2, 3 og 4a-A har kortere opholdstid. Til gengæld har de, pga. af deres størrelse, mulighed for at tilvejebringe og håndtere biomasse som KOD og affald fra danske slagterier og mejerier.

Anlæg 4 beregnes både med kort og længere opholdstid med forskellige biomassesammensætninger.

Biomassemetanudbytte er udarbejdet forhold til Niras fakta-ark ("*Niras Faktaark\_biogas\_2012\_ver1\_2019 priser.xls*"), som er udarbejdet i 2012.

Arket tager udgangspunkt i enten en mesofil proces (38 °C) med en opholdstid på 25 dage eller en termofil proces (53 °C) med en opholdstid på 17 dage samt 10 dage i efterlagertank. Der er regnet med at der opsamles 10 % af metanproduktionen fra overdækket lagertank(e).

Arket er efterfølgende blevet opdateret af Henrik B. Møller, Aarhus Universitet og Planenergi, da udviklingen går imod længere opholdstid (HRT) på anlæggene.

Der er foretaget udbytteregulering i forhold til HRT og procestemperatur for alle modelanlæg

Biogassfællsanlæggene har typisk en opholdstid på 35 døgn, og gårdbiogasanlæggene går typisk efter en opholdstid på 65-70 døgn.

### Gylle

Andelen af gylle i modelanlæggene varierer fra 65% i anlæg 4b-A til 77% i anlæg 1-M

Generelt øger biogasanlæggene tilsætning af biomasse med højt tørstofindhold, fx halm og frøgræshalm, for at øge biogaspotentialer.

Gylleandelen i modelanlæggene reduceres derfor tilsvarende.

Biomasseplanerne for de 4 modelanlæg er udarbejdet efter det samme grundprincip med en gylleandel på mellem 65-77%. Gylleandelen er igen opdelt i følgende undergrupper:

Kvæggylle	57%	(Erfaringerne viser at blandet gylle primært er fra køer/kvier/kalve, hvorfor de er tillagt kvæggylle)
Svinegylle:	38%	
Pelsdyr, fjerkræ og hest :	5%	

### Dybstrøelse

Biomasseplanerne indeholder ca. 9% dybstrøelse, som kan være en blanding af dybstrøelse fra kvæg, hest, kylling og høns med en stor overvægt af dybstrøelse fra kvæg, jævnfør "*Kortlægning af hensigtsmæssige lokalisering af nye biogasanlæg i Danmark*" Seges og Agrotech 2015.

### Energiafgrøder - majs og græs

Andelen af majs, der tilgår biogasanlæggene, er beregnet til henholdsvis 8% for model anlæg 1-M og og anlæg 1-V da disse forudsættes landbrugsbaseret

Vi forudsætter at 50% af græs der tilgår biogasanlæggene er defineret som energiafgrøde.

### Andre biomasser

Ud over gylle og dybstrøelse er følgende produkter fra landbrugsproduktionen brugt i modelanlæggenes biomasseplan:

- Halm
- Ensileret frøgræshalm
- Ensileret græs
- Ensileret majs.

### Kildesorteret Organisk Dagrenovation (KOD)

Der er taget udgangspunkt i et teoretisk potentiale på ca. 0,6 mio. tons KOD til biogasanlæggene. Potentialet er ikke fuldt udnyttet på nuværende tidspunkt.

I takt med at kommunerne får implementeret tiltag for indsamling og anvendelse af organisk affald, vil mængden øges til 0,6 mio. ton/år i 2021, jævnfør rapport fra:

"*Kortlægning af hensigtsmæssige lokalisering af nye biogasanlæg i Danmark*" Seges og Agrotech 2015.

KOD-mængderne er fordelt alene til modelanlæg 2, 3 og 4. Det er vurderet, at biogasanlæggene skal have en vis størrelse for at håndtere udfordringerne med urenheder i pulpen.

### Industriaffald

Industriaffald har altid været en del af grundlaget for biogasproduktionen i Danmark. Det forventes også at være tilfældet i fremtiden, men i mindre grad i forhold til det enkelte biogasanlæg og i forhold til udbygningen af nye større anlæg.

Mulige industriaffaldsprodukter er:

Slagteriaffald	Biprodukt, der tilvejebringes i Danmark og recirkuleres via bioforgasning på danske biogasanlæg.
Mejeriaffald	Biprodukt, der tilvejebringes i Danmark og recirkuleres via bioforgasning på danske biogasanlæg.
Glycerin	Produktet bliver brugt meget bredt og kan være plantebaseret.
Sheamel/oliven	Sheamel ses rundt på biogasanlæggene sammen med olivenrester
Melasse	Melasse importeres fra østeuropa til Danmark.

Denne sammensætning skal ikke betragtes som udtømmende, men blot et udtryk for hvad der ses brugt i danske biogasanlæg.

Der er mange affaldsprodukter på markedet i Danmark og i verden, som kan bruges i biogasproduktionen. Dette er i høj grad styret af udbud og efterspørgsel, og priser på el og gas.

For affaldsprodukter er medregnet at store anlæg kan opnå lavere indkøbspriser end mindre anlæg..

## Biogasproduktion

### Processer

I alle modelanlæg benyttes thermofile processer (ca. 53°C).

Opholdstid / HRT (Hydraulic Retention Time) er 70 døgn for mindre biogasanlæg, 35 døgn for mellemstort og stort biogasanlæg, og 35 og 65 døgn for meget stort biogasanlæg.

### Tanke

Tanke til proces. Der arbejdes med to typer af tanke til biogasproduktionen:

Lave betontanke. Udmærker sig ved lavere investering (CAPEX) og større energiforbrug til opvarmning og omrøring (OPEX) samt større pladskrav.

De fleste gårdbiogasanlæg har således både deres procestanke og efterudrædnings- og lagertanke som lave betontanke (betontanke kan bygges i op til 12 meter).

I modellen er det antaget, at der benyttes lave betontanke til Modelanlæg 1.

Høje ståltanke. Udmærker sig ved mindre pladskrav og mindre energiforbrug til omrøring (OPEX), men kræver en større investering (CAPEX).

De fleste biogasfællesanlæg har således deres procestanke som høje ståltanke og efterudrædnings- og lagertanke som betontanke.

I modellen er det antaget, at der benyttes høje ståltanke til Modelanlæg 2 og 3.

### Metantab

Der er regnet med et samlet metantab for hele biogasanlægget.

Der kan være et sæsonafhængigt metantab fra biogasanlæggets fortanke på op til 0,5% om sommeren. Det antages, at dette er inkluderet i metantab samlet fra biogasanlæg.

Metan opsamles fra efterlagertank. Alternativt kunne den afgassede biomasse køles ned, således at metantabet fra tanken minimeres.

### Grundkøb

Grundkøb for hele anlægget er inkluderet i CAPEX for biogasanlægget.

## Næringsstofeksport

Landmænd, der afleverer gylle og egen biomasse til biogasanlægget, skal have afgasset biomasse tilbage med den samme mængde næringsstof som de afleverede, så der er balance i deres gødningsregnskab.

Overskydende næringsstoffer i afgasset biomasse, der kommer fra biomasse købt andre steder end hos landmændene, der leverede gylle og egen biomasse, skal eksporteres til fx planteavlere.

Konventionel gødning har ikke nogen handelsværdi, og biogasanlæggene har omkostning er til transport af den afgassede biomasse til planteavlere.

Normalt har kun økologisk afgasset biomasse værdi.

## Opgradering af biogas

I denne model kombineres de 3 størrelser biogasanlæg med 3 opgraderingsteknologier, der benyttes i danske biogasanlæg i dag:

Aminskrubber:	CO <sub>2</sub> i biogassen absorberes i aminvæske i en absorberkolonne. Aminvæsken opvarmes, og CO <sub>2</sub> udskilles fra aminvæsken i en stripperkolonne. Energiinput er varme til stripping af CO <sub>2</sub> og el til pumper o.l. En del af varmen kan genvindes. Aminskrubber findes i alle anlægsstørrelser. Leverandører er bl.a. Ammongas og Puregas.
Membran:	Biogassen komprimeres og trykkes gennem en membran, der adskiller CH <sub>4</sub> og CO <sub>2</sub> . Energiinput er el, primært til kompressionen. Membrananlæg benyttes primært i små og mellemstore biogasanlæg. Leverandører er bl.a. Envitec, DMT og Puregas.
Vandskrubber:	Biogassen komprimeres og ledes gennem en skrubber, hvor vand absorberer CO <sub>2</sub> . CO <sub>2</sub> udskilles fra vandet, når trykket sænkes i flash-kolonne. Energiinput er el, primært til kompressionen. Vandskrubberanlæg benyttes primært i mellemstore biogasanlæg. Leverandør er Malmberg.

Det er opgraderingsejers ansvar, at den opgraderede biogas opfylder krav til gas, der skal injiceres i gassystemet, inden den sendes til modtagestationen (se nedenfor).

Der er derfor installeret måleudstyr til at sikre dette, umiddelbart inden den opgraderede biogas forlader opgraderingsanlægget.

Hvis den opgraderede biogas ikke er god nok, afbrændes den i en fakkel.

Faklen er typisk delt med biogasanlægget, således at biogas kan afbrændes, hvis opgraderingsanlægget er ude af drift, og der ikke er andre muligheder for at bruge biogassen.



## Rensning af gas

### Svovlrensning

H<sub>2</sub>S-indhold i biogassen reduceres i biogasreaktoren til ca. 200 ppm med fx jernklorid og ilt.

Biogas og CO<sub>2</sub> afkast kan renses for svovlbrinte / H<sub>2</sub>S med:

- Kulfilter:** Biogas eller CO<sub>2</sub> ledes gennem aktivt kul i en metalbeholder. Det aktive kul adsorberer H<sub>2</sub>S. Der tilsættes luft eller ilt for at øge adsorbningen. Det aktive kul mættes med tiden og skal udskiftes. Det brugte aktive kul (impregneret kul) skal bortskaffes som farligt affald. Ved biogasfiltre installeres oftest en gasbooster før filtret for at hæve trykket. Gassen varmes evt. lidt op for at undgå kondensering i filtret. Kulfiltre har lav CAPEX og høj OPEX. Vælges ofte til mindre anlæg, eller til at fjerne små mængder H<sub>2</sub>S.
- Biologisk filter:** Biogas eller CO<sub>2</sub> ledes i modstrøm med vand gennem en skrubber. I skrubberen er fyldmateriale, hvorpå der findes bakterielt materiale. Bakterierne omdanner H<sub>2</sub>S til frit svovl, der omdannes til svovlsyre. Svovlsyren føres bort med vandet og udskilles. Biologiske filtre har høj CAPEX og OPEX. Vælges ofte til større anlæg og større mængder H<sub>2</sub>S.

### Metan i CO<sub>2</sub> strøm

Metan i CO<sub>2</sub>-afkast fjernes med en Regenerative Thermal Oxidizer (RTO). RTO'en omdanner H<sub>2</sub>S til SO<sub>2</sub> (og evt. SO<sub>3</sub>).

Metan fjernes ved opvarmning. Udstyret er velegnet til store volumenstrømme med lave koncentrationer af metan (eller andet brændbart).

Det er antaget, at RTO installeres på vandskrubberanlæg, der uden RTO har et forholdsvis højt metantab.

### Oversigt over valgte rensningsmetoder

Anlæg	Opgraderingstekn.	Rensning	Biogas	Opgrad. biogas	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
			Aktivt kul	Aktivt kul	Aktivt kul	Biologisk	RTO
<b>Mindre biogasanlæg</b>	Membran	Biogas renses <u>før</u> anlæg	X				
(Stort gårdanlæg/mindre fællesanlæg)	Aminskrubber	Opgrad. biogas og CO <sub>2</sub> renses <u>efter</u> anlæg		X 1)	X		
<b>Mellemstort biogasanlæg</b>	Vandskrubber	Opgrad. biogas og CO <sub>2</sub> renses <u>efter</u> anlæg		X 1)	X 2)		X
(mellemstort fællesanlæg)	Aminskrubber	Opgrad. biogas og CO <sub>2</sub> renses <u>efter</u> anlæg		X 1)		X	
<b>Stort biogasanlæg</b>	Vandskrubber	Opgrad. biogas og CO <sub>2</sub> renses <u>efter</u> anlæg		X 1)	X 2)		X
(stort fællesanlæg / industrianlæg)	Aminskrubber	Opgrad. biogas og CO <sub>2</sub> renses <u>efter</u> anlæg		X 1)		X	
<b>Meget stort biogasanlæg</b>	Vandskrubber	Opgrad. biogas og CO <sub>2</sub> renses <u>efter</u> anlæg		X 1)	X 2)		X
(stort industrianlæg)	Aminskrubber	Opgrad. biogas og CO <sub>2</sub> renses <u>efter</u> anlæg		X 1)		X	

1) Poleringsfilter. Skal sikre, at krav til gaskvalitet altid overholdes. Renser få ppm H<sub>2</sub>S.

2) Kulfilter er backup, hvis RTO ikke er i funktion.

## Varmeproduktion og -genvinding

I modelanlæggene antages det, at varmebehov til biogasproduktion, og aminskrubberopgraderingsanlæg, dækkes af gaskedler, der forsynes fra gassystemet, og varmegenvinding fra opgraderingsanlægget.

- CAPEX:** For membran- og vandskrubberanlæg er CAPEX for kondenserende varmtvandskedel er lagt sammen med CAPEX for biogasanlæg. Kedel forsyner udelukkende biogasanlæg. For aminanlæg er CAPEX for hedvands kedel er lagt sammen med CAPEX for opgraderingsanlæg. Kedel forsyner primært opgraderingsanlæg.
- OPEX:** For membran- og vandskrubberanlæg er CAPEX for kondenserende varmtvandskedel er lagt sammen med CAPEX for biogasanlæg. For aminanlæg er CAPEX for hedvands kedel er lagt sammen med CAPEX for opgraderingsanlæg. Service og vedligehold for kedel er lagt sammen med OPEX for biogasanlæg. Varmeproduktionsomkostninger (brændsel) fordeles forholdsvis på biogasanlæg og opgraderingsanlæg. Restvarme, genvundet i opgraderingsanlægget, har samme værdi som varme produceret i kedel.

## Projektudvikling

I modelanlæggene er medtaget omkostninger til:

- Projektudvikling: Teknisk og økonomisk rådgivning, bygherreoverslag og rentabilitetsberegning, udbud, tilbudsevaluering, gylleleverandøraftaler, bygherretilsyn, sikkerhedsledelse m.v.
- Myndighedsgodkendelser: Udarbejdelse af VVM, ansøgning om miljøgodkendelse og byggetilladelse, betaling for sagsbehandling m.v.
- Finansieringsrådgivning: Rådgivning om lånefinansiering, forhandlinger med banker m.v.

Omkostningerne er inkluderet i CAPEX for biogasanlæg.

## Energipriser og -afgifter

Priser på el og gas fra gassystemet er fastlagt med udgangspunkt i markedsprognoser tillagt omkostninger til distribution.

Pris på diesel til maskiner til håndtering af biomasse, er fastlagt ud fra prisblad fra leverandør og skønnet rabat.

Afgifter og afgiftsrefusion tager udgangspunkt i at energi til biogasanlæg får afgiftsrefusion på samme vilkår som anden energianvendelse i procesindustri.

Der skal ikke betale overskudsvarmeafgift af genvunden varme.

## Tilslutningsanlæg til opgraderet biogas

Når biogassen er opgraderet, sendes den til gasdistributionsselskabets modtagestation, der står ved siden af opgraderingsanlægget.

Grænsefladen mellem opgraderingsanlæg og modtagestation er ved modtagestationens ydervæg.

I modtagestationen kontrolleres om den opgraderede biogas opfylder krav gas, der skal injiceres i gassystemet.

Den opgraderede biogas odoriseres og sendes gennem en ofte flere km lang ledning til en MR-station (Måle- og Regulatorstation). Her injiceres den opgraderede biogas i gassystemet.

Betaling for den opgraderede bios og opgraderingstilskud afregnes i et afregningspunkt i modtagestationen.

Opgraderingsejer skal betale alle omkostninger til investering i tilslutningsanlæg. Anlægget er gasdistributionsselskabets ejendom.

Opgraderingsejer skal også betale alle omkostninger til drift og vedligeholdelse af tilslutningsanlæg.

## Transport af gylle og biomasse, næringsstofekspert samt intern transport på biogasanlægget

### Gylle

Udgifter til transport af gylle og afgasset gylle afholdes af biogasanlægget.

I modellen anvendes en simpel tilgang til transportomkostninger for gylle. Transportydelsen købes hos et transportfirma, dvs. det er en pris pr. transporteret ton gylle.

Transportomkostningen inkluderer transport af gylle fra landbrug til biogasanlæg, og transport af afgasset gylle fra biogasanlæg til retur landbrug.

Gennemsnitlig transportafstand, og dermed transportomkostning, øges jo større biogasanlægget er. Det skyldes at der skal indsamles gylle fra et større opland.

Generelt kan gylletransport løses på flere måder eller ved et mix af dem:

- Kørsel udført af transportfirma (Som valgt i modelanlægsberegningerne).

- Kørsel med egne eller leasede biler og chauffører ansat af biogasanlægget

- Pumpning i rørledninger, f.eks fra et opsamlingspunkt tæt på landbrugene, til biogasanlægget..

### Biomasse

Biomasse købes normalt inkl. levering og aflæsning på biogasanlægget.

### Næringsstofekspert

Biogasanlægget afholder udgifter til næringsstofekspert.

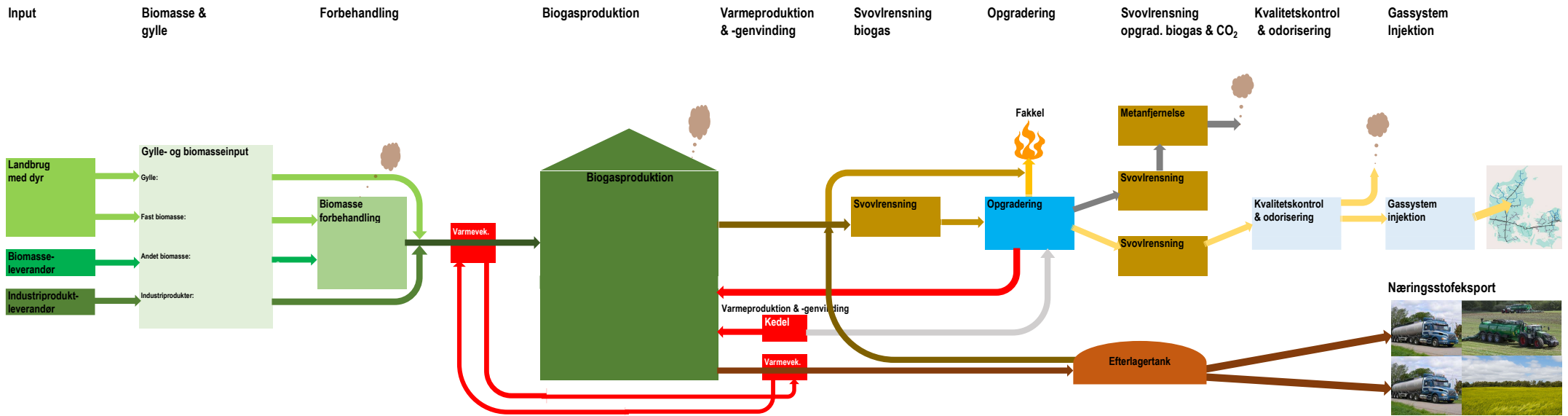
I modellen anvendes en simpel tilgang til transportomkostninger for næringsstoffer / afgasset biomasse. Transportydelsen købes hos et transportfirma, dvs. det er en pris pr. transporteret ton afgasset biomasse.

### Intern transport

Til intern transport og håndtering af biomasser inde på biogasanlægget anvendes en gummiged. I modellen anvendes en leasingpris for operationel leasing.

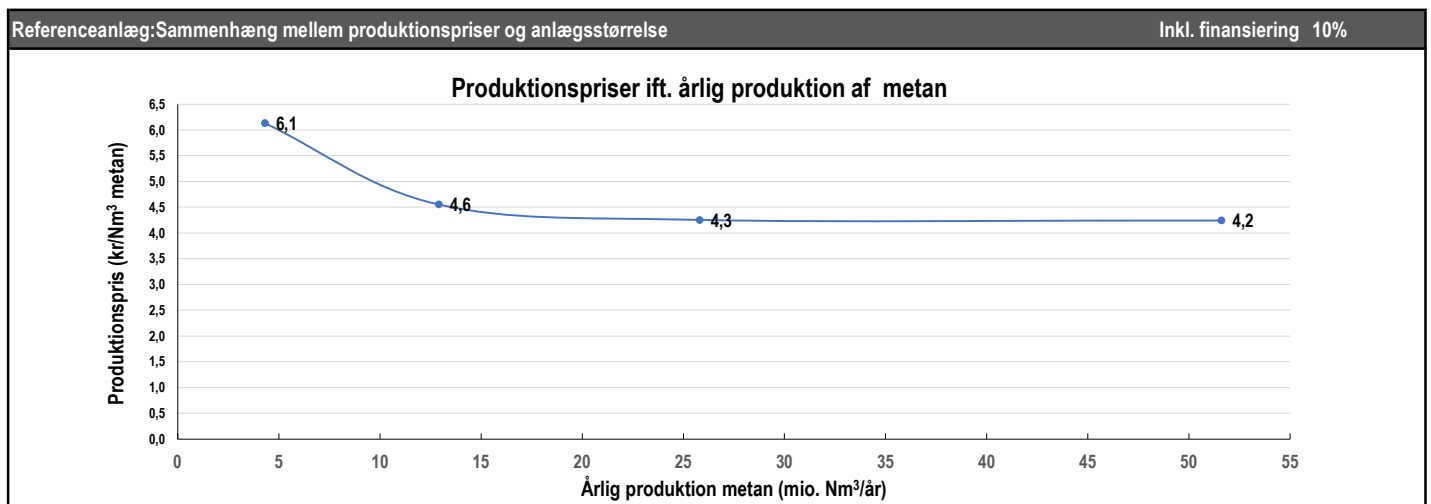
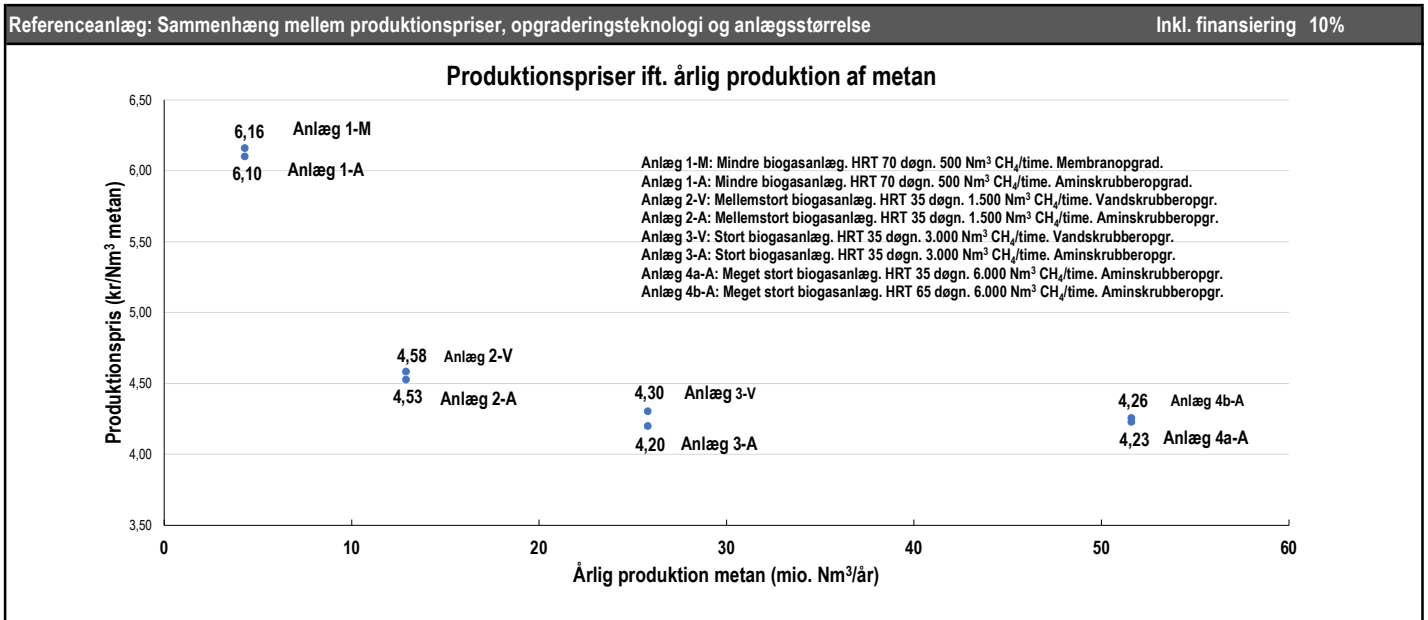
**(slut)**

# Trin i bionaturgas produktionskæde



# Resultater referenceanlæg - Kortlægning af produktionskæde for opgraderet biogas

Referenceanlæg: Hovedresultater		Mindre biogasanlæg		Mellemstort biogasanlæg		Stort biogasanlæg		Meget stort biogasanlæg	
		Stort gårddanlæg / mindre fællesanlæg		Mellemstort fællesanlæg		Stort fællesanlæg / industrianlæg		Meget stort industrianlæg	
		Membran	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber
		Opholdstid:	Opholdstid:	Opholdstid:	Opholdstid:	Opholdstid:	Opholdstid:	Opholdstid:	Opholdstid:
		70	70	35	35	35	35	35	65
		Anlæg 1-M	Anlæg 1-A	Anlæg 2-V	Anlæg 2-A	Anlæg 3-V	Anlæg 3-A	Anlæg 4a-A	Anlæg 4b-A
Omkostning metan inkl. finans. omk.	kr./Nm <sup>3</sup>	6,16	6,10	4,58	4,53	4,30	4,20	4,23	4,26
CAPEX hele anlæg	mio. kr.	77,5	77,3	139,3	135,1	251,9	237,1	472,5	497,6
	Kapacitet nøgletal kr./Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / år	18.017.847,1	17.966.846,2	10.797.120,3	10.470.996,0	9.762.790,0	9.189.653,2	9.156.071,5	9.643.415,6
Energiforbrug på biogasanlæg ift. energi i metan		16,3%	17,4%	13,4%	14,2%	13,3%	14,2%	14,1%	15,1%
Metaneksport til gassystem	Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time	500		1.500		3.000		6.000	
	Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /år	4		13		26		52	
Biomasseinput	Mængde	tons/år	140.000	450.000	890.000	1.770.000	1.030.000		
	Opholdstid	Døgn	70	35	35	35	65		
	Biogasproces		Thermofil	Thermofil	Thermofil	Thermofil	Thermofil		
	Metanudbytte	Nm <sup>3</sup> /ton	32,3	29,6	29,6	29,6	51,0		



Referenceanlæg: Følsomhed omkostning metan med forskellig finansierings %			Mindre biogasanlæg		Mellemstort biogasanlæg		Stort biogasanlæg		Meget stort biogasanlæg	
			(stort gårdanlæg / mindre fællesanlæg)		(mellemstort fællesanlæg)		(stort fællesanlæg / industrianlæg)		(meget stort industrianlæg)	
			Membran	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber
			Anlæg 1-M	Anlæg 1-A	Anlæg 2-V	Anlæg 2-A	Anlæg 3-V	Anlæg 3-A	Anlæg 4a-A	Anlæg 4b-A
Omkostning inkl. finans. omk.	10%	kr./Nm <sup>3</sup>	6,16	6,10	4,58	4,53	4,30	4,20	4,23	4,26
- inkl. finans. omk.	5%	kr./Nm <sup>3</sup>	5,48	5,41	4,18	4,12	3,93	3,84	3,87	3,87
		Ændring	-11%	-11%	-9%	-9%	-9%	-9%	-9%	-9%
- ekskl. finans. omk.	0%	kr./Nm <sup>3</sup>	4,94	4,87	3,85	3,80	3,64	3,56	3,59	3,58
		Ændring	-20%	-20%	-16%	-16%	-15%	-15%	-15%	-16%
CAPEX andel inkl. finans. omk.	10%	kr./Nm <sup>3</sup>	2,20	2,22	1,33	1,30	1,19	1,13	1,10	1,17
- inkl. finans. omk.	5%	kr./Nm <sup>3</sup>	1,54	1,55	0,93	0,91	0,83	0,79	0,76	0,81
- ekskl. finans. omk.	0%	kr./Nm <sup>3</sup>	0,99	1,01	0,60	0,60	0,53	0,51	0,49	0,52
OPEX		kr./Nm <sup>3</sup>	3,95	3,86	3,25	3,21	3,11	3,05	3,10	3,06

Referenceanlæg: Følsomhed omkostning metan med forskellige gylle-, biomasse- og industriaffaldspriser			Mindre biogasanlæg		Mellemstort biogasanlæg		Stort biogasanlæg		Meget stort biogasanlæg	
			(stort gårdanlæg / mindre fællesanlæg)		(mellemstort fællesanlæg)		(stort fællesanlæg / industrianlæg)		(meget stort industrianlæg)	
			Membran	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber
			Anlæg 1-M	Anlæg 1-A	Anlæg 2-V	Anlæg 2-A	Anlæg 3-V	Anlæg 3-A	Anlæg 4a-A	Anlæg 4b-A
Omkostning inkl. finans. omk.	10%	kr./Nm <sup>3</sup>	6,16	6,10	4,58	4,53	4,30	4,20	4,23	4,26
Gylle	+ 10 kr./ton <sup>1)</sup>	kr./Nm <sup>3</sup>	6,40	6,34	4,84	4,78	4,56	4,45	4,48	4,39
		Ændring	3,9%	3,9%	4,2%	4,1%	4,2%	4,1%	4,1%	2,1%
	- 10 kr./ton <sup>2)</sup>	kr./Nm <sup>3</sup>	5,92	5,86	4,33	4,27	4,05	3,95	3,97	4,13
		Ændring	-3,9%	-3,9%	-4,2%	-4,1%	-4,2%	-4,1%	-4,1%	-2,1%
Biomasser og industriaffald	+ 15% <sup>3)</sup>	kr./Nm <sup>3</sup>	6,38	6,32	4,79	4,73	4,51	4,40	4,44	4,52
		Ændring	3,6%	3,6%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,4%	4,3%
	- 15% <sup>4)</sup>	kr./Nm <sup>3</sup>	5,94	5,88	4,38	4,33	4,10	4,00	4,02	3,99
		Ændring	-3,6%	-3,6%	-3,3%	-3,3%	-3,3%	-3,3%	-3,4%	-4,3%

<sup>1)</sup> Biogasanlæg skal betale for gyllen

<sup>2)</sup> Landbrug skal betale for at få afgasset gyllen

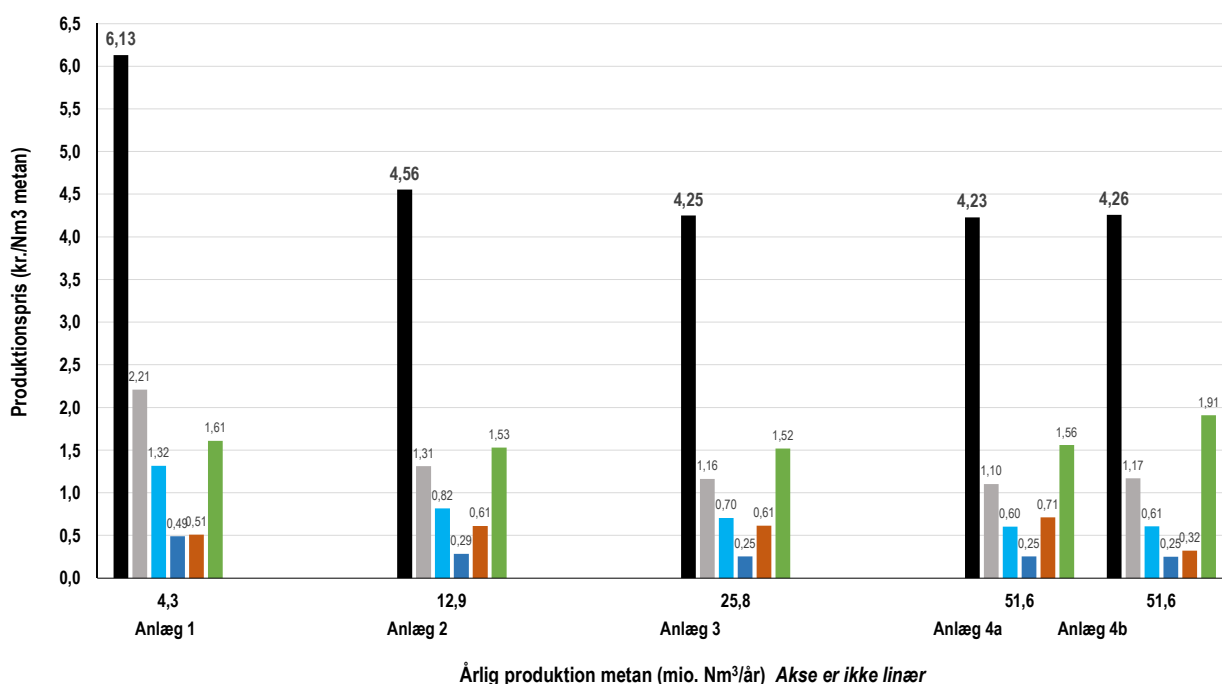
<sup>3)</sup> Prisstigning for biomasser og industriaffald (ikke gylle)

<sup>4)</sup> Prisfald for biomasser og industriaffald (ikke gylle)

Referenceanlæg:		Mindre biogasanlæg		Mellemstort biogasanlæg		Stort biogasanlæg		Meget stort biogasanlæg	
Fordeling produktionsomkostninger		Anlæg 1		Anlæg 2		Anlæg 3		Anlæg 4	
Metanproduktion	Nm <sup>3</sup> metan/time	500		1.500		3.000		6.000	
	Mio. Nm <sup>3</sup> metan/år	4,3		12,9		25,8		51,6	
Produktionsomkostning	Kr./Nm <sup>3</sup> metan/år	6,13		4,56		4,25		4,24	
CAPEX	Kr./Nm <sup>3</sup> metan/år	2,21	36%	1,31	29%	1,16	27%	1,14	27%
Gylle	Kr./Nm <sup>3</sup> metan/år	0,51	8%	0,61	13%	0,61	14%	0,52	12%
Biomasse & næringsstoffekspert	Kr./Nm <sup>3</sup> metan/år	1,61	26%	1,53	34%	1,52	36%	1,73	41%
Drift	Kr./Nm <sup>3</sup> metan/år	1,32	21%	0,82	18%	0,70	17%	0,60	14%
Service og vedligehold	Kr./Nm <sup>3</sup> metan/år	0,49	8%	0,29	6%	0,25	6%	0,25	6%

Referenceanlæg: Sammenhæng mellem produktionspriser, opdelt på hovedudgiftsposter, og anlægsstørrelse Inkl. finansiering 10%

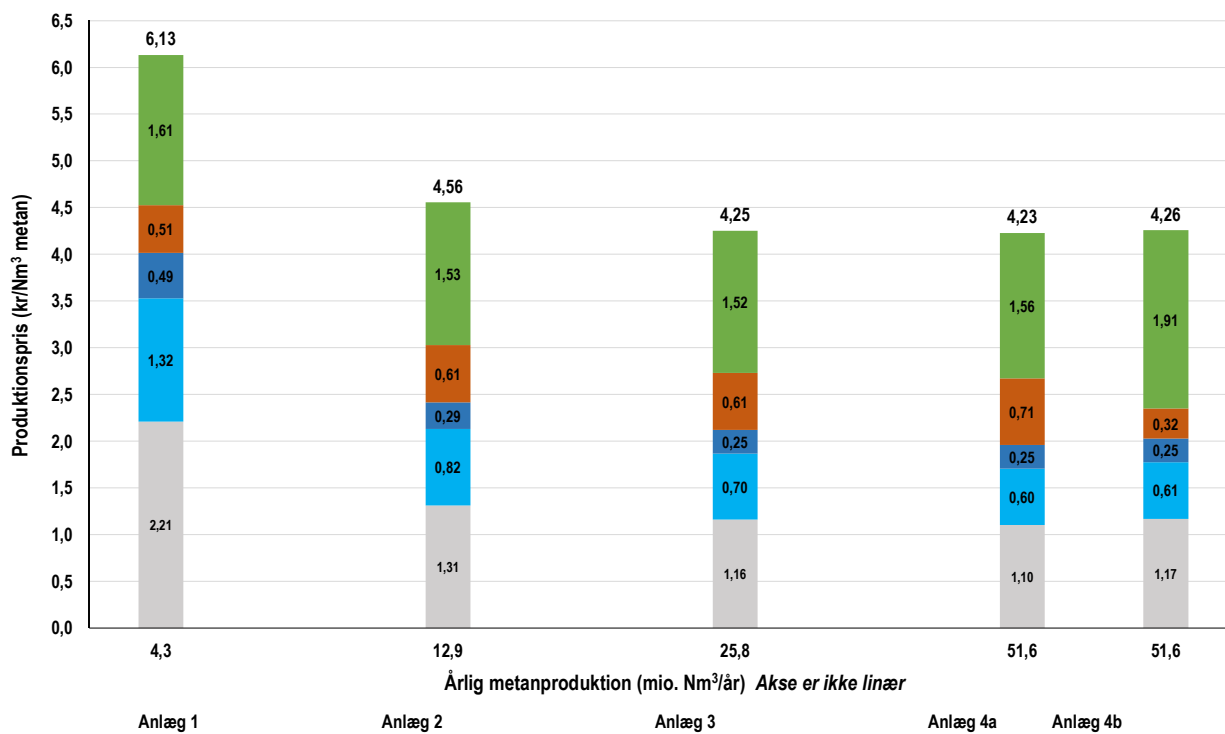
### Produktionspriser for referenceanlæg opdelt på hovedudgiftsposter ift. årlig produktion af metan



Anlæg 1: Mindre biogasanlæg. HRT 70 døgn. 500 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time  
 Anlæg 2: Mellemstort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 1.500 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time  
 Anlæg 3: Stort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 3.000 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time  
 Anlæg 4a: Meget stort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 6.000 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time  
 Anlæg 4b: Meget stort biogasanlæg. HRT 65 døgn. 6.000 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time

■ Produktionspris  
 ■ CAPEX  
 ■ Drift (energi, personale m.v.)  
 ■ Service & vedligehold  
 ■ Gylletransport  
 ■ Biomasse

## Produktionspriser for referenceanlæg opdelt på hovedudgiftsposter ift. årlig produktion af metan



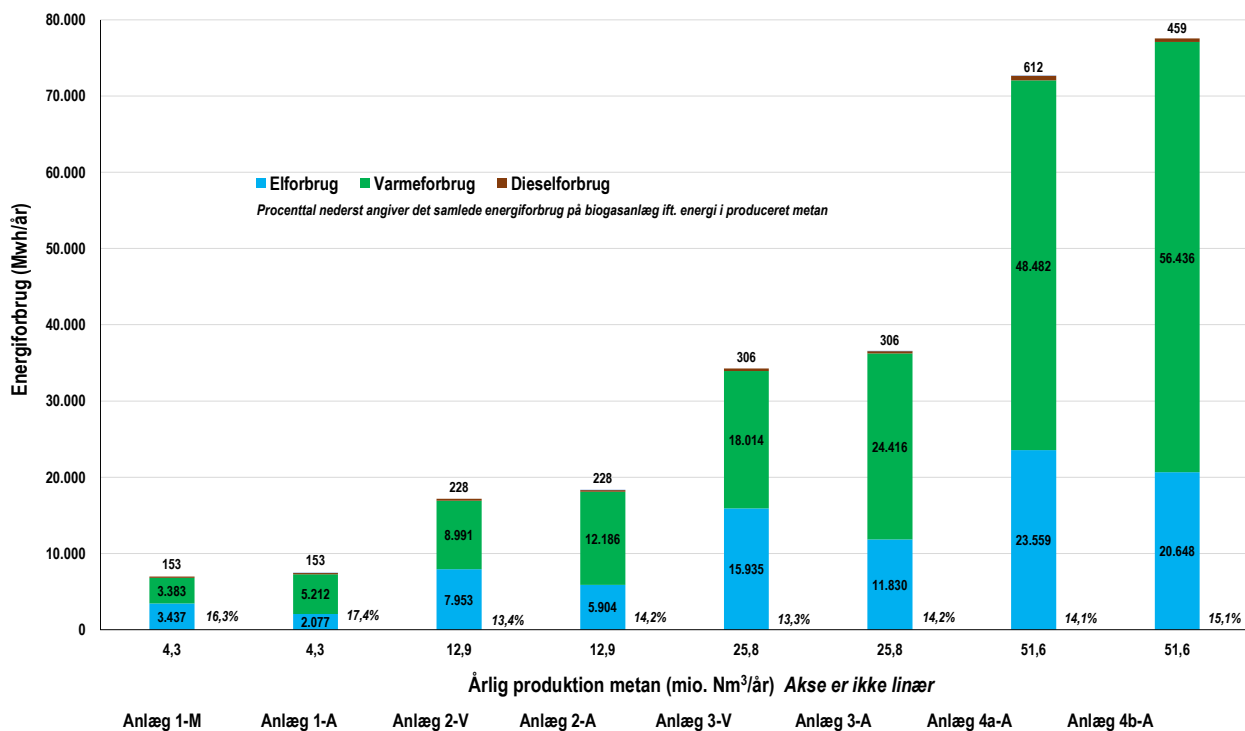
Anlæg 1: Mindre biogasanlæg. HRT 70 døgn. 500 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time  
 Anlæg 2: Mellemløst biogasanlæg. HRT 35 døgn. 1.500 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time  
 Anlæg 3: Stort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 3.000 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time  
 Anlæg 4a: Meget stort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 6.000 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time  
 Anlæg 4b: Meget stort biogasanlæg. HRT 65 døgn. 6.000 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time

■ CAPEX  
 ■ Drift (energi, personale m.v.)  
 ■ Service & vedligehold  
 ■ Gylletransport  
 ■ Biomasse

Referenceanlæg: Energiproduktion, tab & forbrug		Mindre biogasanlæg		Mellemstort biogasanlæg		Stort biogasanlæg		Meget stort biogasanlæg	
		(stort gårданlæg / mindre fællesanlæg)		(mellemstort fællesanlæg)		(stort fællesanlæg / industrialanlæg)		(meget stort industrialanlæg)	
		Membran	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber
		Anlæg 1-M	Anlæg 1-A	Anlæg 2-V	Anlæg 2-A	Anlæg 3-V	Anlæg 3-A	Anlæg 4a-A	Anlæg 4b-A
Metaneksport til gassystem	MWh/år	42.871	42.871	128.613	128.613	257.226	257.226	514.452	514.452
Biomasseinput	MWh/år	43.498	43.304	131.485	130.257	263.442	260.987	521.973	521.973
Tab	MWh/år	627	433	2.872	1.644	6.216	3.761	7.521	7.521
Heraf metantab til det fri	MWh/år	432	238	720	714	1.441	1.429	2.856	2.856
	Andel	1,01%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%
Energiforbrug	MWh/år	6.973	7.442	17.172	18.318	34.254	36.551	72.653	77.542
Opdelt på:									
Elforbrug	MWh/år	3.437	2.077	7.953	5.904	15.935	11.830	23.559	20.648
Varmeforbrug	MWh/år	3.383	5.212	8.991	12.186	18.014	24.416	48.482	56.436
Dieselforbrug	MWh/år	153	153	228	228	306	306	612	459
Energiforbrug ift. energi i opgraderet biogas	Andel	16,3%	17,4%	13,4%	14,2%	13,3%	14,2%	14,1%	15,1%

### Referenceanlæg: Sammenhæng mellem energiforbrug og anlægsstørrelse

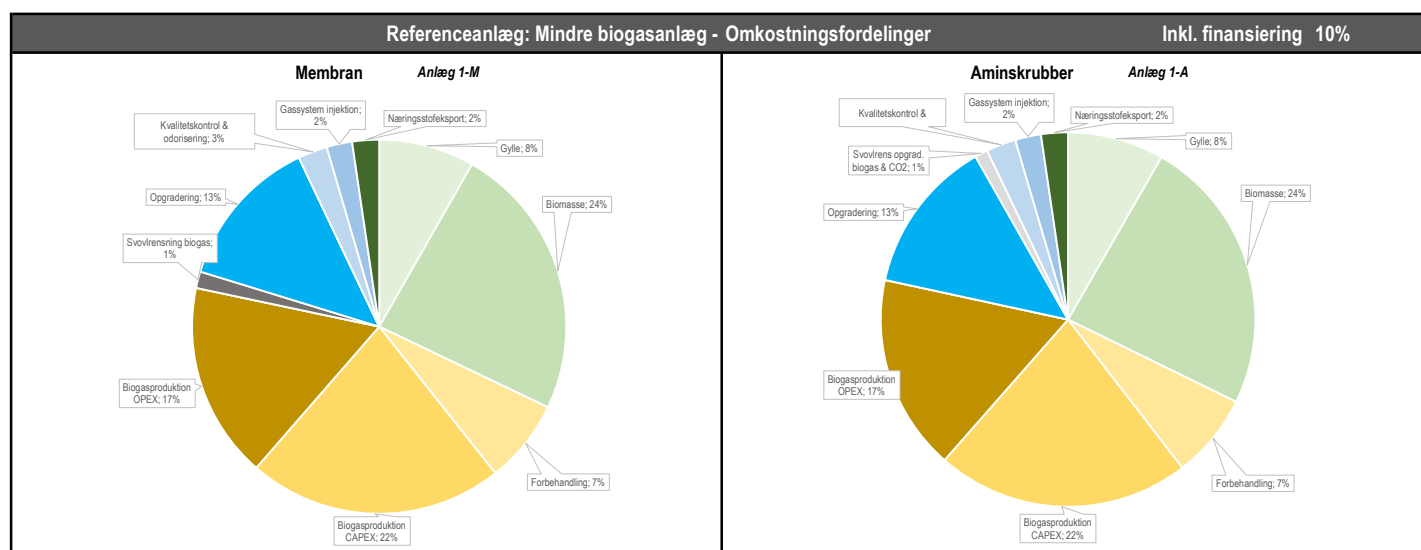
Energiforbrug for referenceanlæg ift. årlig produktion af metan



Anlæg 1-M: Mindre biogasanlæg. HRT 70 døgn. 500 Nm³ CH₄/time. Membranopgrad.  
Anlæg 1-A: Mindre biogasanlæg. HRT 70 døgn. 500 Nm³ CH₄/time. Aminskrubberopgrad.  
Anlæg 2-V: Mellemstort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 1.500 Nm³ CH₄/time. Vandskrubberopgr.  
Anlæg 2-A: Mellemstort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 1.500 Nm³ CH₄/time. Aminskrubberopgr.  
Anlæg 3-V: Stort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 3.000 Nm³ CH₄/time. Vandskrubberopgr.  
Anlæg 3-A: Stort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 3.000 Nm³ CH₄/time. Aminskrubberopgr.  
Anlæg 4a-A: Meget stort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 6.000 Nm³ CH₄/time. Aminskrubberopgr.  
Anlæg 4b-A: Meget stort biogasanlæg. HRT 65 døgn. 6.000 Nm³ CH₄/time. Aminskrubberopgr.

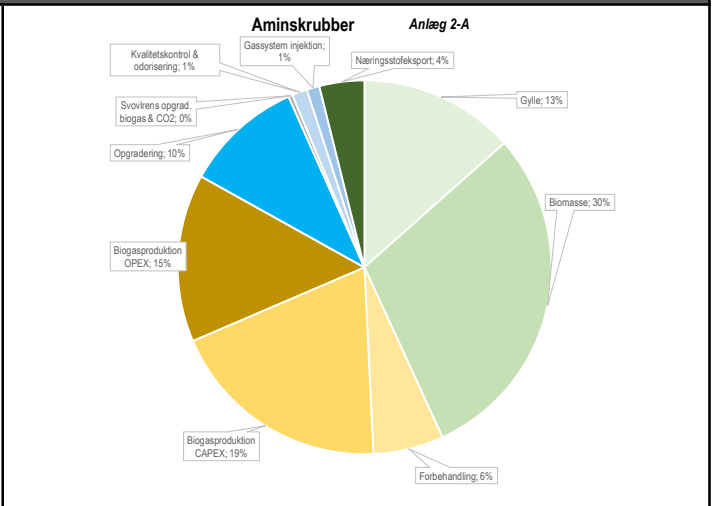
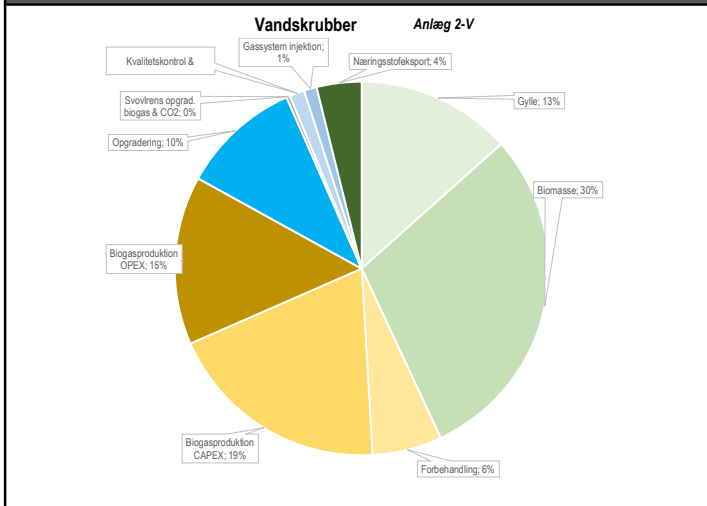


Referenceanlæg: Fordeling produktionspris opgraderet biogas på udgiftsposter Inkl. finansiering 10%		Mindre biogasanlæg (stort gårdanlæg / mindre fællesanlæg)		Mellemstort biogasanlæg (mellemstort fællesanlæg)		Stort biogasanlæg (stort fællesanlæg / industrianlæg)		Meget stort biogasanlæg (meget stort industrianlæg)	
		Membran Anlæg 1-M	Aminskrubber Anlæg 1-A	Vandskrubber Anlæg 2-V	Aminskrubber Anlæg 2-A	Vandskrubber Anlæg 3-V	Aminskrubber Anlæg 3-A	Aminskrubber Anlæg 4a-A	Aminskrubber Anlæg 4b-A
<b>Omkostningsfordeling (af total inkl. finans.)</b>	<b>10%</b>	<b>6,16</b>	<b>6,10</b>	<b>4,58</b>	<b>4,53</b>	<b>4,30</b>	<b>4,20</b>	<b>4,23</b>	<b>4,26</b>
Gylle	kr./Nm <sup>3</sup> Andel af omkost.	0,509 8,3%	0,507 8,3%	0,614 13,4%	0,609 13,4%	0,616 14,3%	0,610 14,5%	0,711 16,8%	0,322 7,6%
Biomasse	kr./Nm <sup>3</sup> Andel af omkost.	1,468 23,8%	1,461 23,9%	1,358 29,6%	1,345 29,7%	1,349 31,3%	1,336 31,8%	1,381 32,7%	1,768 41,5%
Forbehandling	kr./Nm <sup>3</sup> Andel af omkost.	0,445 7,2%	0,445 7,3%	0,276 6,0%	0,276 6,1%	0,220 5,1%	0,220 5,2%	0,174 4,1%	0,172 4,0%
Biogasproduktion CAPEX	kr./Nm <sup>3</sup> Andel af omkost.	1,360 22,1%	1,339 21,9%	0,887 19,4%	0,874 19,3%	0,857 19,9%	0,847 20,2%	0,922 21,8%	0,972 22,8%
Biogasproduktion OPEX	kr./Nm <sup>3</sup> Andel af omkost.	1,042 16,9%	1,033 16,9%	0,668 14,6%	0,658 14,5%	0,582 13,5%	0,572 13,6%	0,511 12,1%	0,457 10,7%
Svovlrensning biogas	kr./Nm <sup>3</sup> Andel af omkost.	0,090 1,5%	-	-	-	-	-	-	-
Opgradering	kr./Nm <sup>3</sup> Andel af omkost.	0,812 13,2%	0,815 13,4%	0,477 10,4%	0,463 10,2%	0,422 9,8%	0,358 8,5%	0,301 7,1%	0,375 8,8%
Svovlrens opgrad. biogas & CO2	kr./Nm <sup>3</sup> Andel af omkost.	-	0,069 1,1%	0,014 0,3%	0,017 0,4%	0,013 0,3%	0,013 0,3%	0,011 0,3%	0,011 0,3%
Kvalitetskontrol & odorisering	kr./Nm <sup>3</sup> Andel af omkost.	0,156 2,5%	0,156 2,6%	0,059 1,3%	0,059 1,3%	0,040 0,9%	0,040 1,0%	0,025 0,6%	0,025 0,6%
Gassystem injektion	kr./Nm <sup>3</sup> Andel af omkost.	0,135 2,2%	0,135 2,2%	0,050 1,1%	0,050 1,1%	0,027 0,6%	0,027 0,6%	0,015 0,3%	0,015 0,3%
Næringsstofekspert	kr./Nm <sup>3</sup> Andel af omkost.	0,143 2,3%	0,143 2,3%	0,178 3,9%	0,176 3,9%	0,178 4,1%	0,177 4,2%	0,177 4,2%	0,141 3,3%



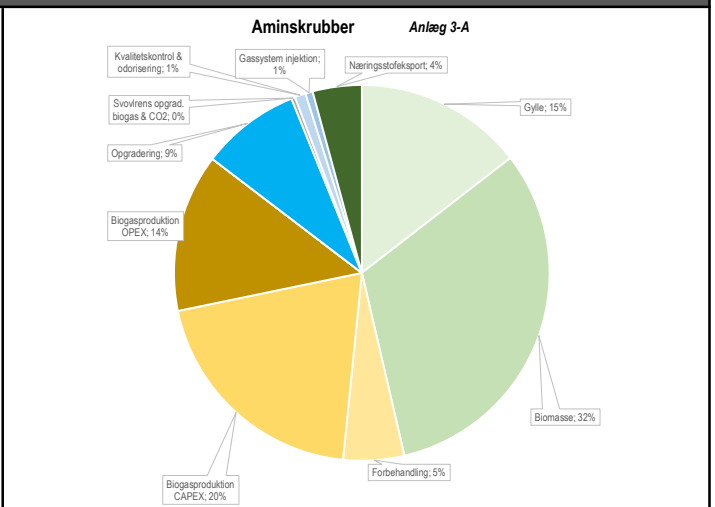
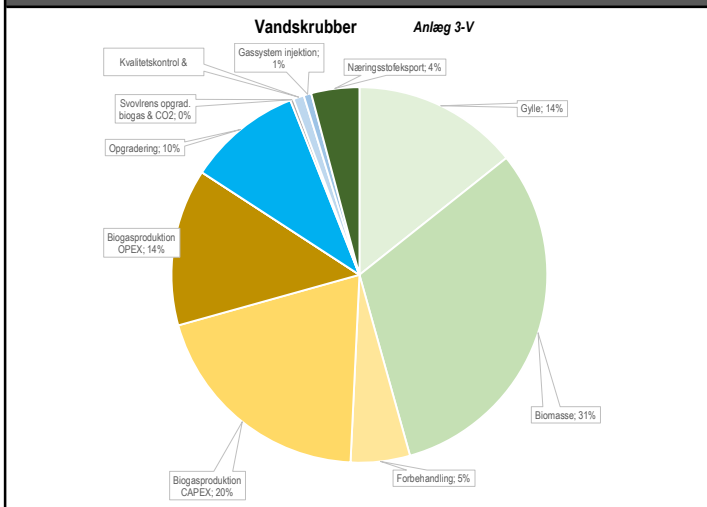
Referenceanlæg: Mellemstort biogasanlæg - Omkostningsfordelinger

Inkl. finansiering 10%



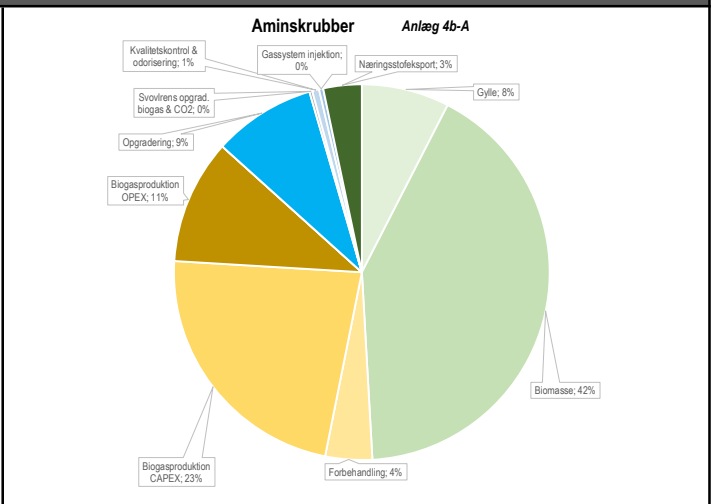
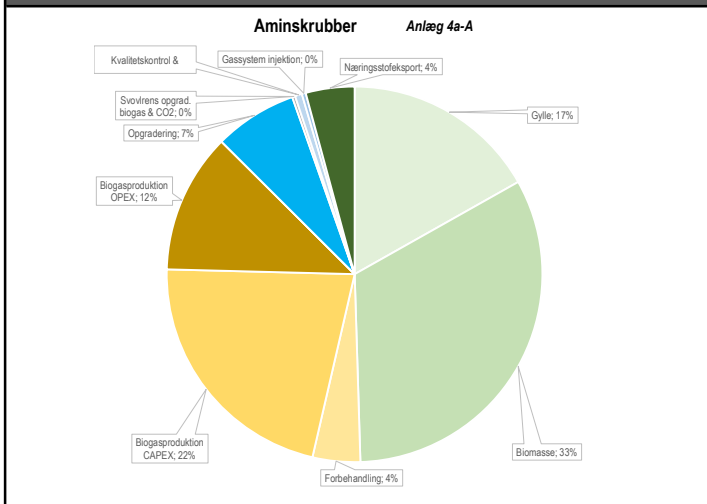
Referenceanlæg: Stort biogasanlæg - Omkostningsfordelinger

Inkl. finansiering 10%

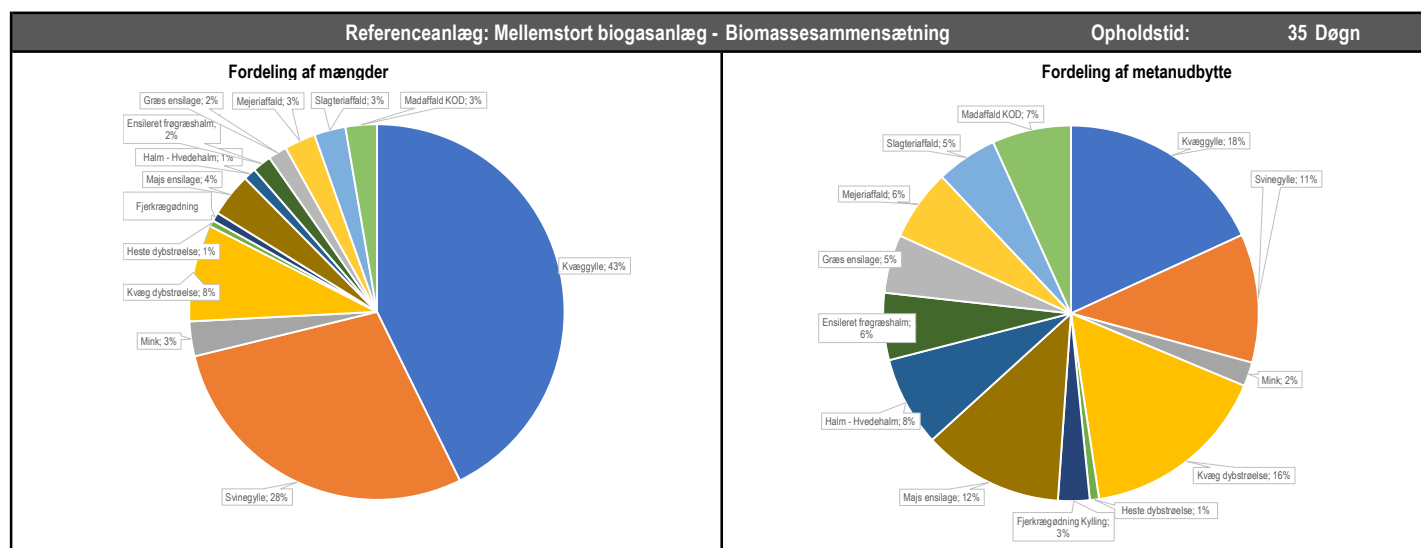
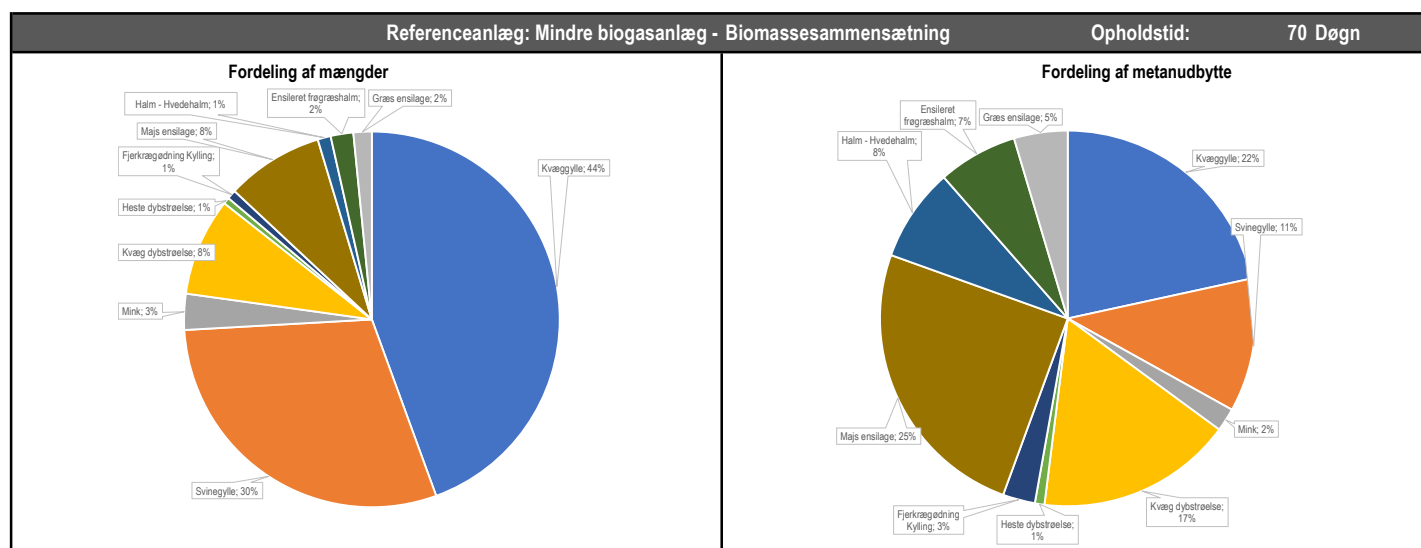


Referenceanlæg: Meget stort biogasanlæg - Omkostningsfordelinger

Inkl. finansiering 10%



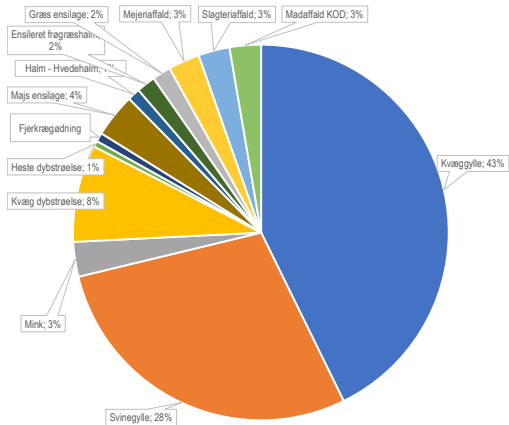
Referenceanlæg: Biomassesammensætning	Mindre biogasanlæg (stort gårdanlæg / mindre fællesanlæg)		Mellemstort biogasanlæg (mellemstort fællesanlæg)		Stort biogasanlæg (stort fællesanlæg / industrianlæg)		Meget stort biogasanlæg (meget stort industrianlæg)		Meget stort biogasanlæg (meget stort industrianlæg)	
	Opholdstid: 70 Døgn		Opholdstid: 35 Døgn		Opholdstid: 35 Døgn		Opholdstid: 35 Døgn		Opholdstid: 65 Døgn	
	Anlæg 1-M & Anlæg 1-A		Anlæg 2-V & Anlæg 2-A		Anlæg 3-V & Anlæg 3-A		Anlæg 4a-A		Anlæg 4b-A	
	Mængdeandel	Metanandel	Mængdeandel	Metanandel	Mængdeandel	Metanandel	Mængdeandel	Metanandel	Mængdeandel	Metanandel
Kvæggylle	44,5%	21,6%	42,7%	18,2%	42,7%	18,2%	42,7%	18,2%	32,0%	9,8%
Svinegylle	29,6%	11,5%	28,5%	11,1%	28,5%	11,1%	28,5%	11,1%	31,8%	7,8%
Mink	3,1%	2,0%	3,0%	2,1%	3,0%	2,1%	3,0%	2,1%	0,8%	0,3%
Kvæg dybstrøelse	8,4%	16,9%	8,3%	16,3%	8,3%	16,3%	8,3%	16,3%	8,4%	10,7%
Heste dybstrøelse	0,6%	0,8%	0,5%	0,8%	0,5%	0,8%	0,5%	0,8%	0,9%	0,8%
Fjerkrægødning Kylling	0,8%	2,8%	0,7%	2,7%	0,7%	2,7%	0,7%	2,7%	1,2%	2,6%
Majs ensilage	8,4%	24,9%	3,8%	12,1%	3,8%	12,1%	3,8%	12,1%	4,2%	7,9%
Halm - Hvedehalm	1,1%	8,1%	1,1%	7,8%	1,1%	7,8%	1,1%	7,8%	4,6%	21,0%
Ensileret frøgræshalm	1,9%	6,9%	1,6%	5,7%	1,6%	5,7%	1,6%	5,7%	2,5%	5,6%
Græs ensilage	1,6%	4,6%	1,6%	5,0%	1,6%	5,0%	1,6%	5,0%	3,7%	6,8%
Mejeriaffald	-	-	2,7%	6,2%	2,7%	6,2%	2,7%	6,2%	2,9%	3,9%
Slagteriaffald	-	-	2,7%	5,3%	2,7%	5,3%	2,7%	5,3%	2,9%	3,4%
Madaffald KOD	-	-	2,7%	6,8%	2,7%	6,8%	2,7%	6,8%	1,7%	2,5%
Glycerin	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9%	8,1%
Sheamel (kakao)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5%	8,8%



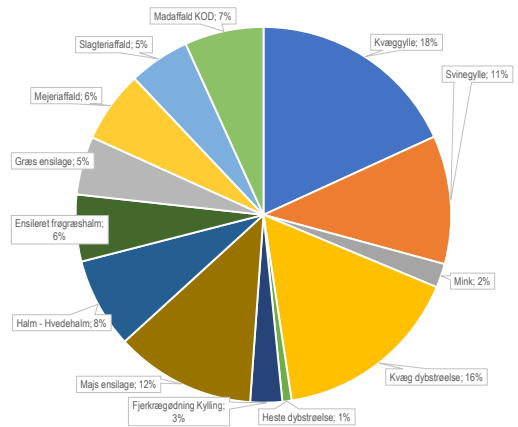
Referenceanlæg: Stort biogasanlæg - Referenceanlæg:

Opholdstid: 35 Døgn

Fordeling af mængder



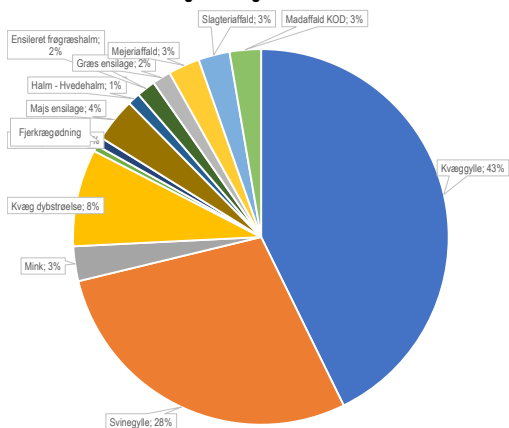
Fordeling af metanudbytte



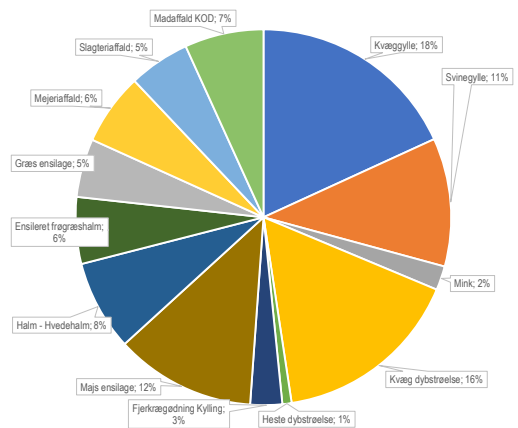
Referenceanlæg: Meget stort biogasanlæg - Referenceanlæg:

Opholdstid: 35 Døgn

Fordeling af mængder



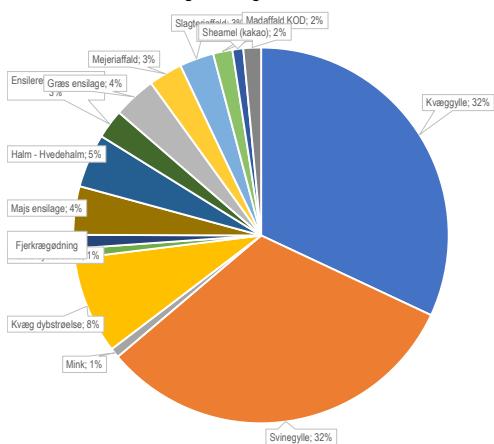
Fordeling af metanudbytte



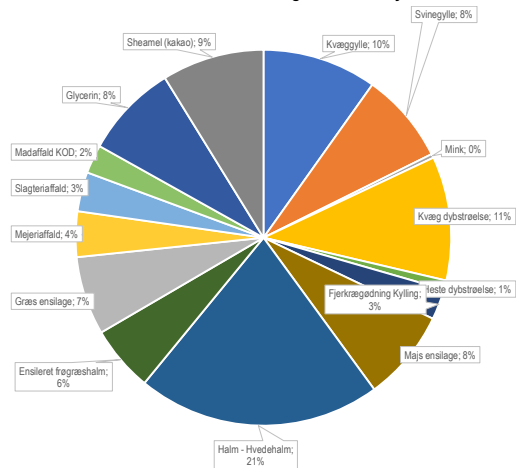
Meget stort biogasanlæg Referenceanlæg:

Opholdstid: 65 Døgn

Fordeling af mængder



Fordeling af metanudbytte



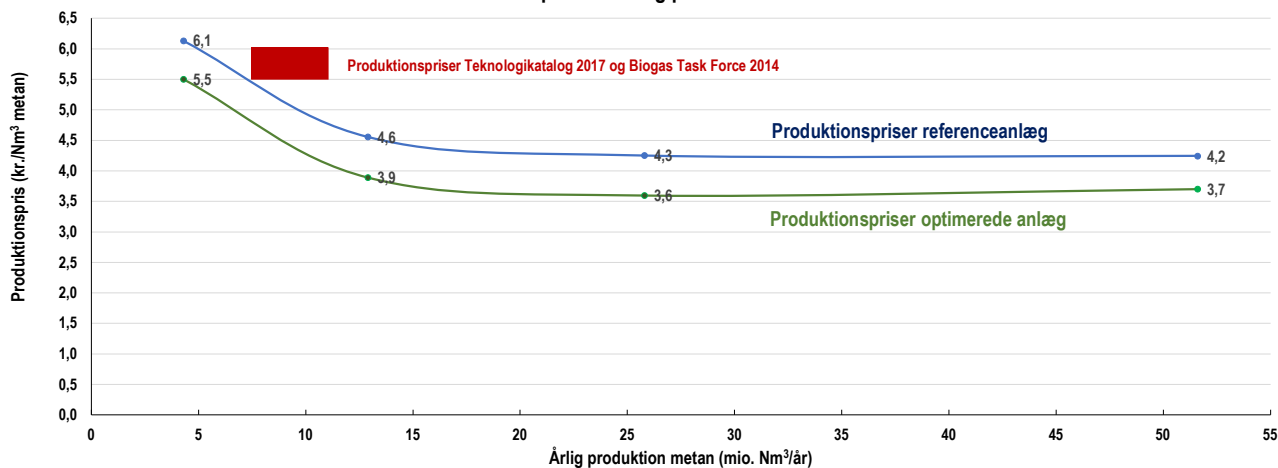
## Resultater optimerede anlæg - Kortlægning af produktionskæde for opgraderet biogas

Produktionspriser for opgraderet biogas for referenceanlæg og optimerede anlæg	Mindre biogasanlæg		Mellemstort biogasanl.		Stort biogasanlæg		Meget stort biogasanl.	
	Membran 70 døgn Anlæg 1-M	Aminskrubber 70 døgn Anlæg 1-A	Vandskrubber 35 døgn Anlæg 2-V	Aminskrubber 35 døgn Anlæg 2-A	Vandskrubber 35 døgn Anlæg 3-V	Aminskrubber 35 døgn Anlæg 3-A	Aminskrubber 35 døgn Anlæg 4a-A	Aminskrubber 65 døgn Anlæg 4b-A
Alle priser i kr. / Nm <sup>3</sup> metan								
Referenceanlæg: Omkostning metan inkl. finans. omk.	6,16	6,10	4,58	4,53	4,30	4,20	4,23	4,26
Samlet optimeringspotentiale	-0,66	-0,60	-0,70	-0,63	-0,69	-0,62	-0,61	-0,47
	-10,7%	-9,8%	-15,3%	-13,9%	-16,0%	-14,8%	-14,5%	-11,1%
Optimerede anlæg: Omkostning metan inkl. finans. omk.	5,50	5,51	3,88	3,90	3,62	3,58	3,61	3,79

### Reference- og optimerede anlæg: Sammenhæng mellem produktionspriser og anlægsstørrelse

Inkl. finansiering 10%

Produktionspriser ift. årlig produktion af metan



Produktionspriser Teknologikatalog 2017: Energistyrelsens og Energinet's teknologikatalog angiver samfundsøkonomisk priser på 5,5 kr./Nm<sup>3</sup> metan. Biogasanlægsanlægsstørrelse på 7,5 mio. Nm<sup>3</sup> metan/år.

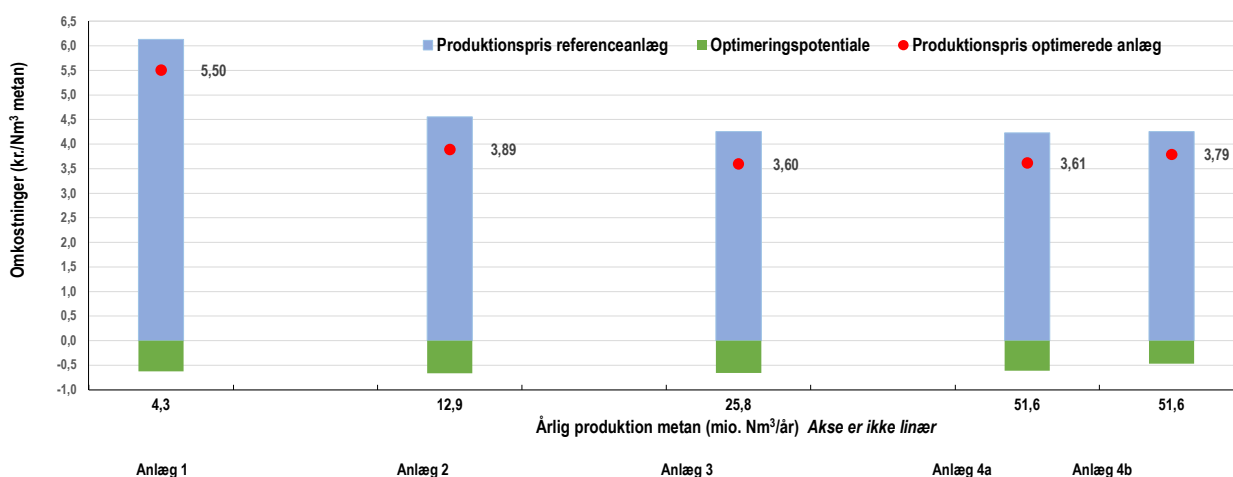
Kilde: Technology Data – Renewable fuels. Energistyrelsen og Energinet 2017. Data fra afsnit "81 Biogas Plant, Basic conf." og afsnit "82 Biogas, upgrading", beregnet med en rentesats på 5%.

Produktionspriser Biogas Task Force 2014: Ea Energianalyse angiver samfundsøkonomiske produktionspriser på 5,5-6,0 kr./Nm<sup>3</sup> metan, afhængig af biomassesammensætning. Biogasanlægsanlægsstørrelse 11,2 mio. Nm<sup>3</sup> metan/år.

Kilde: Anvendelse af biogas til el- og varmeproduktion. Analyser for Biogas Taskforce. Ea Energianalyse 2014. Rapport udarbejdet for Energistyrelsens Biogas Taskforce.

### Optimeringspotentiale ift. anlægsstørrelse

Optimeringspotentiale ift. årlig produktion af metan

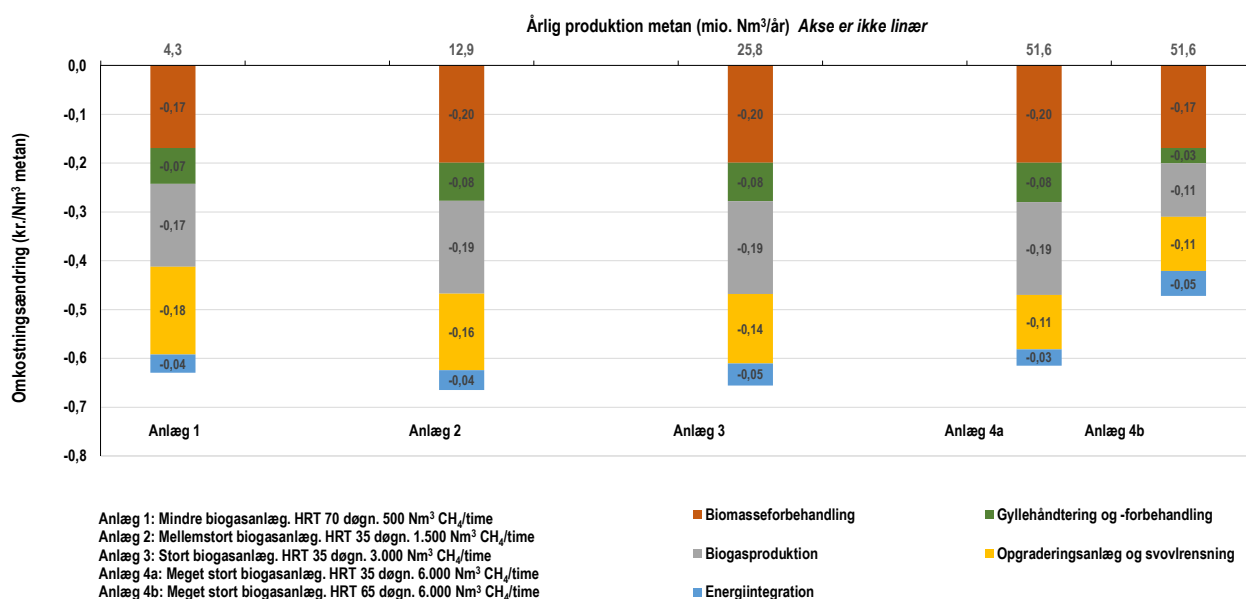


Anlæg 1: Mindre biogasanlæg. HRT 70 døgn. 500 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time  
 Anlæg 2: Mellemstort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 1.500 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time  
 Anlæg 3: Stort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 3.000 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time  
 Anlæg 4a: Meget stort biogasanlæg. HRT 35 døgn. 6.000 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time  
 Anlæg 4b: Meget stort biogasanlæg. HRT 65 døgn. 6.000 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/time

Optimeringstiltag opsummering Alle priser i kr. / Nm <sup>3</sup> metan	Mindre biogasanlæg		Mellemstort biogasanlæg		Stort biogasanlæg		Meget stort biogasanlæg	
	Stort gårdanlæg / mindre fællesanl.		Mellemstort fællesanlæg		Stort fællesanlæg / industrianlæg		Meget stort industrianlæg	
	Membran Oph.tid 70 døgn Anlæg 1-M	Aminskrubber Oph.tid 70 døgn Anlæg 1-A	Vandskrubber Oph.tid 35 døgn Anlæg 2-V	Aminskrubber Oph.tid 35 døgn Anlæg 2-A	Vandskrubber Oph.tid 35 døgn Anlæg 3-V	Aminskrubber Oph.tid 35 døgn Anlæg 3-A	Aminskrubber Oph.tid 35 døgn Anlæg 4a-A	Aminskrubber Oph.tid 65 døgn Anlæg 4b-A
Omkostning metan inkl. finans. omk.	6,16	6,10	4,58	4,53	4,30	4,20	4,23	4,26
Samlet optimeringspotentiale	-0,66	-0,60	-0,70	-0,63	-0,69	-0,62	-0,61	-0,47
	-10,7%	-9,8%	-15,3%	-13,9%	-16,0%	-14,8%	-14,5%	-11,1%
Optimeringspotentiale for hovedgrupper								
Samlet gyllehåndtering og forbehandling	-0,073	-0,073	-0,078	-0,078	-0,079	-0,079	-0,081	-0,031
Samlet biomasseforbehandling	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Samlet biogasproduktion	-0,106	-0,106	-0,125	-0,125	-0,125	-0,125	-0,125	-0,106
Samlet opgraderingsanlæg	-0,085	-0,085	-0,100	-0,100	-0,100	-0,100	-0,100	-0,085
Samlet energintegration	-0,169	-0,169	-0,199	-0,199	-0,199	-0,199	-0,199	-0,169

Optimeringspotentiale opdelt på hovedgrupper ift. anlægsstørrelse

Optimeringspotentiale opdelt hovedgrupper ift. årlig produktion af metan



Optimeringstiltag detaljeret Alle priser i kr. / Nm <sup>3</sup> metan	Mindre biogasanlæg		Mellemstort biogasanlæg		Stort biogasanlæg		Meget stort biogasanlæg	
	Stort gårdanlæg / mindre fællesanl.		Mellemstort fællesanlæg		Stort fællesanlæg / industrianlæg		Meget stort industrianlæg	
	Membran Oph.tid 70 døgn Anlæg 1-M	Aminskrubber Oph.tid 70 døgn Anlæg 1-A	Vandskrubber Oph.tid 35 døgn Anlæg 2-V	Aminskrubber Oph.tid 35 døgn Anlæg 2-A	Vandskrubber Oph.tid 35 døgn Anlæg 3-V	Aminskrubber Oph.tid 35 døgn Anlæg 3-A	Aminskrubber Oph.tid 35 døgn Anlæg 4a-A	Aminskrubber Oph.tid 65 døgn Anlæg 4b-A
<b>Samlet optimeringspotentiale</b>	<b>-0,66</b>	<b>-0,60</b>	<b>-0,70</b>	<b>-0,63</b>	<b>-0,69</b>	<b>-0,62</b>	<b>-0,61</b>	<b>-0,47</b>
<b>Gyllehåndtering og forbehandling</b>								
Pumpeledning – til én leverandør	0,015	0,015	0,005	0,005	0,003	0,003	0,001	0,001
Pumpeledning – fordelingsnet	0,055	0,055	0,018	0,018	0,009	0,009	0,005	0,005
Reduktion af vaskevand	-0,014	-0,014	-0,016	-0,016	-0,017	-0,017	-0,019	-0,011
Hyppigere udsugning	-0,012	-0,012	-0,012	-0,012	-0,012	-0,012	-0,012	0,009
Iblanding af dybstrøelse	-0,011	-0,011	-0,012	-0,012	-0,012	-0,012	-0,012	0,005
Filterkasse til separation	-0,036	-0,036	-0,038	-0,038	-0,038	-0,038	-0,038	-0,020
<b>Samlet gyllehåndtering og forbehandling</b>	<b>-0,073</b>	<b>-0,073</b>	<b>-0,078</b>	<b>-0,078</b>	<b>-0,079</b>	<b>-0,079</b>	<b>-0,081</b>	<b>-0,031</b>
<b>Biomasseforbehandling</b>								
Genudrødning	-0,11	-0,11	-0,12	-0,12	-0,12	-0,12	-0,12	-0,11
Disruptor	-0,08	-0,08	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,08
Genudrødning OG disruptor 1)	-0,17	-0,17	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,17
Biogrinder	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Ultralyd	0,19	0,19	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,19
AST	0,15	0,15	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,15
<b>Samlet biomasseforbehandling</b>	<b>-0,17</b>	<b>-0,17</b>	<b>-0,20</b>	<b>-0,20</b>	<b>-0,20</b>	<b>-0,20</b>	<b>-0,20</b>	<b>-0,17</b>
<b>Biogasproduktion</b>								
Reduktion af driftsstop	-0,060	-0,060	-0,060	-0,060	-0,060	-0,060	-0,060	-0,060
Optimering af varmemeforbrug 2)	-0,040	-0,040						
Optimering af elforbrug	-0,040	-0,040	-0,020	-0,020	-0,020	-0,020	-0,020	-0,020
Reduktion af metantab	-0,030	-0,030	-0,030	-0,030	-0,030	-0,030	-0,030	-0,030
Øget udrådningstid (+30 dage)1	0,050	0,050	-0,080	-0,080	-0,080	-0,080	-0,080	0,030
<b>Samlet biogasproduktion</b>	<b>-0,170</b>	<b>-0,170</b>	<b>-0,190</b>	<b>-0,190</b>	<b>-0,190</b>	<b>-0,190</b>	<b>-0,190</b>	<b>-0,110</b>
<b>Opgraderingsanlæg og svovlrensning</b>								
Øge varmegenindvinding fra 40% til 80%. Erstatte varme fra naturgaskedel. 3)		-0,070		-0,072		-0,073	-0,073	-0,073
Alternativ amin med 10% lavere varmemeforbrug. 40% varmegenvinding 3)		-0,008		-0,008		-0,008	-0,008	-0,008
Alternativ amin med 10% lavere varmemeforbrug. 80% varmegenvinding		-0,001		-0,001		-0,001	-0,001	-0,001
Biologisk svovlrensning af CO <sub>2</sub> -afkast fremfor for iltjern og kulfilter inden opgradering		-0,146		-0,121		-0,109	-0,110	-0,110
Biologisk svovlrensning af CO <sub>2</sub> -afkast frem for jern og kulfilter rensning af CO <sub>2</sub> afkast				-0,138		-0,143		
Biologisk svovlrensning af CO <sub>2</sub> -afkast frem for biologisk svovlrensning inden opgradering				-0,053		-0,032		
Sænket metantab ved brug af træske til 2. trin opgradering				0,339		0,151		
Reduktion af metantab med Regenerative Thermal Oxidizer (RTO)				0,038		0,026		
Alternativ membran med 10% lavere elforbrug	-0,005							
Varmegenvinding fra kompressor. Erstatte varme fra naturgaskedel	-0,077							
Mere optimal afvejning mellem jern/ilt og kulfilter	-0,032							
Undgå 1% kapacitetsreduktion af membraner. Ekstra måleudstyr og sikkerhedsfiltre.	-0,047							
Biologisk svovlrensning og kulfilter inden opgradering frem for jern/ilt og kulfilter	-0,051							
Reduktion af metantab med Regenerative Thermal Oxidizer (RTO)	0,080							
<b>Samlet opgraderingsanlæg</b>	<b>-0,213</b>	<b>-0,147</b>	<b>-0,191</b>	<b>-0,122</b>	<b>-0,175</b>	<b>-0,110</b>	<b>-0,111</b>	<b>-0,111</b>
<b>Energiintegration af biogasproduktion og biogasopgradering</b>								
Varmpumpe på fortank	-0,010	-0,010	-0,005	-0,005	-0,006	-0,006	0,019	-0,029
Varmpumpe på efterlagertank	-0,008	-0,008	-0,012	-0,012	-0,013	-0,013	-0,014	-0,008
Varmpumper til integration mellem opgraderings- og biogasanlæg	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
Varmeveksling WEISS 4)	-0,015	-0,015	-0,021	-0,021	-0,023	-0,023	-0,017	-0,012
Varmeveksling Alfa Laval 4)	-0,016	-0,016	-0,005	-0,005	-0,013	-0,013	-0,015	-0,007
CIP - rengøring af rør og vekslere	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,002
<b>Samlet energiintegration</b>	<b>-0,037</b>	<b>-0,037</b>	<b>-0,041</b>	<b>-0,041</b>	<b>-0,045</b>	<b>-0,045</b>	<b>-0,034</b>	<b>-0,051</b>

**Noter**

1) Optimeringseffekter kan ikke adresseres, men skal ses samlet.

3) Ikke relevante. Det er allerede forudsat at 80% af varmen genvindes.

2) Se også Energiintegration af biogasproduktion og biogasopgradering.

4) De to varmevekslerløsninger er alternativer. Den med den største besparelse vælges.

# Klimaeffekt af optimeringstiltag

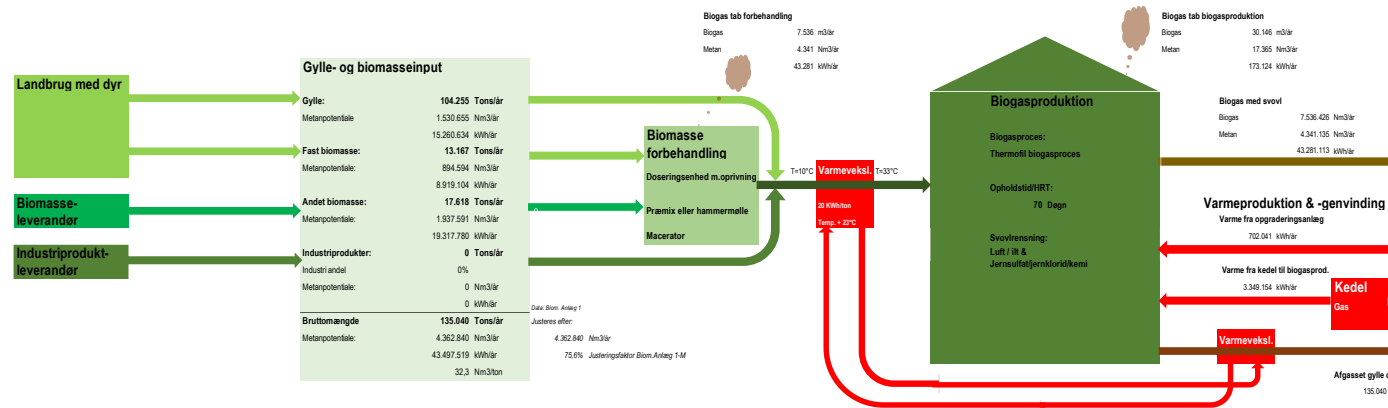
Regenerative Thermal Oxidizer (RTO)	Kapacitet Teknologi Navn	Anlæg 1 500 Nm <sup>3</sup> metan(CH <sub>4</sub> ) / time		Anlæg 2 1.500 Nm <sup>3</sup> metan(CH <sub>4</sub> ) / time		Anlæg 3 3.000 Nm <sup>3</sup> metan(CH <sub>4</sub> ) / time	
		Membran Anlæg 1-M		Vandskrubber Anlæg 2-V		Vandskrubber Anlæg 3-V	
		Opgraderingsanlægs kapacitet/output	m <sup>3</sup> /år	4.300.000		12.900.000	
Metantab	Andel	0,5%		1,0%		1,0%	
	m <sup>3</sup> /år , CH <sub>4</sub>	21.500		129.000		258.000	
	kg/år CH <sub>4</sub>	15.480		92.880		185.760	
	kg/år CO <sub>2</sub> ækv	433.440		2.600.640		5.201.280	
CO <sub>2</sub> ved forbrænding.	kg/år CO <sub>2</sub> ækv	42.570		255.420		510.840	
Netto CO <sub>2</sub> emission	kg/år CO <sub>2</sub> ækv	390.870		2.345.220		4.690.440	
CAPEX RTO	Kr.	2.500.000	DGC ant.	2.907.000		3.748.500	
Service og vedligehold	Andel CAPEX	3%		3%		3%	
CAPEX per år	Kr./år	293.649		341.455		440.297	
OPEX per år	Kr./år	75.000		87.210		112.455	
Samlet	Kr./år	368.649		428.665		552.752	
<b>CO<sub>2</sub> skyggepris</b>	<b>Kr./tons CO<sub>2</sub></b>	<b>943</b>		<b>183</b>		<b>118</b>	
Omkost	Kr./m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> prod	0,086		0,033		0,021	

Hurtig udslusning af Svinegylle fra stalde	Kapacitet Teknologi Navn			Anlæg 3 3.000 Nm <sup>3</sup> metan(CH <sub>4</sub> ) / time	
				Aminskrubber Anlæg 3-A	
		Opgraderingsanlægs kapacitet/output	m <sup>3</sup> /år		
Effekt af hurtig udslusning	m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / ton gylle			1	
Gyllemængde	tons			251.627	Svinegylle
Øget prodproduktion	m <sup>3</sup> /år CH <sub>4</sub>			251.627	
Andel der vil emitteres				1	
Reduceret emission	tons CO <sub>2</sub> ækv / år			5.073	
Omkostning	Kr./m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> ekstra			3,64	
Opgradering m.v.	Kr./m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>			0,5	
Salgspris	Kr./m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>			6	
Netto omk.	Kr./m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>			-1,86	
<b>CO<sub>2</sub> skyggepris</b>	<b>Kr./tons CO<sub>2</sub></b>			<b>-92</b>	

Pumpeledning gylle		Kapacitet	5.000	Tons	10.000	Tons
Rør	kg CO <sub>2</sub> pr år		132		265	
Vejtransport	kg CO <sub>2</sub> pr år		1.843		3.686	
Klimagevinst	kg CO <sub>2</sub> pr år		1.711		3.421	
Omkostning	Kr./år		111.547		63.685	
<b>CO<sub>2</sub> skyggepris</b>	<b>Kr./tons CO<sub>2</sub></b>		<b>65.194</b>		<b>18.616</b>	



Trin i produktionskæde	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmerproduktion & -genvinding
------------------------	-------	----------	---------------	------------------	--------------------------------



Økonomisk parameter	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmerproduktion & -genvinding
<b>Total (CAPEX + OPEX)</b>	0,51 kr./Nm <sup>3</sup>	1,47 kr./Nm <sup>3</sup>	0,45 kr./Nm <sup>3</sup>	2,40 kr./Nm <sup>3</sup>	Indgår i biogasproduktionsomkostninger
<b>Investering / CAPEX</b>	0,051 kr./kWh	0,147 kr./kWh	0,045 kr./kWh	0,241 kr./kWh	
<b>CAPEX pr. kWh metan</b>	0,000 kr./kWh	0,000 kr./kWh	0,014 kr./kWh	0,1304 kr./kWh	
<b>Driftsomkostninger / OPEX</b>	0,091 kr./kWh	0,147 kr./kWh	0,029 kr./kWh	0,105 kr./kWh	
<b>OPEX pr. kWh metan</b>	0,091 kr./kWh	0,147 kr./kWh	0,029 kr./kWh	0,105 kr./kWh	
<b>OPEX pr. år</b>	2.189.303 kr./år	6.310.139 kr./år	1.254.860 kr./år	4.442.099 kr./år	0 kr./år
<b>Gylle &amp; biomasse</b>					
<b>Mængde</b>	104.255 Tons/år	30.785 Tons/år	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
<b>Onkostning pr. år</b>	2.189.303 kr./år	6.310.139 kr./år			
<b>Onkostning pr. kWh metan</b>	0,091 kr./kWh	0,147 kr./kWh			
<b>El</b>					
<b>Forbrug</b>	Ikke relevant	Ikke relevant	306.477 kWh/år	945.279 kWh/år	Ikke relevant
<b>Onkostning</b>			148.335 kr./år	497.615 kr./år	
<b>Onkostning pr. kWh metan</b>			0,003 kr./kWh	0,011 kr./kWh	
<b>Varmerforbrug (dækker af nedenstående varmerproduktion)</b>					
<b>Temperatur</b>	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	50 gr. C	
<b>Forbrug</b>				4.051.156 kWh/år	
<b>Varmerproduktion</b>					
<b>Varmerkilde &amp; temperatur</b>	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Gas
<b>Produktion</b>					Varmer værd
<b>Kedevirkningsgrad</b>					Gas
<b>Energiforbrug</b>					Varmer produktion i kedel 3.348.154 kWh/år
<b>Pris pr. brændselseenhed</b>					99%
<b>Onkostning</b>					Samlet energiforbrug i kedel 3.392.384 kWh/år
<b>Onkostning pr. kWh metan</b>					
<b>Diesselforbrug</b>					
<b>Forbrug</b>	Ikke relevant	Ikke relevant	152.890 kWh/år	Ikke relevant	Ikke relevant
<b>Onkostning</b>			102.582 kr./år		
<b>Onkostning pr. kWh metan</b>			0,002 kr./kWh		
<b>Vandforbrug</b>					
<b>Mængde</b>	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	2.026 m <sup>3</sup> /år	Ikke relevant
<b>Onkostning</b>				10.513 kr./år	
<b>Onkostning pr. kWh metan</b>				0,000 kr./kWh	
<b>Forbrugsstoffer</b>					
<b>Samlet onkostning</b>			78.644 kr./år	267.030 kr./år	Ikke relevant
<b>Onkostning pr. kWh metan</b>			0,002 kr./kWh	0,008 kr./kWh	
<b>Service og vedligehold</b>					
<b>Serviceonkostning</b>	Ikke relevant	Ikke relevant	153.238 kr./år	70.500 kr./år	8.802 kr./år
<b>Vedligeholdelsesomkostning</b>			306.477 kr./år	705.000 kr./år	20.142 kr./år
<b>Samlet onkostning</b>			459.715 kr./år	775.500 kr./år	30.745 kr./år
<b>Onkostning pr. kWh metan</b>			0,011 kr./kWh	0,018 kr./kWh	0,001 kr./kWh
<b>Bemandning</b>					
<b>Maskinmester eller lign.</b>	Ikke relevant	Ikke relevant	0,7 Mdr/år	9,0 Mdr/år	Ikke relevant
<b>Ufaglært medarbejder</b>			4,0 Mdr/år	32,0 Mdr/år	
<b>Onkostning</b>			215.583 kr./år	1.971.667 kr./år	
<b>Onkostning pr. kWh metan</b>			0,005 kr./kWh	0,046 kr./kWh	
<b>Anden onkostning/indtægt</b>					
<b>Onkostning/indtægt</b>	Ikke relevant	Ikke relevant	250.000 kr./år	250.000 kr./år	Ikke relevant
<b>Onk./indt. pr. kWh metan</b>			0,006 kr./kWh	0,006 kr./kWh	
<b>Metan tab til fri luft</b>					
<b>Metan tab</b>			0,10%	0,40%	
<b>Biogas</b>			7.536 m <sup>3</sup> /år	30.146 m <sup>3</sup> /år	
<b>Metan</b>			4.341 Nm <sup>3</sup> /år	17.365 Nm <sup>3</sup> /år	
			43.281 kWh/år	173.124 kWh/år	



Anlæg 1-M

Mindre biogasanlæg

Membran opgradering

Proces: Thermofil biogasproces Opholdtid / HRT: 70

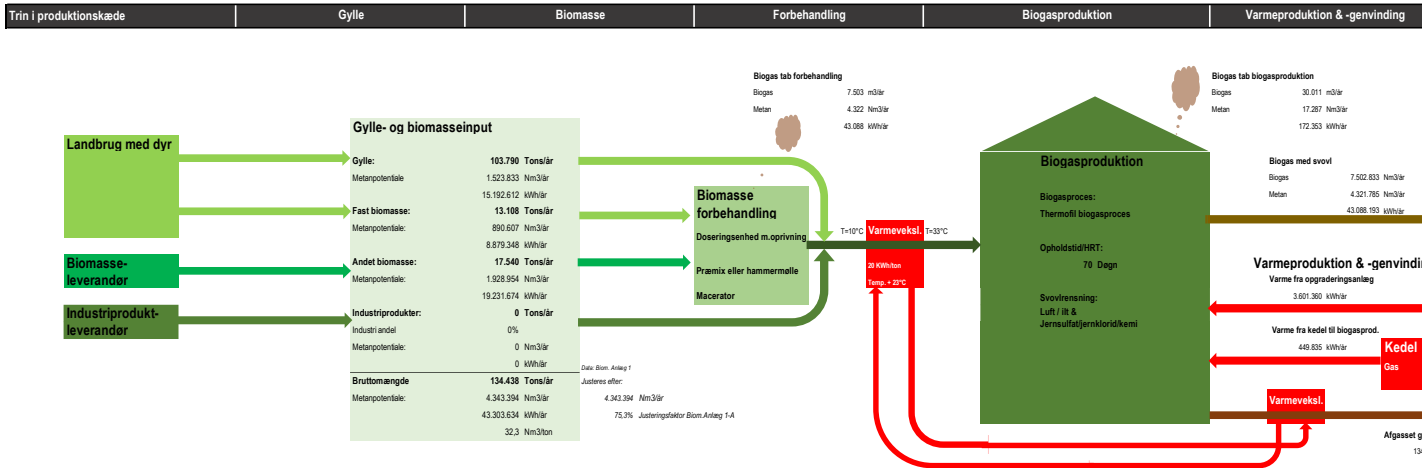
Justeringsfaktor: 75,6%

Justeres efter: 4.362.840 Nm3/år Forskel 0 Skal være tæt på 0

Biomasse	Type	Kategori	Del-mængder Tons	Justerede del-mængder Tons	Andel %	Tørstof			Metanpotentiale				Omkostninger		Næringsstoffer										
						Andel %	Mængde Tons	VS/TS %	Org. tons TS (eff. omdannelse)	Potentiale/VS m3 CH4/ton VS	Andel %	Potentiale/biomasse m3 CH4/ton biomasse	Forbedringsfaktor	Potentiale i alt m3 metan	Andel metan/biomasse m3 CH4/tons biomasse	Biomasse & transport kr/ton	Omkostning kr/år	N mængde Kg N/ton	P mængde Kg P/ton	K mængde Kg K/ton	N Mængde i alt kg N	P mængde i alt kg P.	K mængde i alt Kg K.	Gyllefordeling og andel 53 + 4 (blandet) = 57%	Udbytte HRT 70 dogn %
Kvæggylle	Gylle		79.384	60.026	44%	7,6%	4.562	80%	3.650	198	65%	15,7	1,0	942.600	22%	21	1.260.541	4,53	0,68	3,46	271.917	40.818	207.689	57%	130%
Svinegylle	Gylle		52.922	40.017	30%	4,5%	1.801	80%	1.441	294	65%	12,5	1,0	500.455	11%	21	840.350	3,38	0,79	1,81	135.256	31.613	72.430	0	118%
Mink	Gylle		5.571	4.212	3%	6,5%	274	80%	219	356	65%	20,8		87.600	2%	21	88.462	5,83	1,62	0,85	24.559	6.824	3.581	4%	112%
Kvæg dybstrøelse	Fast biomasse		15.000	11.342	8%	30,0%	3.403	80%	2.722	203	55%	65,0		737.358	17%	50	567.108	9,49	1,46	10,05	107.637	16.560	113.989		133%
Svin dybstrøelse	Fast biomasse		0	0	0%	30,0%	0	80%	-	225	55%	0,0		0	0%	50	0	9,13	5,00	1,46	0	0	0		132%
Heste dybstrøelse	Fast biomasse		1.020	771	1%	26,0%	201	80%	160	180	55%	47,1		36.344	1%	50	38.563	8,52	1,76	13,42	6.571	1.357	10.350		126%
Fjerkrægødning Kylling	Fast biomasse		1.393	1.053	1%	48,0%	506	80%	404	252	65%	114,8		120.893	3%	50	52.665	19,28	7,16	13,70	20.308	7.542	14.430	1%	119%
Fjerkrægødning Høns	Fast biomasse		0	0	0%	40,0%	0	80%	-	146	65%	0,0		0	0%	50	0	19,03	5,60	9,16	0	0	0		142%
Kalkuner dybstrøelse	Fast biomasse		0	0	0%	50,0%	0	75%	-	252	65%	0,0		0	0%	50	0	19,28	7,16	13,70	0	0	0		118%
Majs ensilage	Andet biomasse		15.000	11.342	8%	31,0%	3.516	95%	3.340	301	52%	95,7		1.085.557	25%	300	3.402.650	3,91	0,74	3,41	44.348	8.393	38.677	8%	108%
Halm - Hvedehalm	Andet biomasse		2.000	1.512	1%	85,0%	1.285	95%	1.221	230	51%	232,4		351.503	8%	600	907.373	4,24	0,72	13,60	6.412	1.089	20.567		125%
Ensileret frøgræshalm	Andet biomasse		3.450	2.609	2%	45,0%	1.174	90%	1.057	243	54%	114,6		298.867	7%	250	652.175	7,50	0,90	16,00	19.565	2.348	41.739		116%
Roer	Andet biomasse		0	0	0%	18,0%	0	95%	-	364	52%	0,0		0	0%	600	0	2,12	0,31	3,78	0	0	0		102%
Roetop	Andet biomasse		0	0	0%	12,0%	0	85%	-	324	54%	0,0		0	0%	500	0	3,14	0,32	5,40	0	0	0		108%
Græs ensilage	Andet biomasse		2.850	2.155	2%	32,0%	690	90%	621	318	54%	93,6		201.664	5%	320	689.604	8,75	1,12	8,75	18.856	2.414	18.856		102%
Mejeriaffald	Industri		0	0	0%	20,0%	0	90%	-	350	52%	0,0		0	0%	29	0	0,52	0,55	1,80	0	0	0		109%
Slagterieraffald	Industri		0	0	0%	15,0%	0	80%	-	460	65%	0,0		0	0%	59	0	3,90	0,99	0,70	0	0	0		106%
Madaffald KOD	Industri		0	0	0%	18,0%	0	88%	-	450	60%	0,0		0	0%	160	0	4,40	0,50	1,90	0	0	0		106%
Glycerin	Industri		0	0	0%	100,0%	0	99%	-	425	70%	0,0		0	0%	1.647	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0		106%
Melasse	Industri		0	0	0%	55,0%	0	95%	-	400	50%	0,0		0	0%	988	0	1,60	0,20	2,70	0	0	0		106%
Sheamel (kakao)	Industri		0	0	0%	90,0%	0	90%	-	350	73%	0,0		0	0%	435	0	25,10	2,00	18,00	0	0	0	Rester af herfra	105%
Andre	Industri		0	0	0%	85,0%	0	90%	-	400	55%	0,0		0	0%	0	0	16,96	2,60	10,20	0	0	0	dårlig korn (hvete)	107%
Recirkulat			0			7,0%	0	80%	-	80	53%	0,0		0											
I alt (recirkulat ikke indregnet)			178.590	135.040		12,9%	17.410	TS ex. Glycerin					4.362.840 Nm3/år		8.499.492		4,9	0,9	4,0	655.430	118.957	542.309			

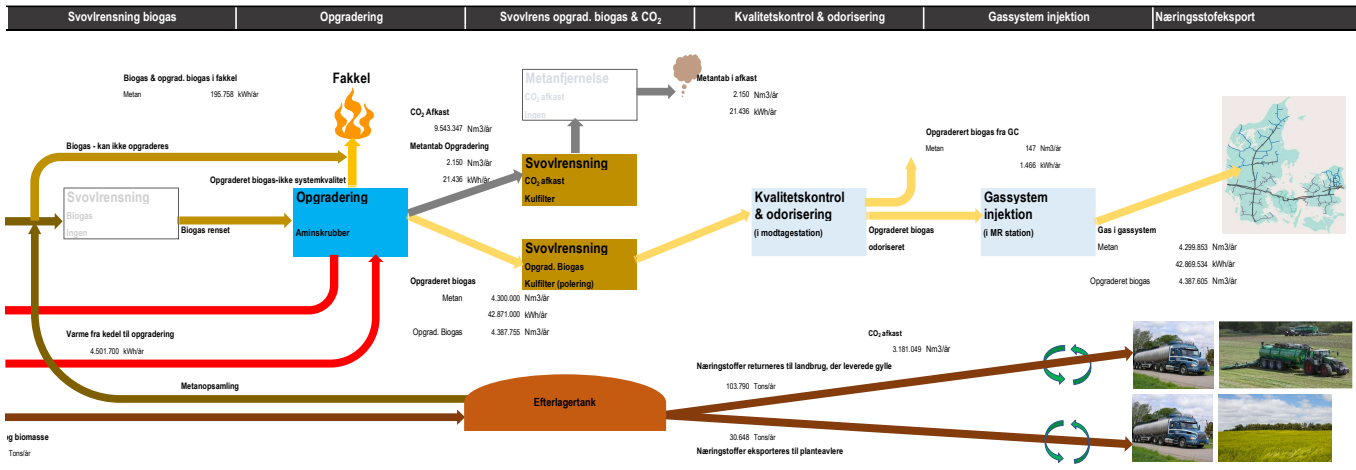
Opsummeringer overføres til Anlæg X-X ark	Tons			Nm3/år	kWh/år	Kr/år	
Gylle	104.255	77%		1.530.655	15.260.634	2.189.353	
Fast biomasse Forbehandles	13.167	10%		894.594	8.919.104	658.337	
Andet biomasse Forbehandles	17.618	13%	Forbehandling sum	1.937.591	19.317.780	5.651.802	Sum biomasse
Industri	0	0%	Biomasse sum	0	0	0	6.310.139
	135.040			4.362.840	43.497.519	8.499.492	

Nøgletal			
Græs (50%)	1.078 tons	Energigrødeandel:	50%
Majs andel	11.342 tons		
	9,2%	Max 12% andel af energigrøder	
N/P Forhold:	5,5		
		Metanandel biogas	57,6%
		Udbytte metan produktion pr. ton	32,3 m3/ton
		metanproduktion/h	498 m3/h



Omkostningssæmne	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmeproduktion & -genvinding
<b>Total</b>	<b>0,51 kr./Nm<sup>3</sup></b>	<b>1,46 kr./Nm<sup>3</sup></b>	<b>0,45 kr./Nm<sup>3</sup></b>	<b>2,37 kr./Nm<sup>3</sup></b>	
<b>(CAPEX + OPEX)</b>	<b>0,051 kr/kWh</b>	<b>0,147 kr/kWh</b>	<b>0,045 kr/kWh</b>	<b>0,238 kr/kWh</b>	
<b>Investering / CAPEX</b>					
CAPEX pr. kWh metan	0,000 kr/kWh	0,000 kr/kWh	0,014 kr/kWh	0,134 kr/kWh	
Levetid anlægsdel			5 år	20 år	10 år
CAPEX anlægsdel			2.920.000 kr	49.000.000 kr	1.567.409 kr
CAPEX bidrag inkl. finans. 10%			699.494 kr/år	5.795.032 kr/år	256.093 kr/år
CAPEX bidrag inkl. finans. 5%			574.337 kr/år	3.931.887 kr/år	202.990 kr/år
CAPEX bidrag ekv. finans.			500.000 kr/år	2.450.000 kr/år	156.744 kr/år
<b>Driftsomkostninger / OPEX</b>					
OPEX pr. kWh metan	0,091 kr/kWh	0,147 kr/kWh	0,029 kr/kWh	0,104 kr/kWh	
OPEX pr. år	2.179.596 kr/år	6.282.012 kr/år	1.254.860 kr/år	4.440.336 kr/år	0 kr/år
<b>Gylle &amp; biomasse</b>					
Mængde	103.790 Tons/år	30.648 Tons/år			
Onkostning pr. år	2.179.596 kr/år	6.282.012 kr/år			
Onkostning pr. kWh metan	0,091 kr/kWh	0,147 kr/kWh			
<b>El</b>					
Forbrug			306.477 kWh/år	945.279 kWh/år	
Onkostning			148.335 kr/år	497.615 kr/år	
Onkostning pr. kWh metan			0,003 kr/kWh	0,011 kr/kWh	
<b>Varmeforbrug (dækkes af nedenstående varmeproduktion)</b>					
Temperatur				50 gr. C	
Forbrug				4.051.156 kWh/år	
<b>Varmeproduktion</b>					
Varmekilde & temperatur					Gas
Produktion					3.601.360 kWh/år
Kedevirkningsgrad					448.835 kWh/år
Energiforbrug					90%
Pris pr. brændselseenhed					4.074.631 kWh/år
Onkostning					0,114 kr/kWh
Onkostning pr. kWh metan					0,017 kr/kWh
<b>Serviceomkostning</b>					
Forbrug			152.890 kWh/år		
Onkostning			102.582 kr/år		
Onkostning pr. kWh metan			0,002 kr/kWh		
<b>Vandforbrug</b>					
Mængde				2,026 m <sup>3</sup> /år	
Onkostning				10.513 kr/år	
Onkostning pr. kWh metan				0,000 kr/kWh	
<b>Forbrugsstoffer</b>					
Samlet omkostning			78.644 kr/år	267.030 kr/år	
Onkostning pr. kWh metan			0,002 kr/kWh	0,008 kr/kWh	
<b>Service og vedligehold</b>					
Serviceomkostning			153.238 kr/år	70.500 kr/år	21.197 kr/år
Vedligeholdelsesomkostning			306.477 kr/år	705.000 kr/år	80.031 kr/år
Samlet omkostning			459.715 kr/år	775.500 kr/år	102.227 kr/år
Onkostning pr. kWh metan			0,011 kr/kWh	0,018 kr/kWh	0,003 kr/kWh
<b>Bemandning</b>					
Maskinmester eller lign.			0,7 Mdr/år	9,0 Mdr/år	
Ufaglært medarbejder			4,0 Mdr/år	32,0 Mdr/år	
Onkostning			215.583 kr/år	1.971.667 kr/år	
Onkostning pr. kWh metan			0,005 kr/kWh	0,046 kr/kWh	
<b>Anden omkostning/indtægt</b>					
Onkostning/indtægt			250.000 kr/år	250.000 kr/år	
Onk./indt. pr. kWh metan			0,006 kr/kWh	0,006 kr/kWh	
<b>Metan tab til fri luft</b>					
Metan tab			0,10%	0,40%	
Biogas			7.503 m <sup>3</sup> /år	30.011 m <sup>3</sup> /år	
Metan			43.088 kWh/år	172.353 kWh/år	

Metanproduktion gassystem:	500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time	Svovlrensning:	Biogasproduktion:	Luft / Ilt & Jernsulfat/jernklorid/kemi	Opgrad. biogas:	Kulfilter (polering)	Metanfermelse:	CO <sub>2</sub> afkast:	Ingen
	4 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /år		Biogas:	Ingen	CO <sub>2</sub> afkast:	Kulfilter			



Omkostning opgraderet biogas			
- Total inkl. finans.	10%	6,10	kr./Nm <sup>3</sup>
- Total inkl. finans.	5%	5,41	kr./Nm <sup>3</sup>
- Total ekvkl. finans.		4,87	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX inkl. finans.	10%	2,22	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX inkl. finans.	5%	1,55	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX ekvkl. finans.		1,01	kr./Nm <sup>3</sup>
- OPEX		3,86	kr./Nm <sup>3</sup>
Fordeling på:		kr./Nm <sup>3</sup>	Andel
Oyle		0,51	8%
Biomasse		1,46	24%
Forberedelse		0,45	7%
Biogasproduktion CAPEX		1,34	22%
Biogasproduktion OPEX		1,03	17%
Svovlrensning biogas		0,00	0%
Opgradering		0,82	13%
Svovlrens opgrad. biogas & CO2		0,07	1%
Kvalitetskontrol & odorisering		0,16	3%
Gassystem injektion		0,14	2%
Næringsstofsport		0,14	2%
Energiproduktion, tab & forbrug			
Metaneksport til gasset		42,871	MWh/år
Biomasseinput		43,304	MWh/år
Tab		433	MWh/år
Heraf metantab til det fri		238	MWh/år
Andel af metanprod.		0,56%	
Eforbrug		2,077	MWh/år
Varmeforbrug		5,212	MWh/år
Dieselforbrug		153	MWh/år
Energiforbrug / metaneksport		17,4%	

Svovlrensning biogas	Opgradering	Svovlrens opgrad. biogas & CO <sub>2</sub>	Kvalitetskontrol & odorisering	Gassystem injektion	Næringsstofsport	Total
0,00 kr./Nm <sup>3</sup>	0,82 kr./Nm <sup>3</sup>	0,07 kr./Nm <sup>3</sup>	0,16 kr./Nm <sup>3</sup>	0,14 kr./Nm <sup>3</sup>	0,14 kr./Nm <sup>3</sup>	6,10 kr./Nm <sup>3</sup>
0,000 kr/kWh	0,082 kr/kWh	0,007 kr/kWh	0,016 kr/kWh	0,014 kr/kWh	0,014 kr/kWh	0,812 kr/kWh
(sum inv.) 0,000 kr./kWh	(sum inv.) 0,0401 kr./kWh	(sum inv.) 0,0011 kr./kWh	(sum inv.) 0,0087 kr./kWh	(sum inv.) 0,0136 kr./kWh	(sum inv.) 0,0000 kr./kWh	(sum inv.) 0,222 kr./kWh
Ikke relevant	Datu Opvst 20 År 15.402.000 kr. (sum CAPEX) 1.808.878 kr./år 1.255.736 kr./år 770.000 kr./år	Datu Opvst 20 År 300.000 kr. (sum CAPEX) 48.824 kr./år 38.851 kr./år 30.000 kr./år	Datu Modt. Anlæg 20 År 3.450.000 kr. (sum CAPEX) 415.807 kr./år 284.059 kr./år 177.000 kr./år	Datu Modt. Anlæg 20 År 4.590.000 kr. (sum CAPEX) 581.425 kr./år 391.201 kr./år 247.500 kr./år	Ikke relevant	Transportforbr. Redes 7.281.439 kr. 9.525.043 kr./år 6.628.161 kr./år 4.331.244 kr./år
(sum OPEX) 0,000 kr./kWh	(sum OPEX) 0,034 kr./kWh	(sum OPEX) 0,006 kr./kWh	(sum OPEX) 0,006 kr./kWh	(sum OPEX) 0,000 kr./kWh	(sum OPEX) 0,014 kr./kWh	(sum OPEX) 0,399 kr./kWh
0 kr./år	1.321.229 kr./år	247.564 kr./år	255.200 kr./år	0 kr./år	612.564 kr./år	16.593.746 kr./år
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	30.648 Ton/år 612.564 kr./år (sum OPEX) 0,014 kr./kWh	(sum OPEX) 0,212 kr./kWh
Ikke relevant	525.312 kWh/år 399.451 kr./år (sum OPEX) 0,009 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,021 kr./kWh	2.077,087 kWh/år (sum OPEX) 0,023 kr./kWh
Ikke relevant	150 gr. C 4.591.700 kWh/år	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Ikke relevant	Køling af anen 70 gr. C Varme "tab" til biogasprod. 3.601.360 kWh/år Fria køling 4.591.700 kWh/år Nettoab køling 98% 1.137.272 kWh/år 0,174 kr/kWh 197.493 kr./år (sum OPEX) 0,006 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Samlert energiforbrug i kølet 6.212.142 kWh/år (sum OPEX) 0,021 kr./kWh
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	152.880 kWh/år (sum OPEX) 0,002 kr./kWh
Ikke relevant	1,125 m <sup>3</sup> /år 5.841 kr./år (sum OPEX) 0,000 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,000 kr./kWh
Ikke relevant	38.441 kr./år (sum OPEX) 0,001 kr./kWh	222.200 kr./år (sum OPEX) 0,002 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,014 kr./kWh
Ikke relevant	500.000 kr./år 0 kr./år (sum OPEX) 0,013 kr./kWh	500.000 kr./år 0 kr./år (sum OPEX) 0,000 kr./kWh	255.200 kr./år 0 kr./år (sum OPEX) 0,006 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,051 kr./kWh
Ikke relevant	2,0 Mgr./år 0,4 Mgr./år 130.000 kr./år (sum OPEX) 0,003 kr./kWh	0,0 Mgr./år 0,4 Mgr./år 15.344 kr./år (sum OPEX) 0,000 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Maf 12 Maf 36 (sum OPEX) 0,054 kr./kWh
Ikke relevant	Værd CO2 0 kr./år (sum OPEX) 0,000 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,012 kr./kWh
	ICO2 afkast		Fa gaschromatograf			
	2.150 Nm <sup>3</sup> /år 21.436 kWh/år			147 Nm <sup>3</sup> /år 1.466 kWh/år		23.086 Nm <sup>3</sup> /år 228.342 kWh/år

Anlæg 1-A

Mindre biogasanlæg

Aminskrubber opgradering

Proces: Thermofil biogasproces Opholdtid / HRT: 70

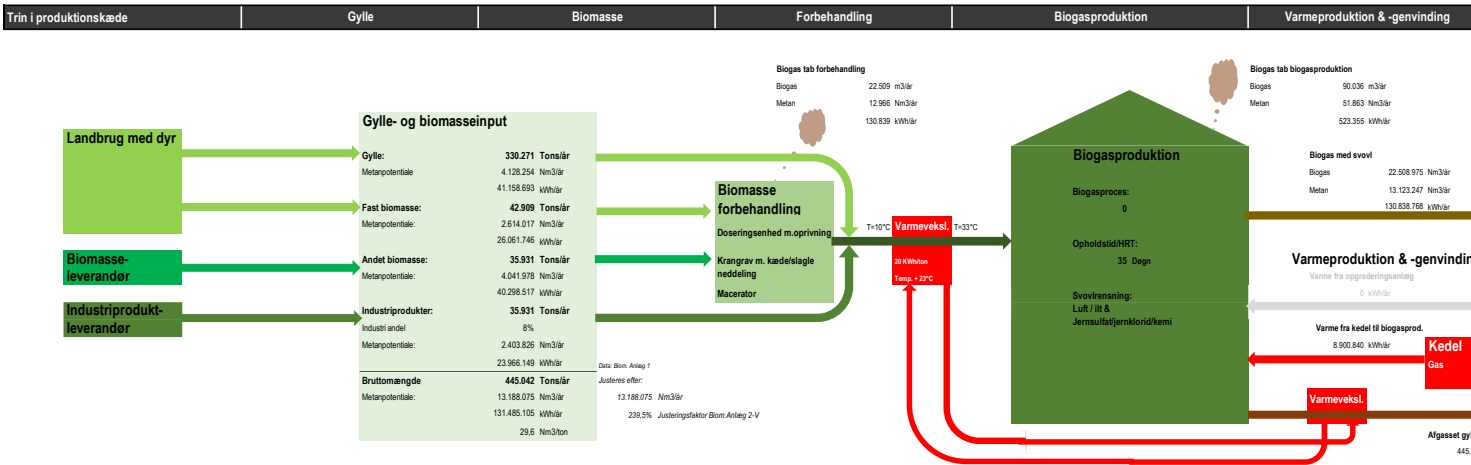
Justeringsfaktor: 75,3%

Justeres efter 4.343.394 Nm<sup>3</sup>/år Forskel 0 Skal være tæt på 0

Type	Kategori	Del-mængder Tons	Justerede del-mængder Tons	Andel %	Tørstof				Metanpotentiale				Omkostninger		Næringsstoffer								
					Andel %	Mængde Tons	VS/TS %	Org. tons TS (eff. omdannelig)	Potentiale/VS m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /ton VS	Andel %	Potentiale/biomas m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /ton biomasse	Potentiale i alt m <sup>3</sup> metan	Andel %	Biomasse & transport kr/ton	Omkost-ning kr/år	N mængde Kg N/ton	P mængde Kg P/ton	K mængde Kg K/ton	N mængde i alt kg N	P mængde i alt kg P.	K mængde i alt Kg K.	Gyllefordelin g og andel 82% & -----	Udbytte g HRT 70 døgn %
Kvæggylle	Gylle	79.384	59.758	44%	7,6%	4.542	80%	3.633	198	65%	15,7	938.398	22%	21	1.254.922	4,53	0,68	3,46	270.705	40.636	206.763	53 + 4 (blandet)= 57%	130%
Svinegylle	Gylle	52.922	39.838	30%	4,5%	1.793	80%	1.434	294	65%	12,5	498.225	11%	21	836.604	3,38	0,79	1,81	134.653	31.472	72.107	0	118%
Mink	Gylle	5.571	4.194	3%	6,5%	273	80%	218	356	65%	20,8	87.209	2%	21	88.068	5,83	1,62	0,85	24.449	6.794	3.565	4%	112%
Kvæg dybstrøelse	Fast biomasse	15.000	11.292	8%	30,0%	3.387	80%	2.710	203	55%	65,0	734.071	17%	50	564.581	9,49	1,46	10,05	107.157	16.486	113.481		133%
Svin dybstrøelse	Fast biomasse	0	0	0%	30,0%	0	80%	-	225	55%	0,0	0	0%	50	0	9,13	5,00	1,46	0	0	0		132%
Hesle dybstrøelse	Fast biomasse	1.020	768	1%	26,0%	200	80%	160	180	55%	47,1	36.182	1%	50	38.391	8,52	1,76	13,42	6.542	1.351	10.304		126%
Fjerkrægødning Kylling	Fast biomasse	1.393	1.049	1%	48,0%	503	80%	403	252	65%	114,8	120.354	3%	50	52.431	19,28	7,16	13,70	20.217	7.508	14.366	1%	119%
Fjerkrægødning Høns	Fast biomasse	0	0	0%	40,0%	0	80%	-	146	65%	0,0	0	0%	50	0	19,03	5,60	9,16	0	0	0		142%
Kalkuner dybstrøelse	Fast biomasse	0	0	0%	50,0%	0	75%	-	252	65%	0,0	0	0%	50	0	19,28	7,16	13,70	0	0	0		118%
Majs ensilage	Andet biomasse	15.000	11.292	8%	31,0%	3.500	95%	3.325	301	52%	95,7	1.080.718	25%	300	3.387.483	3,91	0,74	3,41	44.150	8.356	38.504	8%	108%
Halm - Hvedehalm	Andet biomasse	2.000	1.506	1%	85,0%	1.280	95%	1.216	230	51%	232,4	349.936	8%	600	903.329	4,24	0,72	13,60	6.384	1.084	20.475		125%
Ensileret frøgræshalm	Andet biomasse	3.450	2.597	2%	45,0%	1.169	90%	1.052	243	54%	114,6	297.535	7%	250	649.268	7,50	0,90	16,00	19.478	2.337	41.553		116%
Roer	Andet biomasse	0	0	0%	18,0%	0	95%	-	364	52%	0,0	0	0%	600	0	2,12	0,31	3,78	0	0	0		102%
Roetop	Andet biomasse	0	0	0%	12,0%	0	85%	-	324	54%	0,0	0	0%	500	0	3,14	0,32	5,40	0	0	0		108%
Græs ensilage	Andet biomasse	2.850	2.145	2%	32,0%	687	90%	618	318	54%	93,6	200.765	5%	320	686.530	8,75	1,12	8,75	18.772	2.403	18.772		102%
Mejeriaffald	Industri	0	0	0%	20,0%	0	90%	-	350	52%	0,0	0	0%	29	0	0,52	0,55	1,80	0	0	0		109%
Slagteriaffald	Industri	0	0	0%	15,0%	0	80%	-	460	65%	0,0	0	0%	59	0	3,90	0,99	0,70	0	0	0		106%
Madaffald KOD	Industri	0	0	0%	18,0%	0	88%	-	450	60%	0,0	0	0%	160	0	4,40	0,50	1,90	0	0	0		106%
Glycerin	Industri	0	0	0%	100,0%	0	99%	-	425	70%	0,0	0	0%	1.647	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0		106%
Melasse	Industri	0	0	0%	55,0%	0	95%	-	400	50%	0,0	0	0%	988	0	1,60	0,20	2,70	0	0	0		106%
Sheamel (kakao)	Industri	0	0	0%	90,0%	0	90%	-	350	73%	0,0	0	0%	435	0	25,10	2,00	18,00	0	0	0	Rester af hørfrø	105%
Andre	Industri	0	0	0%	85,0%	0	90%	-	400	55%	0,0	0	0%	0	0	16,96	2,60	10,20	0	0	0	dårlig korn (hvede)	107%
Recirkulat		0	0	0%	7,0%	0	80%	-	80	53%	0,0	0	0%										
I alt (recirkulat ikke indregnet)		178.590	134.438		12,9%	17.333	TS ex. Glycerin					4.343.394	Nm <sup>3</sup> /år		8.461.607	4,9	0,9	4,0	652.508	118.427	539.892		

Opsummeringer overføres til Anlæg X-X ark	Tons				Nm <sup>3</sup> /år	kWh/år	Kr/år	
Gylle	103.790	77%			1.523.833	15.192.612	2.179.595	
Fast biomasse	13.108	10%			890.607	8.879.348	655.403	
Andet biomasse	17.540	13%	Forbehandling sum	30.648	2.819.561	1.928.954	5.626.609	Sum biomasse
Industri	0	0%	Biomasse sum	30.648	2.819.561	0	0	6.282.012
	134.438				4.343.394	43.303.634	8.461.607	

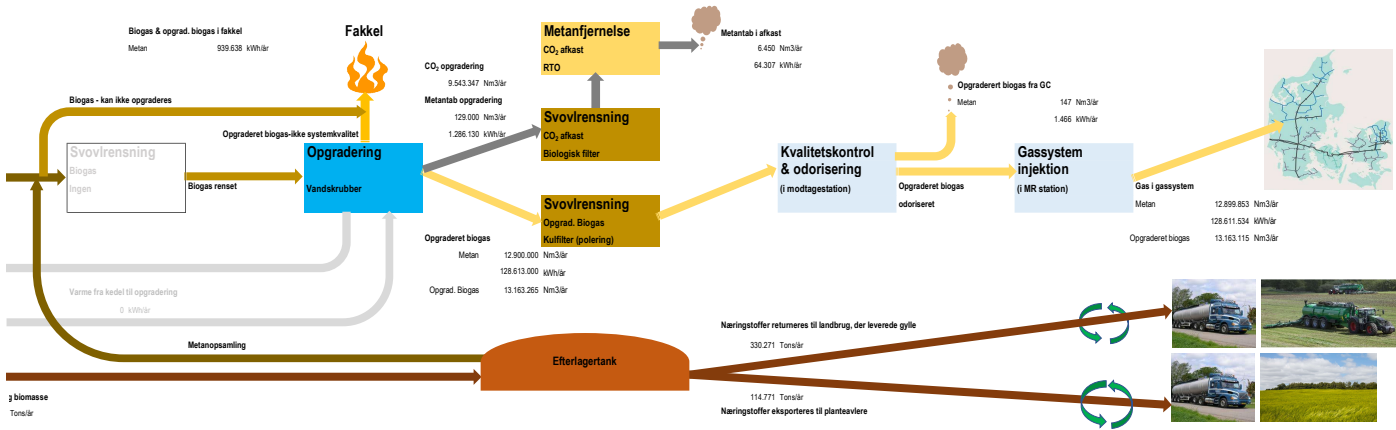
Nøgletal	
Græs (50%)	1.073 tons Energiafgrødeandel: 50%
Majs andel	11.292 tons
NIP Forhold:	5,5
	Metanandel biogas 57,6%
	Udbytte metan produktion pr. ton 32,3 m <sup>3</sup> /ton
	metanproduktion/h 496 m <sup>3</sup> /h



Omkostningsemne	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmeproduktion & -genvinding
<b>Total</b>	0,81 kr/Nm3	1,36 kr/Nm3	0,28 kr/Nm3	1,56 kr/Nm3	Indgår i biogasproduktionsomkostninger
<b>(CAPEX + OPEX)</b>	0,062 kr/kWh	0,136 kr/kWh	0,028 kr/kWh	0,156 kr/kWh	
<b>Investerings / CAPEX</b>					
CAPEX pr. kWh metan	(sum Inv.) 0,000 kr/kWh	(sum Inv.) 0,000 kr/kWh	(sum Inv.) 0,013 kr/kWh	(sum Inv.) 0,000 kr/kWh	
Levetid anlægsdel	Ar	Ar	5 Ar	20 Ar	20 Ar
CAPEX anlægsdel	kr	kr	5000.000 kr	96.000.000 kr	1.436.862 kr
CAPEX bidrag inkl. finans.	10%		1.316.987 kr/år	11.276.124 kr/år	148.656 kr/år
CAPEX bidrag inkl. finans.	5%		1.168.876 kr/år	7.703.288 kr/år	115.217 kr/år
CAPEX bidrag ekskl. finans.			1.000.000 kr/år	4.800.000 kr/år	71.793 kr/år
<b>Driftsomkostninger / OPEX</b>					
OPEX pr. kWh metan	(sum OPEX) 0,062 kr/kWh	(sum OPEX) 0,136 kr/kWh	(sum OPEX) 0,017 kr/kWh	(sum OPEX) 0,067 kr/kWh	
OPEX pr. år	7.506.505 kr/år	17.503.332 kr/år	2.246.247 kr/år	8.917.503 kr/år	0 kr/år
<b>Gylle &amp; biomasse</b>					
Mængde	Tons/år 330.271 Tons/år	Tons/år 114.771 Tons/år	kr/år	kr/år	kr/år
Omkostning pr. år	7.506.505 kr/år	17.503.332 kr/år			
Omkostning pr. kWh metan	(sum OPEX) 0,062 kr/kWh	(sum OPEX) 0,136 kr/kWh			
<b>El</b>					
Forbrug	kr/år	kr/år	781.037 kWh/år	2.070.252 kWh/år	kr/år
Omkostning			335.022 kr/år	1.200.402 kr/år	
Omkostning pr. kWh metan			(sum OPEX) 0,003 kr/kWh	(sum OPEX) 0,019 kr/kWh	
<b>Varmeforbrug (dækker af nedennstående varmeproduktion)</b>					
Temperatur	gr. C	gr. C	gr. C	gr. C	gr. C
Forbrug	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år
<b>Varmeproduktion</b>					
Varmekilde & temperatur	gr. C	gr. C	gr. C	gr. C	gr. C
Produktion	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år
Kedelvirkningsgrad					
Energiforbrug	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år
Pris pr. brændselseenhed	kr/kWh	kr/kWh	kr/kWh	kr/kWh	kr/kWh
Omkostning					
Omkostning pr. kWh metan					
<b>Diesel/forbrug</b>					
Forbrug	lit/år	lit/år	lit/år	lit/år	lit/år
Omkostning					
Omkostning pr. kWh metan					
<b>Vandforbrug</b>					
Mængde	m3/år	m3/år	m3/år	m3/år	m3/år
Omkostning					
Omkostning pr. kWh metan					
<b>Forbrugstoffer</b>					
Samlet omkostning	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år
Omkostning pr. kWh metan					
<b>Service og vedligehold</b>					
Serviceomkostning	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år
Vedligeholdelsesomkostning	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år
Samlet omkostning	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år
Omkostning pr. kWh metan					
<b>Bemandning</b>					
Maskinmester eller lign.	Må/år	Må/år	Må/år	Må/år	Må/år
Ufaglært medarbejder	Må/år	Må/år	Må/år	Må/år	Må/år
Omkostning	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år
Omkostning pr. kWh metan					
<b>Anden omkostning/indtægt</b>					
Omkostning/indtægt	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år
Omkt./indt. pr. kWh metan					
<b>Metantab til fri luft</b>					
Metantab	m3/år	m3/år	m3/år	m3/år	m3/år
Biogas	m3/år	m3/år	m3/år	m3/år	m3/år
Metan	m3/år	m3/år	m3/år	m3/år	m3/år

Metanproduktion gassystem: 1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time 12.900.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /år	Svovlrensning: Svovlrensning: Biogasproduktion: Luft / Ilt & Jernsulfat/jernklorid/kemi Biogas: Ingen	Opgrad. biogas: CO <sub>2</sub> afkast: Biologisk filter	Kulfilter (polering) Metanfjernelse: CO <sub>2</sub> afkast: RTO	Omkostning opgraderet biogas
--	--	--	--	------------------------------

Svovlrensning biogas	Opgradering	Svovlrens opgrad. biogas & CO <sub>2</sub>	Kvalitetskontrol & odorisering	Gassystem injektion	Næringsstofsokport
----------------------	-------------	--	--------------------------------	---------------------	--------------------



- Total inkl. finans.	10%	4,58	kr./Nm <sup>3</sup>
- Total inkl. finans.	5%	4,18	kr./Nm <sup>3</sup>
- Total ekskl. finans.		3,85	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX inkl. finans.	10%	1,33	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX inkl. finans.	5%	0,93	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX ekskl. finans.		0,60	kr./Nm <sup>3</sup>
- OPEX		3,25	kr./Nm <sup>3</sup>
Fordeling på:	kr./Nm <sup>3</sup>	Andel	
Gyle	0,61	13%	
Biomasse	1,36	30%	
Forbehandling	0,28	6%	
Biogasproduktion CAPEX	0,89	19%	
Biogasproduktion OPEX	0,67	15%	
Svovlrensning biogas	0,00	0%	
Opgradering	0,48	10%	
Svovlrens opgrad. biogas & CO2	0,01	0%	
Kvalitetskontrol & odorisering	0,06	1%	
Gassystem injektion	0,05	1%	
Næringsstofsokport	0,18	4%	

Energiproduktion, tab & forbrug	
Metaneksport til gaset	128.613 MWh/år
Biomasseinput	131.485 MWh/år
Tab	2.872 MWh/år
Heraf metan tab til det fri	720 MWh/år
Andel af metanprod.	0,56%
Eforbrug	7.953 MWh/år
Varmerforbrug	8.991 MWh/år
Dieselforbrug	228 MWh/år
Energiforbrug / metaneksport	13,4%

Svovlrensning biogas	Opgradering	Svovlrens opgrad. biogas & CO <sub>2</sub>	Kvalitetskontrol & odorisering	Gassystem injektion	Næringsstofsokport	Total
0,00 kr./Nm <sup>3</sup> 0,000 kr/kWh	0,48 kr./Nm <sup>3</sup> 0,048 kr/kWh	0,01 kr./Nm <sup>3</sup> 0,001 kr/kWh	0,06 kr./Nm <sup>3</sup> 0,006 kr/kWh	0,05 kr./Nm <sup>3</sup> 0,005 kr/kWh	0,18 kr./Nm <sup>3</sup> 0,018 kr/kWh	4,58 kr./Nm <sup>3</sup> 0,460 kr/kWh
(sum inv.) 0,000 kr./kWh	(sum inv.) 0,0240 kr./kWh	(sum inv.) 0,0006 kr./kWh	(sum inv.) 0,0002 kr./kWh	(sum inv.) 0,0000 kr./kWh	(sum inv.) 0,0000 kr./kWh	(sum inv.) 0,133 kr./kWh
Ikke relevant	Dato: Opgrad. 20 År 27.307.000 kr. (sum CAPEX) 2.191.186 kr./år 1.351.300 kr./år	Dato: Opgrad. 20 År 500.000 kr. (sum CAPEX) 61.792 kr./år 93.000 kr./år	Dato: Modt. Anlæg 20 År 3.940.000 kr. (sum CAPEX) 415.807 kr./år 284.059 kr./år 177.000 kr./år	Dato: Modt. Anlæg 20 År 5.000.000 kr. (sum CAPEX) 641.331 kr./år 219.000 kr./år	Ikke relevant Transportudløst købes	130.262.852 kr. 17.144.444 kr./år 11.964.708 kr./år 7.793.143 kr./år
(sum OPEX) 0,000 kr./kWh 0 kr./år	(sum OPEX) 0,020 kr./kWh 2.943.079 kr./år	(sum OPEX) 0,001 kr./kWh 103.027 kr./år	(sum OPEX) 0,002 kr./kWh 351.200 kr./år	(sum OPEX) 0,000 kr./kWh 0 kr./år	(sum OPEX) 0,018 kr./kWh 2.256.419 kr./år	(sum OPEX) 0,307 kr./kWh 41.933.330 kr./år
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	14.771 Tons/år 2.226.476 kr./år 0,018 kr./kWh	(sum OPEX) 0,216 kr./kWh
Ikke relevant	4.501.795 kWh/år 2.178.869 kr./år (sum OPEX) 0,017 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke / Service og vedligehold	Ikke / Service og vedligehold	Ikke relevant	7.953.094 kWh/år (sum OPEX) 0,030 kr./kWh
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Samtet energiforbrug i kæld. 8.990.748 kWh/år (sum OPEX) 0,021 kr./kWh
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	227.760 kWh/år (sum OPEX) 0,001 kr./kWh
Ikke relevant	0 m <sup>3</sup> /år 0 kr./år 0,000 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,000 kr./kWh
Ikke relevant	72.000 kr./år (sum OPEX) 0,001 kr./kWh	(sum OPEX) 88.300 kr./år 0,001 kr./kWh	(sum OPEX) 351.200 kr./år 0,003 kr./kWh	(sum OPEX) 0,000 kr./kWh	(sum OPEX) 0,018 kr./kWh	(sum OPEX) 0,008 kr./kWh
Ikke relevant	562.210 kr./år 0 kr./år 562.210 kr./år (sum OPEX) 0,004 kr./kWh	(sum OPEX) 0 kr./år 10.000 kr./år 10.000 kr./år (sum OPEX) 0,000 kr./kWh	(sum OPEX) 351.200 kr./år 0,003 kr./kWh	Ikke / Kvalitetskontrol og odorisering	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,007 kr./kWh
Ikke relevant	2,0 Mår/år 0,0 Mår/år 130.000 kr./år (sum OPEX) 0,001 kr./kWh	(sum OPEX) 0,0 Mår/år 0,1 Mår/år 4.727 kr./år (sum OPEX) 0,000 kr./kWh	Ikke / Service og vedligehold	Ikke / Service og vedligehold	Ikke / transport	Mål 12 Mår 60 (sum OPEX) 0,006 kr./kWh
Ikke relevant	Vand CO <sub>2</sub> 0 kr./år 0,000 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,006 kr./kWh
	1 CO <sub>2</sub> afkast		Fra gaschromatograf			
	6.400 Nm <sup>3</sup> /år 64.307 kWh/år		147 Nm <sup>3</sup> /år 1.466 kWh/år			71.452 Nm <sup>3</sup> /år 719.996 kWh/år



Anlæg 2-V

Mellemstort biogasanlæg

Vandskrubber opgradering

Proces: 0

Opholdtid / HRT: 35

Justeringsfaktor: 239,5%

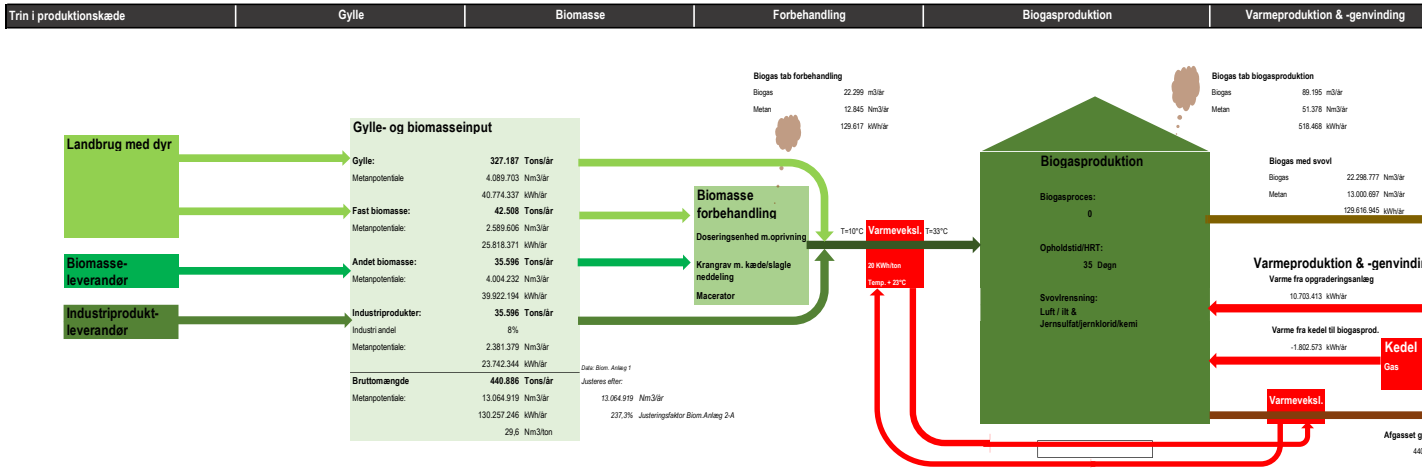
Justeres efter 13.188.075 Nm3/år

Forskel 0 Skal være tæt på 0

Biomasse Type	Kategori	Del-mængder Tons	Justerede del-mængder Tons	Andel %	Tørstof			Org. tons TS (eff. omdannelig)	Metanpotentiale			Omkostninger		Næringsstoffer									
					Andel %	Mængde Tons	VS/TS %		Potentiale/VS m3 CH4/ton VS	Andel %	Potentiale/biomasse m3 CH4/ton biomasse	Potentiale i alt m3 metan	Andel %	Biomasse & transport kr/ton	Omkostning kr/år	N mængde Kg N/ton	P mængde Kg P/ton	K mængde Kg K/ton	N Mængde i alt kg N	P mængde i alt kg P.	K mængde i alt Kg K.	Gyllefordeling og andel 82% & -----	Udbytte HRT 35 døgns %
Kvæggylle	Gylle	79.384	190.157	43%	7,6%	14.452	80%	11.562	198	65%	12,6	2.395.385	18%	24	4.563.761	4,53	0,68	3,46	861.410	129.307	657.942	53 + 4 (blandet)= 57%	105%
Svinegylle	Gylle	52.922	126.770	26%	4,5%	5.705	80%	4.564	294	65%	11,5	1.459.460	11%	24	3.042.469	3,38	0,79	1,81	428.481	100.148	229.453	0	109%
Mink	Gylle	5.571	13.345	3%	6,5%	867	80%	694	356	65%	20,5	273.409	2%	24	320.275	5,83	1,62	0,85	77.800	21.619	11.343	4%	111%
Kvæg dybstreølse	Fast biomasse	15.500	37.129	8%	30,0%	11.139	80%	8.911	203	55%	57,9	2.150.419	16%	57	2.121.643	9,49	1,46	10,05	352.352	54.208	373.144		119%
Svin dybstreølse	Fast biomasse	0	0	0%	30,0%	0	80%	-	225	55%	0,0	0	0%	57	0	9,13	5,00	1,46	0	0	0		122%
Heste dybstreølse	Fast biomasse	1.020	2.443	1%	26,0%	635	80%	508	180	55%	42,0	102.574	1%	57	139.618	8,52	1,76	13,42	20.817	4.300	32.789		112%
Fjerkrægødning Kylling	Fast biomasse	1.393	3.337	1%	48,0%	1.602	80%	1.281	252	65%	108,2	361.024	3%	57	190.674	19,28	7,16	13,70	64.333	23.891	45.714	1%	112%
Fjerkrægødning Høns	Fast biomasse	0	0	0%	40,0%	0	80%	-	146	65%	0,0	0	0%	57	0	19,03	5,60	9,16	0	0	0		126%
Kalkuner dybstreølse	Fast biomasse	0	0	0%	50,0%	0	75%	-	252	65%	0,0	0	0%	57	0	19,28	7,16	13,70	0	0	0		109%
Majs ensilage	Andet biomasse	7.000	16.768	4%	31,0%	5.198	95%	4.938	301	52%	95,2	1.596.469	12%	306	5.126.164	3,91	0,74	3,41	65.562	12.408	57.178	4%	107%
Halm - Hvedehalm	Andet biomasse	2.000	4.791	1%	85,0%	4.072	95%	3.869	230	51%	214,0	1.025.076	8%	607	2.908.704	4,24	0,72	13,60	20.313	3.449	65.155		115%
Ensileret frøgræshalm	Andet biomasse	3.000	7.186	2%	45,0%	3.234	90%	2.910	243	54%	105,5	757.891	6%	257	1.847.883	7,50	0,90	16,00	53.897	6.468	114.979		107%
Roer	Andet biomasse	0	0	0%	18,0%	0	95%	-	364	52%	0,0	0	0%	609	0	2,12	0,31	3,78	0	0	0		101%
Roetop	Andet biomasse	0	0	0%	12,0%	0	85%	-	324	54%	0,0	0	0%	509	0	3,14	0,32	5,40	0	0	0		106%
Græs ensilage	Andet biomasse	3.000	7.186	2%	32,0%	2.300	90%	2.070	318	54%	92,2	662.543	5%	329	2.361.183	8,75	1,12	8,75	62.879	8.049	62.879		101%
Mejeriaffald	Industri	5.000	11.977	3%	20,0%	2.395	90%	2.156	350	52%	68,0	814.929	6%	28	334.652	0,52	0,55	1,80	6.228	6.587	21.559		108%
Slagterifald	Industri	5.000	11.977	3%	15,0%	1.797	80%	1.437	460	65%	57,9	693.688	5%	56	669.304	3,90	0,99	0,70	46.710	11.857	8.384		105%
Madaffald KOD	Industri	5.000	11.977	3%	18,0%	2.156	88%	1.886	450	60%	74,7	895.209	7%	152	1.820.507	4,40	0,50	1,90	52.699	5.989	22.756		105%
Glycerin	Industri	0	0	0%	100,0%	0	99%	-	425	70%	0,0	0	0%	1.565	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0		105%
Melasse	Industri	0	0	0%	55,0%	0	95%	-	400	50%	0,0	0	0%	939	0	1,60	0,20	2,70	0	0	0		106%
Sheamei (kakao)	Industri	0	0	0%	90,0%	0	90%	-	350	73%	0,0	0	0%	414	0	25,10	2,00	18,00	0	0	0	Rester af hørre	105%
Andre	Industri	0	0	0%	85,0%	0	90%	-	400	55%	0,0	0	0%	0	0	16,96	2,60	10,20	0	0	0	dårlig kom (hvede)	106%
Recirkulat		0	0	0%	7,0%	0	80%	-	80	53%	0,0	0	0%										
<b>I alt (recirkulat ikke indregnet)</b>		<b>185.790</b>	<b>445.042</b>		<b>12,5%</b>	<b>55.551</b>	<b>TS ex. Glycerin</b>					<b>13.188.075</b>	<b>Nm3/år</b>		<b>25.446.837</b>	<b>4,7</b>	<b>0,9</b>	<b>3,8</b>	<b>2.113.482</b>	<b>388.280</b>	<b>1.703.276</b>		

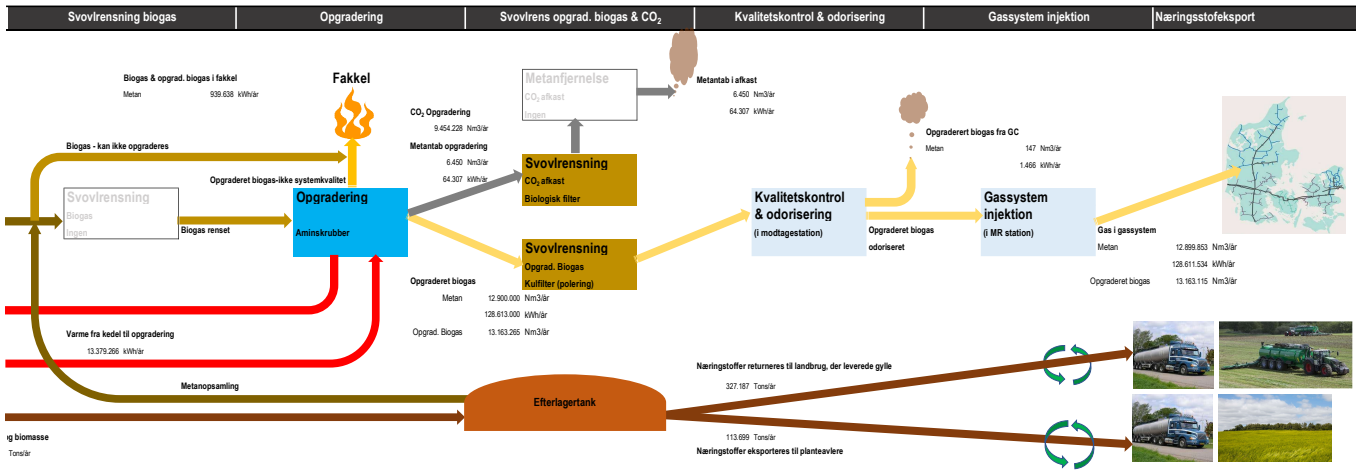
Opsummeringer overføres til Anlæg X-X ark	Tons			Nm3/år	kWh/år	Kr/år	
Gylle	330.271	74%		4.128.254	41.158.693	7.926.505	
Fast biomasse	42.909	10%		2.614.017	26.061.746	2.451.935	
Andet biomasse	35.931	8%	Forbehandling sum 78.840	Forbehandling sum 6.655.994	4.041.978	40.298.517	12.243.934
Industri	35.931	8%	Biomasse sum 114.771	Biomasse sum 9.059.821	2.403.826	23.966.149	2.824.463
	445.042			13.188.075	131.485.105	25.446.837	17.520.332

Nøgletal			
Græs (50%)	3.593 tons	Energiafgrødeandel	50%
Majs andel	16.768 tons		
	4,6%	Max 12% andel af energifgrøder	
N/P Forhold:	5,4		
		Metanandel biogas	58,3%
		Udbytte metan produktion pr. ton	29,6 m3/ton
		metanproduktion/h	1.505 m3/h



Omkostningselement	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmeproduktion & -genvinding
<b>Total (CAPEX + OPEX)</b>	0,61 kr./Nm <sup>3</sup>	1,35 kr./Nm <sup>3</sup>	0,28 kr./Nm <sup>3</sup>	1,53 kr./Nm <sup>3</sup>	Indgår i opgraderingsomkostninger
<b>Investering / CAPEX</b>	0,061 kr./kWh	0,135 kr./kWh	0,028 kr./kWh	0,154 kr./kWh	
<b>Driftsomkostninger / OPEX</b>	0,000 kr./kWh	0,000 kr./kWh	0,000 kr./kWh	0,000 kr./kWh	
<b>Gylle &amp; biomasse</b>					
Mængde	327.187 Tons/år	113.699 Tons/år			
Onkostning pr. år	7.852.484 kr./år	17.366.700 kr./år			
Onkostning pr. kWh metan	0,000 kr./kWh	0,135 kr./kWh			
<b>El</b>					
Forbrug			781.037 kWh/år	2.670.202 kWh/år	
Onkostning			378.022 kr./år	1.290.402 kr./år	
Onkostning pr. kWh metan			0,003 kr./kWh	0,010 kr./kWh	
<b>Varmeforbrug (dækker af nedenstående varmeproduktion)</b>					
Temperatur				5290120 gr. C	
Forbrug				8.900.840 kWh/år	
<b>Varmeproduktion</b>					
Varmekilde & temperatur					Gas
Produktion					Samlet produktion i kedel
Kedevirkningsgrad					11.578.084 kWh/år
Energiforbrug					90%
Pris pr. brændselseenhed					Samlet energiforbrug i kedel
Onkostning					12.185.993 kWh/år
Onkostning pr. kWh metan					
<b>Serviceomkostning</b>					
Serviceomkostning					
Vedligeholdelsesomkostning					
Samlet omkostning					
Onkostning pr. kWh metan					
<b>Bemandning</b>					
Maskinmester eller lign.					
Ufaglært medarbejder					
Onkostning					
Onkostning pr. kWh metan					
<b>Anden omkostning/indtægt</b>					
Onkostning/indtægt					
Onk./indt. pr. kWh metan					
<b>Metan tab til fri luft</b>					
Metan tab			0,10%	0,40%	
Biogas			22.299 m <sup>3</sup> /år	89.195 m <sup>3</sup> /år	
Metan			12.845 Nm <sup>3</sup> /år	51.378 Nm <sup>3</sup> /år	
			129.617 kWh/år	518.468 kWh/år	

Metanproduktion gassystem: 1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time	Svovlrensning: 12.900.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /år	Biogasproduktion: Ingen	Luft / Ilt & Jernsulfat/jernklorid/kemi: Ingen	Opgrad. biogas: CO <sub>2</sub> afkast: Ingen	Kulfilter (polering): Biologisk filter	Metanfermelse: CO <sub>2</sub> afkast: Ingen	Ingen
--	---	-------------------------	--	---	--	--	-------



Omkostning opgraderet biogas			
- Total inkl. finans.	10%	4,53	kr./Nm <sup>3</sup>
- Total inkl. finans.	5%	4,12	kr./Nm <sup>3</sup>
- Total ekakl. finans.		3,80	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX inkl. finans.	10%	1,30	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX inkl. finans.	5%	0,91	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX ekakl. finans.		0,60	kr./Nm <sup>3</sup>
- OPEX		3,21	kr./Nm <sup>3</sup>
Fordeling på:			
Oyle		0,61	13%
Biomasse		1,35	30%
Forberedelse		0,28	6%
Biogasproduktion CAPEX		0,87	19%
Biogasproduktion OPEX		0,66	15%
Svovlrensning biogas		0,00	0%
Opgradering		0,46	10%
Svovlrens opgrad. biogas & CO2		0,02	0%
Kvalitetskontrol & odorisering		0,06	1%
Gassystem injektion		0,05	1%
Næringsstofsport		0,18	4%
Energiproduktion, tab & forbrug			
Metaneksport til gassnet		128.913	MWh/år
Biomasseinput		130.257	MWh/år
Tab		1.644	MWh/år
Heraf metantab til det fri		714	MWh/år
Andel af metanprod.		0,56%	
Eforbrug		5.904	MWh/år
Varmeforbrug		12.186	MWh/år
Dieselforbrug		228	MWh/år
Energiforbrug / metaneksport		14,2%	

Svovlrensning biogas	Opgradering	Svovlrens opgrad. biogas & CO <sub>2</sub>	Kvalitetskontrol & odorisering	Gassystem injektion	Næringsstofsport	Total
0,00 kr./Nm <sup>3</sup>	0,46 kr./Nm <sup>3</sup>	0,02 kr./Nm <sup>3</sup>	0,06 kr./Nm <sup>3</sup>	0,05 kr./Nm <sup>3</sup>	0,18 kr./Nm <sup>3</sup>	0,53 kr./Nm <sup>3</sup>
0,000 kr/kWh	0,046 kr/kWh	0,002 kr/kWh	0,006 kr/kWh	0,005 kr/kWh	0,018 kr/kWh	0,054 kr/kWh
(sum inv.) 0,000 kr./AWh	(sum inv.) 0,0228 kr./AWh	(sum inv.) 0,0010 kr./AWh	(sum inv.) 0,0032 kr./AWh	(sum inv.) 0,0000 kr./AWh	(sum inv.) 0,0000 kr./AWh	(sum inv.) 0,130 kr./AWh
Ikke relevant	Data Opgr. 20 År 21.600.000 kr. (sum CAPEX) 2.527.128 kr./år 1.723.240 kr./år 1.000.000 kr./år	Data Met. Afkast 20 År 1.000.000 kr. (sum CAPEX) 162.745 kr./år 129.505 kr./år 100.000 kr./år	Data Met. Afkast 20 År 3.450.000 kr. (sum CAPEX) 415.807 kr./år 284.059 kr./år 177.000 kr./år	Data Met. Afkast 20 År 5.500.000 kr. (sum CAPEX) 646.028 kr./år 441.334 kr./år 275.000 kr./år	Ikke relevant	Transportforbrug Redes 130.075.846 kr. 16.761.243 kr./år 11.761.793 kr./år 7.675.585 kr./år
(sum OPEX) 0,000 kr./AWh	(sum OPEX) 0,024 kr./AWh	(sum OPEX) 0,000 kr./AWh	(sum OPEX) 0,003 kr./AWh	(sum OPEX) 0,000 kr./AWh	(sum OPEX) 0,018 kr./AWh	(sum OPEX) 0,034 kr./AWh
0 kr./år	2.444.231 kr./år	51.182 kr./år	351.200 kr./år	0 kr./år	2.273.984 kr./år	41.361.481 kr./år
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	113.699 Ton/år 2.273.984 kr./år (sum OPEX) 0,018 kr./AWh	(sum OPEX) 0,214 kr./AWh
Ikke relevant	2.452.896 MWh/år 1.187.187 kr./år (sum OPEX) 0,009 kr./AWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 5.904.154 MWh/år 0,022 kr./AWh
Ikke relevant	150 gr. C 13.379.266 MWh/år	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 12.186.993 MWh/år 0,016 kr./AWh
Ikke relevant	Køling af anen 70 gr. C Varme "tab" til biogasprod. 10.703.413 MWh/år Fik kode 13.379.266 MWh/år 95% Nettovarme 3.300.025 MWh/år 0,174 kr/kWh 586.958 kr./år (sum OPEX) 0,005 kr./AWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 227.760 MWh/år 0,001 kr./AWh
Ikke relevant	3.345 m <sup>3</sup> /år 17.350 kr./år 0,000 kr./AWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,000 kr./AWh
Ikke relevant	(sum OPEX) 90.086 kr./år 0,001 kr./AWh	(sum OPEX) 40.000 kr./år 0,000 kr./AWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,008 kr./AWh
Ikke relevant	750.000 kr./år 0 kr./år 750.000 kr./år (sum OPEX) 0,008 kr./AWh	(sum OPEX) 10.000 kr./år 10.000 kr./år 10.000 kr./år (sum OPEX) 0,000 kr./AWh	(sum OPEX) 351.200 kr./år 351.200 kr./år (sum OPEX) 0,003 kr./AWh	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,030 kr./AWh
Ikke relevant	2,0 Mtp/år 0,0 Mtp/år 130.000 kr./år (sum OPEX) 0,001 kr./AWh	0,0 Mtp/år 0,0 Mtp/år 1.182 kr./år (sum OPEX) 0,000 kr./AWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 11,4 Mtp/år 60,0 Mtp/år 0,026 kr./AWh
Ikke relevant	Værdi CO <sub>2</sub> 0 kr./år 0,000 kr./AWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,005 kr./AWh
	IC02 afkast		Fa gashromatograf			
	6.450 Nm <sup>3</sup> /år 64.307 MWh/år		147 Nm <sup>3</sup> /år 1.466 MWh/år			70.630 Nm <sup>3</sup> /år 713.857 MWh/år

Anlæg 2-A

Mellemstort biogasanlæg

Aminskrubber opgradering

Proces: 0 Opholdtid / HRT: 35

Justeringsfaktor: 237,3%

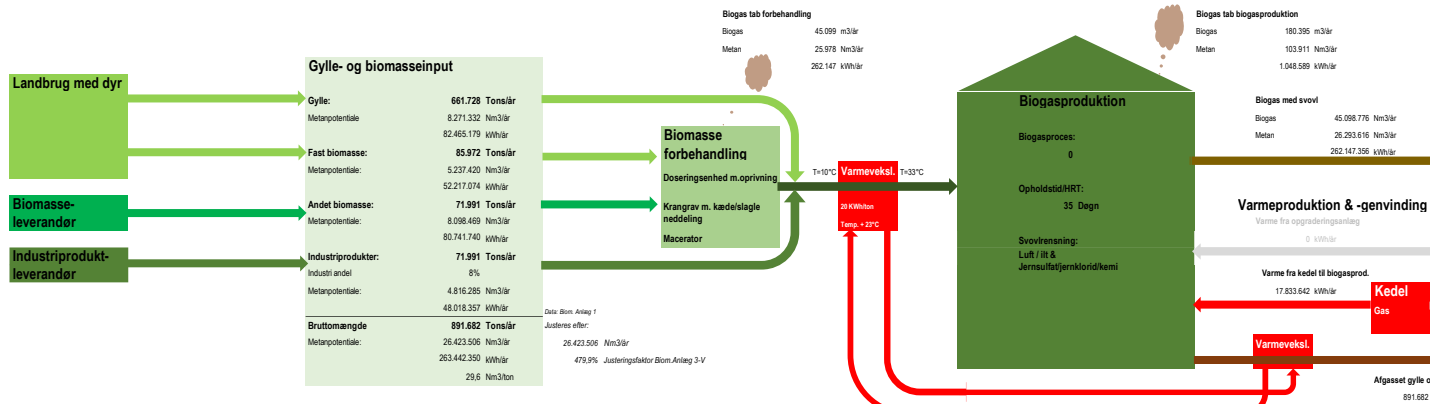
Justeres efter 13.064.919 Nm3/år Forskel 0 Skal være tæt på 0

Biomasse	Type	Kategori	Del-mængder Tons	Justerede del-mængder Tons	Andel %	Tørstof			Metanpotentiale				Omkostninger		Næringsstoffer									
						Andel %	Mængde Tons	VS/TS %	Org. tons TS (eff. omdannelig)	Potentiale/VS m3 CH4/ton VS	Andel %	Potentiale/biomasse m3 CH4/ton biomasse	Potentiale i alt m3 metan	Andel %	Biomasse & transport kr/ton	Omkostning kr/år	N mængde Kg N/ton	P mængde Kg P/ton	K mængde Kg K/ton	N mængde i alt kg N	P mængde i alt kg P.	K mængde i alt Kg K.	Gyllefordeling og andel 82% & ...	Udbyttereg HRT 35 døg
	Kvæggylle	Gylle	79.384	188.381	43%	7,6%	14.317	80%	11.454	198	65%	12,6	2.373.016	18%	24	4.521.143	4,53	0,68	3,46	853.366	128.099	651.798	53 + 4 (blandet) = 57%	105%
	Svinegylle	Gylle	52.922	125.586	28%	4,5%	5.651	80%	4.521	294	65%	11,5	1.445.831	11%	24	3.014.057	3,38	0,79	1,81	424.480	99.213	227.310	0	109%
	Mink	Gylle	5.571	13.220	3%	6,5%	859	80%	687	356	65%	20,5	270.856	2%	24	317.284	5,83	1,62	0,85	77.074	21.417	11.237	4%	111%
	Kvæg dybstrøelse	Fast biomasse	15.500	36.782	8%	30,0%	11.035	80%	8.828	203	55%	57,9	2.130.337	16%	57	2.101.830	9,49	1,46	10,05	349.061	53.702	369.659		119%
	Svin dybstrøelse	Fast biomasse	0	0	0%	30,0%	0	80%	-	225	55%	0,0	0	0%	57	0	9,13	5,00	1,46	0	0	0		122%
	Heste dybstrøelse	Fast biomasse	1.020	2.420	1%	26,0%	629	80%	503	180	55%	42,0	101.616	1%	57	138.314	8,52	1,76	13,42	20.623	4.260	32.483		112%
	Fjærkrægdning Kylling	Fast biomasse	1.393	3.306	1%	48,0%	1.587	80%	1.269	252	65%	108,2	357.652	3%	57	188.894	19,28	7,16	13,70	63.733	23.668	45.287	1%	112%
	Fjærkrægdning Høns	Fast biomasse	0	0	0%	40,0%	0	80%	-	146	65%	0,0	0	0%	57	0	19,03	5,60	9,16	0	0	0		126%
	Kalkuner dybstrøelse	Fast biomasse	0	0	0%	50,0%	0	75%	-	252	65%	0,0	0	0%	57	0	19,28	7,16	13,70	0	0	0		109%
	Majs ensilage	Andet biomasse	7.000	16.611	4%	31,0%	5.149	95%	4.892	301	52%	95,2	1.581.560	12%	306	5.078.293	3,91	0,74	3,41	64.950	12.292	56.644	4%	107%
	Halm - Hvdehalm	Andet biomasse	2.000	4.746	1%	85,0%	4.034	95%	3.832	230	51%	214,0	1.015.503	8%	607	2.881.542	4,24	0,72	13,60	20.123	3.417	64.547		115%
	Ensilert frøgræshalm	Andet biomasse	3.000	7.119	2%	45,0%	3.204	90%	2.883	243	54%	105,5	750.813	6%	257	1.830.626	7,50	0,90	16,00	53.393	6.407	113.906		107%
	Roer	Andet biomasse	0	0	0%	18,0%	0	95%	-	364	52%	0,0	0	0%	609	0	2,12	0,31	3,78	0	0	0		101%
	Roetop	Andet biomasse	0	0	0%	12,0%	0	85%	-	324	54%	0,0	0	0%	509	0	3,14	0,32	5,40	0	0	0		106%
	Græs ensilage	Andet biomasse	3.000	7.119	2%	32,0%	2.278	90%	2.050	318	54%	92,2	656.356	5%	329	2.339.134	8,75	1,12	8,75	62.292	7.973	62.292		101%
	Mejeriaffald	Industri	5.000	11.865	3%	20,0%	2.373	90%	2.136	350	52%	68,0	807.319	6%	28	331.527	0,52	0,55	1,80	6.170	6.526	21.357		108%
	Slagteriaffald	Industri	5.000	11.865	3%	15,0%	1.780	80%	1.424	460	65%	57,9	687.210	5%	56	663.054	3,90	0,99	0,70	46.274	11.747	8.306		105%
	Madaffald KOD	Industri	5.000	11.865	3%	18,0%	2.136	88%	1.869	450	60%	74,7	886.849	7%	152	1.803.506	4,40	0,50	1,90	52.207	5.933	22.544		105%
	Glycerin	Industri	0	0	0%	100,0%	0	99%	-	425	70%	0,0	0	0%	1.565	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0		105%
	Melasse	Industri	0	0	0%	55,0%	0	95%	-	400	50%	0,0	0	0%	939	0	1,60	0,20	2,70	0	0	0		106%
	Sheamel (kakao)	Industri	0	0	0%	90,0%	0	90%	-	350	73%	0,0	0	0%	414	0	25,10	2,00	18,00	0	0	0	Rester af hørre	105%
	Andre	Industri	0	0	0%	85,0%	0	90%	-	400	55%	0,0	0	0%	0	0	16,96	2,60	10,20	0	0	0	dårigt korn (hvde)	106%
	Recirkulat		0	0	0%	7,0%	0	80%	-	80	53%	0,0	0	0%										
	I alt (recirkulat ikke indregnet)		185.790	440.886		12,5%	55.032	TS ex. Glycerin					13.064.919 Nm3/år		25.209.204	4,7	0,9	3,8	2.093.745	384.654	1.687.371			

Opsummeringer overføres til Anlæg X-X ark		Tons		Nm3/år	kWh/år	kr/år	
Gylle		327.187	74%	4.089.703	40.774.337	7.852.484	
Fast biomasse	Forbehandles	42.508	10%	2.589.606	25.818.371	2.429.038	
Andet biomasse	Forbehandles	35.596	8%	Forbehandling sum	78.104	12.129.595	Sum biomasse
Industri		35.596	8%	Biomasse sum	113.699	2.798.087	17.356.720
		440.886				25.209.204	
				13.064.919	130.257.246		

Nøgletal			
Græs (50%)	3.560 tons	Energiafgrødeandel: 50%	Metanandel biogas 58,3%
Majs andel	16.611 tons		Udbytte metan produktion pr. ton 29,6 m3/ton
	4,6%	Max 12% andel af energifrøder	metanproduktion/h 1.491 m3/h
NP Forhold:	5,4		

Trin i produktionskæde	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmeproduktion & -genvinding
------------------------	-------	----------	---------------	------------------	-------------------------------



Omkostningselement	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmeproduktion & -genvinding
<b>Total</b>	0,82 kr/Nm <sup>3</sup>	1,35 kr/Nm <sup>3</sup>	0,22 kr/Nm <sup>3</sup>	1,44 kr/Nm <sup>3</sup>	Indgår i biogasproduktionsomkostninger
<b>(CAPEX + OPEX)</b>	0,682 kr/kWh	0,135 kr/kWh	0,022 kr/kWh	0,144 kr/kWh	
<b>Investering / CAPEX</b>					
CAPEX pr. kWh metan	(sum Inv.) 0,000 kr/kWh	(sum Inv.) 0,000 kr/kWh	(sum Inv.) 0,007 kr/kWh	(sum Inv.) 0,000 kr/kWh	
Levetid anlægsdel	Ar	Ar	5 Ar	20 Ar	20 Ar
CAPEX anlægsdel	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
CAPEX bidrag inkl. finans.	10%		7.500.000 kr.	186.000.000 kr.	2.321.482 kr.
CAPEX bidrag inkl. finans.	5%		1.976.481 kr.	21.847.486 kr.	272.000 kr.
CAPEX bidrag inkl. finans.	Ar		1.282.311 kr.	14.926.271 kr.	186.282 kr.
CAPEX bidrag inkl. finans.	Ar		1.000.000 kr.	9.300.000 kr.	116.074 kr.
<b>Driftsomkostninger / OPEX</b>					
OPEX pr. kWh metan	(sum OPEX) 0,062 kr/kWh	(sum OPEX) 0,135 kr/kWh	(sum OPEX) 0,094 kr/kWh	(sum OPEX) 0,098 kr/kWh	
OPEX pr. år	15.861.473 kr/år	34.805.730 kr/år	3.706.111 kr/år	14.816.718 kr/år	0 kr/år
<b>Gylle &amp; biomasse</b>					
Mængde	661.728 Tons/år	229.954 Tons/år	Ar	Ar	Ar
Omkostning pr. år	15.861.473 kr/år	34.805.730 kr/år	Ar	Ar	Ar
Omkostning pr. kWh metan	(sum OPEX) 0,062 kr/kWh	(sum OPEX) 0,135 kr/kWh	Ar	Ar	Ar
<b>El</b>					
Forbrug	Ar	Ar	1.564.905 kWh/år	5.300.093 kWh/år	Ar
Omkostning	Ar	Ar	797.414 kr/år	2.389.645 kr/år	Ar
Omkostning pr. kWh metan	Ar	Ar	(sum OPEX) 0,003 kr/kWh	(sum OPEX) 0,016 kr/kWh	Ar
<b>Varmeforbrug (dækkes af nedestående varmeproduktion)</b>					
Temperatur	Ar	Ar	Ar	52.991,20 gr. C	Ar
Forbrug	Ar	Ar	Ar	17.833.642 kWh/år	Ar
<b>Varmeproduktion</b>					
Varmekilde & temperatur	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Produktion	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Kedelvirkningsgrad	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Energiforbrug	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Plis pr. brændselseenhed	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Omkostning	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Omkostning pr. kWh metan	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
<b>Dieselforbrug</b>					
Forbrug	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Omkostning	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Omkostning pr. kWh metan	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
<b>Vandforbrug</b>					
Mængde	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Omkostning	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Omkostning pr. kWh metan	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
<b>Forbrugstoffer</b>					
Samlet omkostning	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Omkostning pr. kWh metan	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
<b>Service og vedligehold</b>					
Serviceomkostning	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Vedligeholdelsesomkostning	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Samlet omkostning	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Omkostning pr. kWh metan	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
<b>Bemanding</b>					
Maskinmester eller lign.	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Ufaglært medarbejder	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Omkostning	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Omkostning pr. kWh metan	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
<b>Anden omkostning/indtægt</b>					
Omkostning/indtægt	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Omk./indt. pr. kWh metan	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
<b>Metantab til fri luft</b>					
Metantab	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Biogas	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
Metan	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar



## Anlæg 3-V

## Stort biogasanlæg

## Vandskrubber opgradering

Proces: 0

Opholdtid / HRT: 35

Justeringsfaktor: 479,9%

Justeres efter 26.423.506 Nm3/år

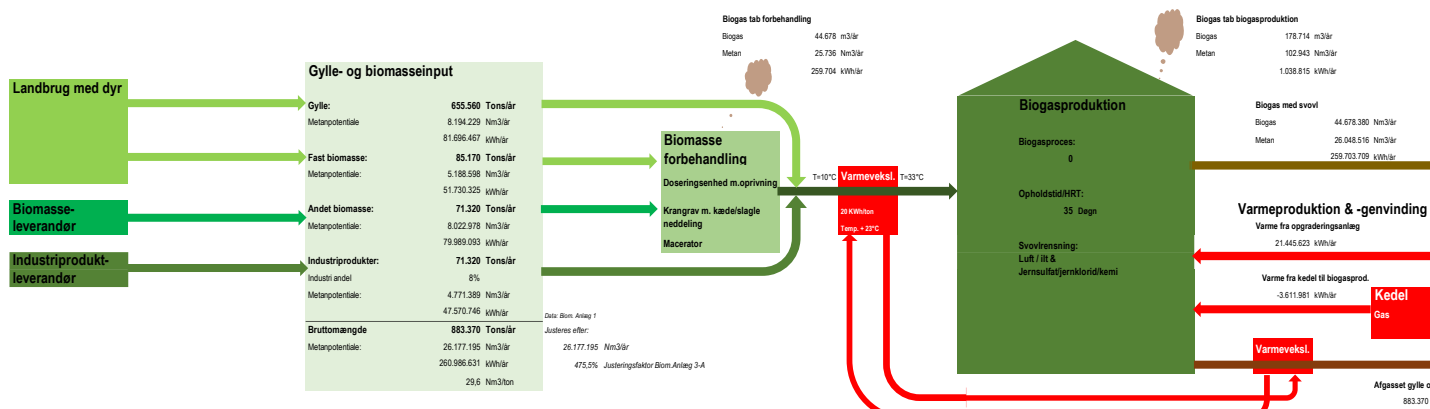
Forskel 0 Skal være tæt på 0

Biomasse Type	Kategori	Del- mængder Tons	Justerede del- mængder Tons	Andel %	Tørstof			Org. tons TS (eff. omdannelig)	Metanpotentiale				Omkostninger		Næringsstoffer								
					Andel %	Mængde Tons	VS/TS %		Potentiale/VS m3 CH4/ton VS	Andel %	Potentiale/bi omasse m3 CH4/ton biomasse	Potentiale i alt m3 metan	Andel %	Biomasse & transport kr/ton	Omkost-ning kr/år	N mængde Kg N/ton	P mængde Kg P/ton	K mængde Kg K/ton	N Mængde i alt kg N	P mængde i alt kg P.	K mængde i alt Kg K.	Gyllefordelin g og andel 82% &----- &-----	Udbyttereg HRT 35 døgn %
Kvæggylle	Gylle	79.384	380.996	43%	7,6%	28.956	80%	23.165	198	65%	12,6	4.799.371	18%	24	9.143.910	4,53	0,68	3,46	1.725.913	259.077	1.318.247	53 + 4 (blandet)= 57%	105%
Svinegylle	Gylle	52.922	253.994	26%	4,5%	11.430	80%	9.144	294	65%	11,5	2.924.160	11%	24	6.095.863	3,38	0,79	1,81	858.501	200.655	459.730	0	109%
Mink	Gylle	5.571	26.738	3%	6,5%	1.738	80%	1.390	356	65%	20,5	547.800	2%	24	641.700	5,83	1,62	0,85	155.880	43.315	22.727	4%	111%
Kvæg dybstrøelse	Fast biomasse	15.500	74.391	8%	30,0%	22.317	80%	17.854	203	55%	57,9	4.308.559	16%	57	4.250.905	9,49	1,46	10,05	705.969	108.611	747.628		119%
Svin dybstrøelse	Fast biomasse	0	0	0%	30,0%	0	80%	-	225	55%	0,0	0	0%	57	0	9,13	5,00	1,46	0	0	0		122%
Heste dybstrøelse	Fast biomasse	1.020	4.895	1%	26,0%	1.273	80%	1.018	180	55%	42,0	205.517	1%	57	279.737	8,52	1,76	13,42	41.709	8.616	65.696		112%
Fjerkrægødning Kylling	Fast biomasse	1.393	6.686	1%	48,0%	3.209	80%	2.567	252	65%	108,2	723.344	3%	57	382.033	19,28	7,16	13,70	128.898	47.869	91.592	1%	112%
Fjerkrægødning Høns	Fast biomasse	0	0	0%	40,0%	0	80%	-	146	65%	0,0	0	0%	57	0	19,03	5,60	9,16	0	0	0		126%
Kalkuner dybstrøelse	Fast biomasse	0	0	0%	50,0%	0	75%	-	252	65%	0,0	0	0%	57	0	19,28	7,16	13,70	0	0	0		109%
Majs ensilage	Andet biomasse	7.000	33.596	4%	31,0%	10.415	95%	9.894	301	52%	95,2	3.198.670	12%	306	10.270.734	3,91	0,74	3,41	131.360	24.861	114.562	4%	107%
Halm - Hvedehalm	Andet biomasse	2.000	9.599	1%	85,0%	8.159	95%	7.751	230	51%	214,0	2.053.832	8%	607	5.827.853	4,24	0,72	13,60	40.699	6.911	130.544		115%
Ensileret frøgrøshalm	Andet biomasse	3.000	14.398	2%	45,0%	6.479	90%	5.831	243	54%	105,5	1.518.503	6%	257	3.702.401	7,50	0,90	16,00	107.987	12.958	230.372		107%
Roer	Andet biomasse	0	0	0%	18,0%	0	95%	-	364	52%	0,0	0	0%	609	0	2,12	0,31	3,78	0	0	0		101%
Roetop	Andet biomasse	0	0	0%	12,0%	0	85%	-	324	54%	0,0	0	0%	509	0	3,14	0,32	5,40	0	0	0		106%
Græs ensilage	Andet biomasse	3.000	14.398	2%	32,0%	4.607	90%	4.147	318	54%	92,2	1.327.465	5%	329	4.730.846	8,75	1,12	8,75	125.984	16.126	125.984		101%
Mejeriaffald	Industri	5.000	23.997	3%	20,0%	4.799	90%	4.319	350	52%	68,0	1.632.784	6%	26	635.216	0,52	0,55	1,80	12.478	13.198	43.195		108%
Slagteriaffald	Industri	5.000	23.997	3%	15,0%	3.600	80%	2.880	460	65%	57,9	1.389.867	5%	53	1.270.432	3,90	0,99	0,70	93.588	23.757	16.798		105%
Madaffald KOD	Industri	5.000	23.997	3%	18,0%	4.319	88%	3.780	450	60%	74,7	1.793.633	7%	144	3.455.574	4,40	0,50	1,90	105.587	11.999	45.594		105%
Glycerin	Industri	0	0	0%	100,0%	0	99%	-	425	70%	0,0	0	0%	1.482	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0		105%
Melasse	Industri	0	0	0%	55,0%	0	95%	-	400	50%	0,0	0	0%	889	0	1,60	0,20	2,70	0	0	0		106%
Shearmel (kakao)	Industri	0	0	0%	90,0%	0	90%	-	350	73%	0,0	0	0%	392	0	25,10	2,00	18,00	0	0	0	Rester af tørre	105%
Andre	Industri	0	0	0%	85,0%	0	90%	-	400	55%	0,0	0	0%	0	0	16,96	2,60	10,20	0	0	0	dårlig korn (hvede)	106%
Recirkulat		0	0	0%	7,0%	0	80%	-	80	53%	0,0	0	0%										
I alt (recirkulat ikke indregnet)		185.790	891.682		12,5%	111.301	TS ex. Glycerin				26.423.506	Nm3/år		50.687.203	4,7	0,9	3,8	4.234.553	777.953	3.412.669			

Opsummeringer overføres til Anlæg X-X ark	Tons			Nm3/år	kWh/år	Kr/år	
Gylle	661.728	74%		8.271.332	82.465.179	15.881.473	
Fast biomasse	85.972	10%		5.237.420	52.217.074	4.912.675	
Andet biomasse	71.991	8%	Forbehandling sum	157.963	Forbehandling sum	13.335.889	8.098.469
Industri	71.991	8%	Biomasse sum	229.954	Biomasse sum	18.152.174	4.816.285
	891.682			26.423.506	263.442.350	50.687.203	

Nøgletal			
Græs (50%)	7.199 tons	Energigrødeandel: 50%	Metanandel biogas 58,3%
Majs andel	33.596 tons		Udbytte metan produktion pr. ton 29,6 m3/ton
	4,6%	Max 12% andel af energigrøder	metanproduktion/h 3.016 m3/h
NIP Forhold:	5,4		

Trin i produktionskæde	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmerproduktion & -genvinding
------------------------	-------	----------	---------------	------------------	--------------------------------

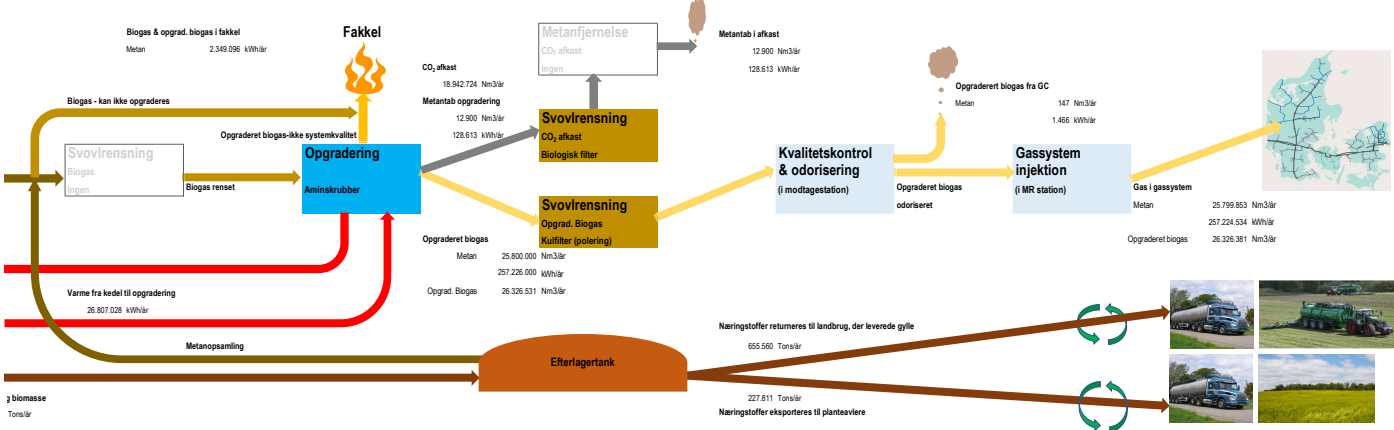


Omkostningsemne	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmerproduktion & -genvinding
<b>Total</b>	0,81 kr/Nm <sup>3</sup>	1,34 kr/Nm <sup>3</sup>	0,22 kr/Nm <sup>3</sup>	1,42 kr/Nm <sup>3</sup>	Indgår i opgraderingsomkostninger
<b>(CAPEX + OPEX)</b>	0,061 kr/kWh	0,134 kr/kWh	0,022 kr/kWh	0,142 kr/kWh	
<b>Investering / CAPEX</b>					
CAPEX pr. kWh metan	(sum Inv.) 0,000 kr/kWh	(sum Inv.) 0,000 kr/kWh	(sum Inv.) 0,007 kr/kWh	(sum Inv.) 0,048 kr/kWh	
Levetid anlægsdel	År	År	5 År	20 År	10 År
CAPEX anlægsdel			7.500.000 kr	186.000.000 kr	3.683.000 kr
CAPEX bidrag inkl. finans.	10%		1.976.481 kr/år	21.867.486 kr/år	598.400 kr/år
CAPEX bidrag inkl. finans.	5%		1.282.311 kr/år	14.585.271 kr/år	416.670 kr/år
CAPEX bidrag ekskl. finans.			1.000.000 kr/år	6.300.000 kr/år	398.205 kr/år
<b>Driftsomkostninger / OPEX</b>					
OPEX pr. kWh metan	(sum OPEX) 0,061 kr/kWh	(sum OPEX) 0,134 kr/kWh	(sum OPEX) 0,094 kr/kWh	(sum OPEX) 0,097 kr/kWh	
OPEX pr. år	15.733.431 kr/år	34.481.283 kr/år	3.706.111 kr/år	14.752.428 kr/år	0 kr/år
<b>Gylle &amp; biomasse</b>					
Mængde	655.560 Tons/år	227.811 Tons/år	År	År	År
Omkostning pr. år	15.733.431 kr/år	34.481.283 kr/år			
Omkostning pr. kWh metan	(sum OPEX) 0,061 kr/kWh	(sum OPEX) 0,134 kr/kWh			
<b>El</b>					
Forbrug	År	År	1.564.905 kWh/år	5.300.093 kWh/år	År
Omkostning			797.414 kr/år	2.789.449 kr/år	
Omkostning pr. kWh metan			(sum OPEX) 0,003 kr/kWh	(sum OPEX) 0,010 kr/kWh	
<b>Varmeforbrug (dækkes af nedestående varmerproduktion)</b>					
Temperatur	gr. C	gr. C	gr. C	gr. C	gr. C
Forbrug	År	År	År	52.991.120 gr. C	17.833.642 kWh/år
<b>Varmerproduktion</b>					
Varmekilde & temperatur	gr. C	gr. C	gr. C	gr. C	gr. C
Produktion	År	År	År	År	År
				Fra varmergenvinding 21.445.623 kWh/år	Gas 23.195.048 kWh/år
				Fra kedel -3.611.981 kWh/år	Særlig produktion i kedel 99%
Kedelvirkningsgrad				99%	99%
Energiforbrug	År	År	År	17.643.538 kWh/år	Samlet energiforbrug i kedel 24.415.840 kWh/år
Pris pr. brændselseenhed	kr/kWh	kr/kWh	kr/kWh	0,191 kr/kWh	
Omkostning				3.363.489 kr/år	
Omkostning pr. kWh metan				(sum OPEX) 0,012 kr/kWh	
<b>Diesel</b>					
Forbrug	År	År	År	År	År
Omkostning				35.760 kWh/år	
Omkostning pr. kWh metan				255.165 kr/år	
				0,001 kr/kWh	
<b>Vand</b>					
Mængde	m <sup>3</sup> /år	m <sup>3</sup> /år	m <sup>3</sup> /år	m <sup>3</sup> /år	m <sup>3</sup> /år
Omkostning				13.376 m <sup>3</sup> /år	
Omkostning pr. kWh metan				69.417 kr/år	
				0,000 kr/kWh	
<b>Forbrugstoffer</b>					
Samlet omkostning	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år
Omkostning pr. kWh metan				252.137 kr/år	
				(sum OPEX) 0,001 kr/kWh	
(sum OPEX)				1.566.673 kr/år	
				(sum OPEX) 0,000 kr/kWh	
<b>Service og vedligehold</b>					
Serviceomkostning	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år
Vedligeholdelsesomkostning				489.471 kr/år	98.294 kr/år
Samlet omkostning				1.291.924 kr/år	2.790.000 kr/år
Omkostning pr. kWh metan				1.721.395 kr/år	3.003.000 kr/år
				(sum OPEX) 0,007 kr/kWh	(sum OPEX) 0,012 kr/kWh
<b>Bemandning</b>					
Maskinmester eller lign.	Mdr/år	Mdr/år	Mdr/år	Mdr/år	Mdr/år
Ufaglært medarbejder				2,0 Mdr/år	8,0 Mdr/år
Omkostning				9,0 Mdr/år	75,0 Mdr/år
Omkostning pr. kWh metan				520.000 kr/år	3.770.000 kr/år
				(sum OPEX) 0,002 kr/kWh	(sum OPEX) 0,019 kr/kWh
<b>Anden omkostning/indtægt</b>					
Omkostning/indtægt	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år
Om./indt. pr. kWh metan				200.000 kr/år	700.000 kr/år
				(sum OPEX) 0,001 kr/kWh	(sum OPEX) 0,003 kr/kWh
<b>Metantab til fri luft</b>					
Metantab	Andel				
Biogas	m <sup>3</sup> /år			0,10%	0,40%
Metan	Nm <sup>3</sup> /år			44.678 m <sup>3</sup> /år	178.714 m <sup>3</sup> /år
				25.736 Nm <sup>3</sup> /år	102.943 Nm <sup>3</sup> /år
				259.704 kWh/år	1.038.815 kWh/år



Metanproduktion gassystem: 3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time	Svovlrensning: 25.800.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /år	Biogasproduktion: Biogas: Ingen	Luft / Ilt & Jernsulfaat/jernklorid/kemi	Opgrad. biogas: CO <sub>2</sub> afkast: Ingen	Kulfiltre (polering): Biologisk filter	Metanjernelse: Ingen	CO <sub>2</sub> afkast: Ingen	Omkostning opgraderet biogas
--	---	---------------------------------	--	---	--	----------------------	-------------------------------	------------------------------

Svovlrensning biogas	Opgradering	Svovlrens opgrad. biogas & CO <sub>2</sub>	Kvalitetskontrol & odorisering	Gassystem injektion	Næringsstofsokport	
----------------------	-------------	--	--------------------------------	---------------------	--------------------	--



- Total inkl. finans.	10%	4,20	kr./Nm <sup>3</sup>
- Total inkl. finans.	5%	3,84	kr./Nm <sup>3</sup>
- Total ekskl. finans.		3,56	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX inkl. finans.	10%	1,13	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX inkl. finans.	5%	0,79	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX ekskl. finans.		0,51	kr./Nm <sup>3</sup>
- OPEX		3,05	kr./Nm <sup>3</sup>
Fordeling på:			
Oyle		0,61	15%
Biomasse		1,34	32%
Forbehandling		0,22	5%
Biogasproduktion CAPEX		0,85	20%
Biogasproduktion OPEX		0,57	14%
Svovlrensning biogas		0,00	0%
Opgradering		0,36	9%
Svovlrens opgrad. biogas & CO <sub>2</sub>		0,01	0%
Kvalitetskontrol & odorisering		0,04	1%
Gassystem injektion		0,03	1%
Næringsstofsokport		0,18	4%
Energiproduktion, tab & forbrug			
Metaneksport til gasnet		257,226	MWh/år
Biomasseinput		280,587	MWh/år
Tab		3,761	MWh/år
Heraf metanab til det fri		1,429	MWh/år
Andel af metanprod.		0,56%	
Efterbrug		11,830	MWh/år
Varmerforbrug		24,416	MWh/år
Dieselforbrug		306	MWh/år
Energiforbrug / metaneksport		14,2%	

Svovlrensning biogas	Opgradering	Svovlrens opgrad. biogas & CO <sub>2</sub>	Kvalitetskontrol & odorisering	Gassystem injektion	Næringsstofsokport	Total
0,00 kr./Nm <sup>3</sup>	0,36 kr./Nm <sup>3</sup>	0,01 kr./Nm <sup>3</sup>	0,04 kr./Nm <sup>3</sup>	0,03 kr./Nm <sup>3</sup>	0,18 kr./Nm <sup>3</sup>	4,20 kr./Nm <sup>3</sup>
0,000 kr/kWh	0,036 kr/kWh	0,001 kr/kWh	0,004 kr/kWh	0,003 kr/kWh	0,018 kr/kWh	0,421 kr/kWh
(sum inv.) 0,000 kr./kWh	(sum inv.) 0,019 kr./kWh	(sum inv.) 0,009 kr./kWh	(sum inv.) 0,001 kr./kWh	(sum inv.) 0,007 kr./kWh	(sum inv.) 0,009 kr./kWh	(sum inv.) 0,113 kr./kWh
Ikke relevant	Dato: Opgrad. 20 År 27.900.000 kr. (sum CAPEX) 3.227.126 kr./år 2.230.769 kr./år 1.350.000 kr./år	Ikke relevant	Dato: Modt. Anlæg 20 År 1.500.000 kr. (sum CAPEX) 344.118 kr./år 194.250 kr./år 150.000 kr./år	Ikke relevant	Dato: Modt. Anlæg 20 År 5.900.000 kr. (sum CAPEX) 693.012 kr./år 473.831 kr./år 265.000 kr./år	Ikke relevant
(sum OPEX) 0,000 kr./kWh	(sum OPEX) 0,021 kr./kWh	(sum OPEX) 0,000 kr./kWh	(sum OPEX) 0,002 kr./kWh	(sum OPEX) 0,000 kr./kWh	(sum OPEX) 0,018 kr./kWh	(sum OPEX) 0,038 kr./kWh
Ikke relevant	4.794.268 kr./år	52.384 kr./år	491.200 kr./år	0 kr./år	4.556.210 kr./år	78.807.289 kr./år
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	227.811 Ton/år 4.556.210 kr./år	0,213 kr./kWh
Ikke relevant	(sum OPEX) 4.914.652 kWh/år 2.318.077 kr./år 0,008 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,018 kr./kWh	(sum OPEX) 0,022 kr./kWh
Ikke relevant	150 gr. C 26.807.028 kWh/år	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Ikke relevant	Køling af armen 70 gr. C Varmer "batterier" til biogasprod. -21.464.623 kWh/år Fra kedel 26.807.028 kWh/år 90% Nettøbet kedel 6.772.302 kWh/år 0,176 kWh/kWh 1.179.044 kr./år (sum OPEX) 0,006 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Samlert energiforbrug / kedel 24.416.940 kWh/år (sum OPEX) 0,016 kr./kWh
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	305.710 kWh/år (sum OPEX) 0,001 kr./kWh
Ikke relevant	6.702 m <sup>3</sup> /år 34.782 kr./år 0,000 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,000 kr./kWh
Ikke relevant	(sum OPEX) 142.263 kr./år 0,001 kr./kWh	(sum OPEX) 75.000 kr./år 0,000 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,008 kr./kWh
Ikke relevant	900.000 kr./år 0 kr./år 900.000 kr./år (sum OPEX) 0,003 kr./kWh	(sum OPEX) 0 kr./år 15.000 kr./år 15.000 kr./år (sum OPEX) 0,000 kr./kWh	(sum OPEX) 491.200 kr./år 15.000 kr./år 491.200 kr./år (sum OPEX) 0,002 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,008 kr./kWh
Ikke relevant	2,5 Mkr./år 0,0 Mkr./år 162.500 kr./år (sum OPEX) 0,001 kr./kWh	(sum OPEX) 0,0 Mkr./år 2.364 kr./år 0,000 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,001 kr./kWh
Ikke relevant	Varmed CO <sub>2</sub> 0 kr./år 0,000 kr./kWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,000 kr./kWh
	CO <sub>2</sub> afkast 12.900 Nm <sup>3</sup> /år 128.613 kWh/år		Fa gaschromatograf 147 Nm <sup>3</sup> /år 1.466 kWh/år			141.725 Nm <sup>3</sup> /år 1.428.997 kWh/år

Anlæg 3-A

Stort biogasanlæg

Aminskrubber opgradering

Proces: 0

Opholdid / HRT: 35

Justeringsfaktor: 475,5%

Justeres efter 26.177.195 Nm3/år

Forskel

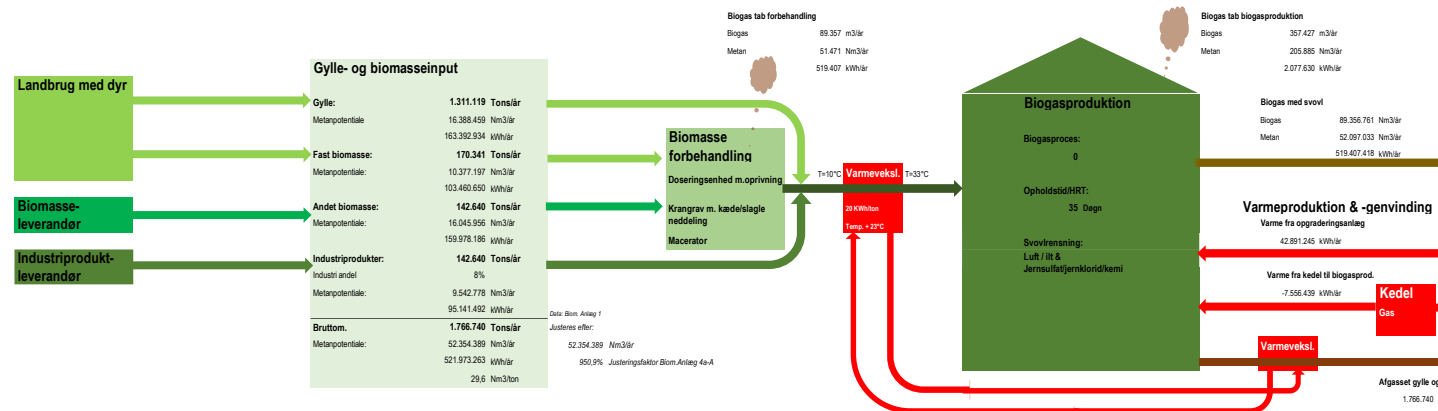
0 Skal være tæt på 0

Type	Kategori	Del-mængder Tons	Justerede del-mængder Tons	Andel %	Tørstof				Metanpotentiale					Omkostninger		Næringsstoffer								
					Andel %	Mængde Tons	VS/TS %	Org. tons TS (eff. omdannelig)	Potentiale/V S m3 CH4/ton VS	Andel %	Potentiale/bi omasse m3 CH4/ton biomasse	Potentiale i alt m3 metan år	Andel %	Biomasse & transport kr/ton	Omkost-ning kr/år	N mængde Kg N/ton	P mængde Kg P/ton	K mængde Kg K/ton	N Mængde i alt kg N	P mængde i alt kg P.	K mængde i alt Kg K.	Gylfordelin g og andel 82% & ...	Udbyttereg HRT 35 døgn %	
Kvæggylle	Gylle	79.384	377.445	43%	7,6%	28.686	80%	22.949	198	65%	12,6	4.754.633	18%	24	9.068.673	4,53	0,68	3,46	1.709.825	256.662	1.305.969	53 + 4 (blandet) = 57%	105%	
Svinegylle	Gylle	52.922	251.627	28%	4,5%	11.323	80%	9.069	294	65%	11,5	2.896.902	11%	24	6.039.040	3,38	0,79	1,81	850.498	198.785	455.444	0	109%	
Mink	Gylle	5.571	26.488	3%	6,5%	1.722	80%	1.377	356	65%	20,5	542.694	2%	24	635.718	5,83	1,62	0,85	154.427	42.911	22.515	4%	111%	
Kvæg dybstreølse	Fast biomasse	15.500	73.697	8%	30,0%	22.109	80%	17.687	203	55%	57,9	4.268.396	16%	57	4.211.279	9,49	1,46	10,05	699.388	107.598	740.659		119%	
Svin dybstreølse	Fast biomasse	0	0	0%	30,0%	0	80%	-	225	55%	0,0	0	0%	57	0	9,13	5,00	1,46	0	0	0		122%	
Heste dybstreølse	Fast biomasse	1.020	4.850	1%	26,0%	1.261	80%	1.009	180	55%	42,0	203.601	1%	57	277.129	8,52	1,76	13,42	41.320	8.536	65.084		112%	
Fjærkræddning Kylling	Fast biomasse	1.393	6.623	1%	48,0%	3.179	80%	2.543	252	65%	108,2	716.601	3%	57	378.472	19,28	7,16	13,70	127.696	47.423	90.739	1%	112%	
Fjærkræddning Høns	Fast biomasse	0	0	0%	40,0%	0	80%	-	146	65%	0,0	0	0%	57	0	19,03	5,60	9,16	0	0	0		126%	
Kalkuner dybstreølse	Fast biomasse	0	0	0%	50,0%	0	75%	-	252	65%	0,0	0	0%	57	0	19,28	7,16	13,70	0	0	0		109%	
Majs ensilage	Andet biomasse	7.000	33.283	4%	31,0%	10.318	95%	9.802	301	52%	95,2	3.168.853	12%	306	10.174.994	3,91	0,74	3,41	130.135	24.629	113.494	4%	107%	
Halm - Hvedehalm	Andet biomasse	2.000	9.509	1%	85,0%	8.083	95%	7.679	230	51%	214,0	2.034.687	8%	607	5.773.528	4,24	0,72	13,60	40.320	6.847	129.327		115%	
Ensileret frøgræshalm	Andet biomasse	3.000	14.264	2%	45,0%	6.419	90%	5.777	243	54%	105,5	1.504.348	6%	257	3.667.888	7,50	0,90	16,00	106.980	12.838	228.224		107%	
Roer	Andet biomasse	0	0	0%	18,0%	0	95%	-	364	52%	0,0	0	0%	609	0	2,12	0,31	3,78	0	0	0		101%	
Roetop	Andet biomasse	0	0	0%	12,0%	0	85%	-	324	54%	0,0	0	0%	509	0	3,14	0,32	5,40	0	0	0		106%	
Græs ensilage	Andet biomasse	3.000	14.264	2%	32,0%	4.564	90%	4.108	318	54%	92,2	1.315.091	5%	329	4.686.746	8,75	1,12	8,75	124.810	15.976	124.810		101%	
Mæjeriaffald	Industri	5.000	23.773	3%	20,0%	4.755	90%	4.279	350	52%	68,0	1.617.564	6%	26	629.295	0,52	0,55	1,80	12.362	13.075	42.792		108%	
Slagteriaffald	Industri	5.000	23.773	3%	15,0%	3.566	80%	2.853	460	65%	57,9	1.376.911	5%	53	1.258.589	3,90	0,99	0,70	92.716	23.536	16.641		105%	
Madaffald KOD	Industri	5.000	23.773	3%	18,0%	4.279	88%	3.744	450	60%	74,7	1.776.914	7%	144	3.423.362	4,40	0,50	1,90	104.603	11.887	45.169		105%	
Glycerin	Industri	0	0	0%	100,0%	0	99%	-	425	70%	0,0	0	0%	1.482	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0		105%	
Melasse	Industri	0	0	0%	55,0%	0	95%	-	400	50%	0,0	0	0%	889	0	1,60	0,20	2,70	0	0	0		106%	
Sheamel (kakao)	Industri	0	0	0%	90,0%	0	90%	-	350	73%	0,0	0	0%	392	0	25,10	2,00	18,00	0	0	0	0	Rester af haffrå	105%
Andre	Industri	0	0	0%	85,0%	0	90%	-	400	55%	0,0	0	0%	0	0	16,96	2,60	10,20	0	0	0	0	dårlig kom (hvede)	106%
Recirkulat		0	0	0%	7,0%	0	80%	-	80	53%	0,0	0	0%											
<b>I alt (recirkulat ikke indregnet)</b>		<b>185.790</b>	<b>883.370</b>		<b>12,5%</b>	<b>110.264</b>	<b>TS ex. Glycerin</b>								<b>50.214.714</b>	<b>4,7</b>	<b>0,9</b>	<b>3,8</b>	<b>4.195.080</b>	<b>770.702</b>	<b>3.380.857</b>			

Opsummeringer overføres til Anlæg X-X ark	Tons			Nm3/år	kWh/år	Kr/år	
Gylle	655.560	74%		8.194.229	81.696.467	15.733.431	
Fast biomasse Forbehandles	85.170	10%		5.188.598	51.730.325	4.866.880	
Andet biomasse Forbehandles	71.320	8%	Forbehandling sum	13.211.577	79.989.093	24.303.156	Sum biomasse
Industri	71.320	8%	Biomasse sum	17.982.965	4.771.389	47.570.746	5.311.246
	883.370			26.177.195	260.986.631	50.214.714	

Nøgletal			
Græs (50%)	7.132 tons	Energiafgradeandel: 50%	Metandel biogas 58,3%
Majs andel	33.283 tons		Udbytte metan produktion pr. ton 29,6 m3/ton
	4,6%	Max 12% andel af energigrøder	Metanproduktion/h 2.988 m3/h
N/P Forhold:	5,4		

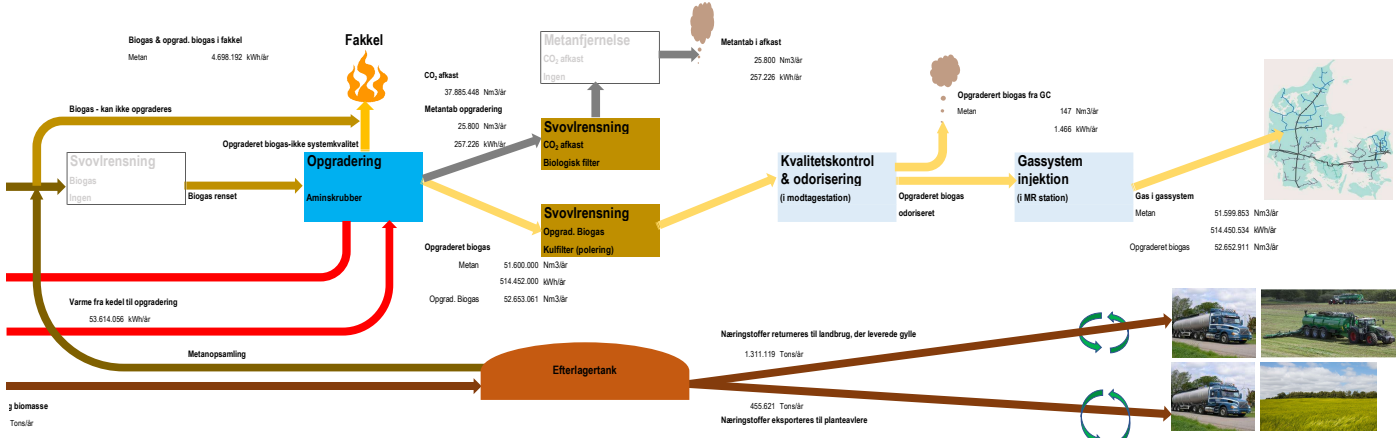
Trin i produktionskæde	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmeproduktion & -genvinding
------------------------	-------	----------	---------------	------------------	-------------------------------



Omkostningselement	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmeproduktion & -genvinding
<b>Total</b>	<b>0,71 kr/Nm3</b>	<b>1,38 kr/Nm3</b>	<b>0,17 kr/Nm3</b>	<b>1,43 kr/Nm3</b>	<b>Indgår i opgraderingsomkostninger</b>
<b>(CAPEX + OPEX)</b>	<b>0,071 kr/kWh</b>	<b>0,139 kr/kWh</b>	<b>0,017 kr/kWh</b>	<b>0,144 kr/kWh</b>	
<b>Investering / CAPEX</b>					
CAPEX pr. kWh metan	(sum Inv.) <b>0,000 kr/kWh</b>	(sum Inv.) <b>0,000 kr/kWh</b>	(sum Inv.) <b>0,008 kr/kWh</b>	(sum Inv.) <b>0,002 kr/kWh</b>	
Levetid anlægsdel	År	År	5 År	20 År	10 År
CAPEX anlægsdel	kkr	kkr	7.500.000 kkr	406.000.000 kkr	5.543.289 kkr
CAPEX bidrag inkl. finans.	10%		1.976.481 kkr/år	47.571.146 kkr/år	902.140 kkr/år
CAPEX bidrag ekskl. finans.	5%		1.702.311 kkr/år	32.863.240 kkr/år	717.880 kkr/år
CAPEX bidrag ekskl. finans.			1.000.000 kkr/år	20.200.000 kkr/år	554.329 kkr/år
<b>Driftsomkostninger / OPEX</b>					
OPEX pr. kWh metan	(sum OPEX) <b>0,071 kr/kWh</b>	(sum OPEX) <b>0,139 kr/kWh</b>	(sum OPEX) <b>0,014 kr/kWh</b>	(sum OPEX) <b>0,051 kr/kWh</b>	(sum OPEX) <b>0,000 kr/kWh</b>
OPEX pr. år	kr/år	kr/år	7.008.464 kr/år	26.345.353 kr/år	0 kr/år
<b>Gylle &amp; biomasse</b>					
Mængde	Tons/år	455.621 Tons/år	kke relevant	kke relevant	kke relevant
Omkostning pr. år	kr/år	71.280.746 kr/år			
Omkostning pr. kWh metan	(sum OPEX) <b>0,071 kr/kWh</b>	(sum OPEX) <b>0,139 kr/kWh</b>			
<b>El</b>					
Forbrug	kWh/år	kke relevant	3.129.809 kWh/år	10.600.442 kWh/år	kke relevant
Omkostning	kr/år		1.514.409 kr/år	5.100.616 kr/år	
Omkostning pr. kWh metan	(sum OPEX) <b>0,003 kr/kWh</b>		(sum OPEX) <b>0,010 kr/kWh</b>	(sum OPEX) <b>0,010 kr/kWh</b>	
<b>Varmeformbrug (dækkes af nedestående varmeproduktion)</b>					
Temperatur	gr. C	kke relevant	kke relevant	kke relevant	52.951,20 gr. C
Forbrug	kWh/år				30.334.859 kWh/år
<b>Varmeproduktion</b>					
Varmekilde & temperatur	gr. C	kke relevant	kke relevant	kke relevant	
Produktion	kWh/år				42.891.245 kWh/år
Kedelvirkningsgrad					95%
Energiforbrug	kWh/år				34.537.099 kWh/år
Pris pr. brændselseenhed	kr/kWh				0,176 kr/kWh
Omkostning	kr/år				6.087.042 kr/år
Omkostning pr. kWh metan	(sum OPEX) <b>0,012 kr/kWh</b>			(sum OPEX) <b>0,012 kr/kWh</b>	
<b>Diæseforbrug</b>					
Forbrug	kWh/år	kke relevant	611.520 kWh/år	kke relevant	kke relevant
Omkostning	kr/år		419.330 kr/år		
Omkostning pr. kWh metan	(sum OPEX) <b>0,001 kr/kWh</b>		(sum OPEX) <b>0,001 kr/kWh</b>		
<b>Vandforbrug</b>					
Mængde	m <sup>3</sup> /år	kke relevant	kke relevant	kke relevant	29.501 m <sup>3</sup> /år
Omkostning	kr/år				137.541 kr/år
Omkostning pr. kWh metan	(sum OPEX) <b>0,000 kr/kWh</b>			(sum OPEX) <b>0,000 kr/kWh</b>	
<b>Forbrugstoffer</b>					
Samlet omkostning	kr/år		507.840 kr/år	3.106.696 kr/år	kke relevant
Omkostning pr. kWh metan	(sum OPEX) <b>0,001 kr/kWh</b>		(sum OPEX) <b>0,001 kr/kWh</b>	(sum OPEX) <b>0,001 kr/kWh</b>	
<b>Service og vedligehold</b>					
Serviceomkostning	kr/år	kke relevant	938.943 kr/år	988.500 kr/år	197.164 kr/år
Vedligeholdelsesomkostning	kr/år		2.503.847 kr/år	5.965.000 kr/år	921.152 kr/år
Samlet omkostning	kr/år		3.442.790 kr/år	6.953.500 kr/år	1.118.317 kr/år
Omkostning pr. kWh metan	(sum OPEX) <b>0,007 kr/kWh</b>		(sum OPEX) <b>0,007 kr/kWh</b>	(sum OPEX) <b>0,013 kr/kWh</b>	(sum OPEX) <b>0,002 kr/kWh</b>
<b>Bemanding</b>					
Maskinmester eller lign.	Mdr/år	kke relevant	24 Mdr/år	12,0 Mdr/år	kke relevant
Ufaglært medarbejder	Mdr/år		11,0 Mdr/år	84,0 Mdr/år	
Omkostning	kr/år		632.687 kr/år	4.400.000 kr/år	
Omkostning pr. kWh metan	(sum OPEX) <b>0,001 kr/kWh</b>		(sum OPEX) <b>0,001 kr/kWh</b>	(sum OPEX) <b>0,009 kr/kWh</b>	
<b>Anden omkostning/indtægt</b>					
Omkostning/indtægt	kr/år	kke relevant	500.000 kr/år	Forskning 900.000 kr/år	kke relevant
Omkn./indt. pr. kWh metan	(sum OPEX) <b>0,001 kr/kWh</b>		(sum OPEX) <b>0,001 kr/kWh</b>	(sum OPEX) <b>0,002 kr/kWh</b>	
<b>Metan tab til fri luft</b>					
Metan tab	Andel		0,10%	0,40%	
Biogas	m <sup>3</sup> /år		89.357 m <sup>3</sup> /år	357.427 m <sup>3</sup> /år	
Metan	Nm <sup>3</sup> /år		51.471 Nm <sup>3</sup> /år	205.885 Nm <sup>3</sup> /år	
	kWh/år		519.407 kWh/år	2.077.630 kWh/år	

Metanproduktion gassystem:	6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time	Svovlrensning:	Biogasproduktion:	Luft / Ilt & Jernsulfat/jemklorid/kemi	Opgrad. biogas:	Kulfiltter (polering)	Metanfjernelse:	CO <sub>2</sub> afkast:	Ingen	Omkostning opgraderet biogas
	52 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /år		Biogas:	Ingen	CO <sub>2</sub> afkast:	Biologisk filter				

Svovlrensning biogas	Opgradering	Svovlrens opgrad. biogas & CO <sub>2</sub>	Kvalitetskontrol & odorisering	Gassystem injektion	Næringsstofsokport	
----------------------	-------------	--	--------------------------------	---------------------	--------------------	--



- Total inkl. finans.	10%	4,23	kr./Nm <sup>3</sup>
- Total inkl. finans.	5%	3,87	kr./Nm <sup>3</sup>
- Total ekskl. finans.		3,59	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX inkl. finans.	10%	1,10	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX inkl. finans.	5%	0,76	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX ekskl. finans.		0,49	kr./Nm <sup>3</sup>
- OPEX		3,10	kr./Nm <sup>3</sup>
Fordeling på:	kr./Nm <sup>3</sup>	Andel	
Oyle	0,71	17%	
Biomasse	1,38	33%	
Forbehandling	0,17	4%	
Biogasproduktion CAPEX	0,82	22%	
Biogasproduktion OPEX	0,51	12%	
Svovlrensning biogas	0,00	0%	
Opgradering	0,30	7%	
Svovlrens opgrad. biogas & CO2	0,01	0%	
Kvalitetskontrol & odorisering	0,03	1%	
Gassystem injektion	0,01	0%	
Næringsstofsokport	0,18	4%	
<b>Energiproduktion, tab &amp; forbrug</b>			
Metaneksport til gasnet	514,452	MWh/år	
Biomasseinput	521,973	MWh/år	
Tab	7,521	MWh/år	
Heraf metanab til det fri	2,556	MWh/år	
Andel af metanprod.	0,56%		
Eforbrug	23,559	MWh/år	
Varmeforbrug	48,482	MWh/år	
Dieselforbrug	612	MWh/år	
Energiforbrug / metaneksport	14,1%		

Svovlrensning biogas	Opgradering	Svovlrens opgrad. biogas & CO <sub>2</sub>	Kvalitetskontrol & odorisering	Gassystem injektion	Næringsstofsokport	Total
0,00 kr./Nm <sup>3</sup>	0,30 kr./Nm <sup>3</sup>	0,01 kr./Nm <sup>3</sup>	0,03 kr./Nm <sup>3</sup>	0,01 kr./Nm <sup>3</sup>	0,18 kr./Nm <sup>3</sup>	4,23 kr./Nm <sup>3</sup>
0,000 kr/kWh	0,030 kr/kWh	0,001 kr/kWh	0,003 kr/kWh	0,001 kr/kWh	0,018 kr/kWh	0,424 kr/kWh
(sum inv.)	0,000 kr./MWh	0,011 kr./MWh	0,000 kr./MWh	0,001 kr./MWh	0,000 kr./MWh	0,111 kr./MWh
Ikke relevant	Dato: Opgrad. 20 År 40.900.000 kr. (sum CAPEX) 4.824.099 kr./år 3.281.602 kr./år 2.043.000 kr./år	(sum CAPEX) 2.500.000 kr. 400.803 kr./år 323.761 kr./år 280.000 kr./år	(sum CAPEX) 4.610.000 kr. 941.489 kr./år 388.916 kr./år 230.000 kr./år	(sum inv.) 0,0015 kr./MWh Dato: Modt. Anlæg 20 År 6.400.000 kr. (sum CAPEX) 791.742 kr./år 613.303 kr./år 320.000 kr./år	Ikke relevant Transportudløst købs	(sum inv.) 472.453.289 kr. 96.955.967 kr./år 39.407.594 kr./år 25.148.829 kr./år
(sum OPEX)	0,000 kr./MWh 0 kr./år	0,019 kr./MWh 8.731.533 kr./år	0,001 kr./MWh 179.727 kr./år	0,000 kr./MWh 0 kr./år	0,018 kr./MWh 9.112.420 kr./år	0,313 kr./MWh 160.118.773 kr./år
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Ikke relevant	9.829.344 kWh/år 4.797.356 kr./år (sum OPEX) 0,008 kr./MWh	Ikke relevant	Ikke / Service og vedligehold	Ikke / Service og vedligehold	(sum OPEX) 455.621 Tons/år 9.112.420 kr./år 0,018 kr./MWh	(sum OPEX) 0,028 kr./MWh 23.559.495 kWh/år 0,022 kr./MWh
Ikke relevant	150 gr. C 53.614.056 kWh/år	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant
Ikke relevant	Køling af amn 70 gr. C Varme "batterier" til biogasprod. 42.812.246 kWh/år Fra køler 53.614.056 kWh/år 90% Nettøkonomi 13.544.600 kWh/år 0,176 kr./MWh 2.352.298 kr./år (sum OPEX) 0,006 kr./MWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,016 kr./MWh 48.481.702 kWh/år
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,110 kr./MWh 0,001 kr./MWh
Ikke relevant	13.624 m <sup>3</sup> /år 69.564 kr./år 0,000 kr./MWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,000 kr./MWh
Ikke relevant	192.526 kr./år (sum OPEX) 0,000 kr./MWh	(sum OPEX) 150.000 kr./år 0,000 kr./MWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,008 kr./MWh
Ikke relevant	1.100.000 kr./år 0 kr./år 1.100.000 kr./år (sum OPEX) 0,002 kr./MWh	(sum OPEX) 0 kr./år 25.000 kr./år 25.000 kr./år 0,000 kr./MWh	(sum OPEX) 749.200 kr./år 749.200 kr./år 0,001 kr./MWh	Ikke / Service og vedligehold	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,005 kr./MWh
Ikke relevant	4,0 Mdr./år 0,0 Mdr./år 260.000 kr./år (sum OPEX) 0,001 kr./MWh	(sum OPEX) 0,0 Mdr./år 0,1 Mdr./år 4.727 kr./år 0,000 kr./MWh	Ikke / Service og vedligehold	Ikke / Service og vedligehold	Ikke / Transportpris	(sum OPEX) 18 Mdr./år 95,1 Mdr./år 0,016 kr./MWh
Ikke relevant	Værdi CO2 0 kr./år 0,000 kr./MWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,000 kr./MWh
	ICO2 afkast	Fa gaschromatograf				
	25.800 Nm <sup>3</sup> /år 257.226 kWh/år			147 Nm <sup>3</sup> /år 1.496 kWh/år		283.304 Nm <sup>3</sup> /år 2.855.729 kWh/år

Anlæg 4a-A

Meget stort biogasanlæg

Aminskrubber opgradering

Proces: 0 Opholdtid / HRT: 35

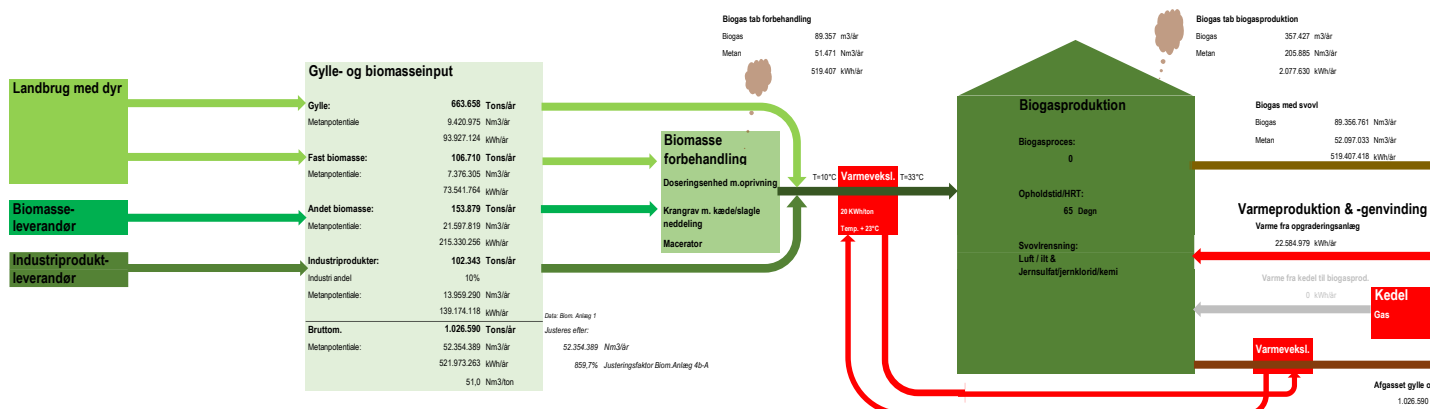
Justeringsfaktor: 950,9% Justeres efter 52.354.389 Nm3/år Forskel 0 Skal være tæt på 0

Type	Kategori	Del-mængder Tons	Justerede del-mængder Tons	Andel %	Tørstof				Metanpotentiale				Omkostninger		Næringsstoffer								
					Andel %	Mængde Tons	VS/TS %	Org. tons TS (eff. omdannelig)	Potentiale/VS m3 CH4/ton VS	Andel %	Potentiale/biomasse m3 CH4/ton biomasse	Potentiale i alt m3 melan år	Andel %	Biomasse & transport kr/ton	Omkostning kr/år	N mængde Kg N/ton	P mængde Kg P/ton	K mængde Kg K/ton	N Mængde i alt kg N	P mængde i alt kg P.	K mængde i alt Kg K.	Gyllefordeling og andel 82% & ...	Udbyttereg HRT 35 døgn %
Kvæggylle	Gylle	79.384	754.889	43%	7,6%	57.372	80%	45.897	198	65%	12,6	9.509.266	18%	28	21.136.905	4,53	0,68	3,46	3.419.649	513.325	2.611.918	53 + 4 (blandet) = 57%	105%
Svinegylle	Gylle	52.922	503.253	28%	4,5%	22.646	80%	18.117	294	65%	11,5	5.793.805	11%	28	14.091.092	3,38	0,79	1,81	1.700.996	397.570	910.888	0	109%
Mink	Gylle	5.571	52.977	3%	6,5%	3.443	80%	2.755	356	65%	20,5	1.085.388	2%	28	1.483.343	5,83	1,62	0,85	308.853	85.822	45.030	4%	111%
Kvæg dybstrøelse	Fast biomasse	15.500	147.395	8%	30,0%	44.218	80%	35.375	203	55%	57,9	8.536.792	16%	67	9.826.318	9,49	1,46	10,05	1.398.776	215.196	1.481.317		119%
Svin dybstrøelse	Fast biomasse	0	0	0%	30,0%	0	80%	-	225	55%	0,0	0	0%	67	0	9,13	5,00	1,46	0	0	0		122%
Heste dybstrøelse	Fast biomasse	1.020	9.700	1%	26,0%	2.522	80%	2.018	180	55%	42,0	407.202	1%	67	646.635	8,52	1,76	13,42	82.640	17.071	130.168		112%
Fjerkrægødning Kylling	Fast biomasse	1.393	13.247	1%	48,0%	6.358	80%	5.087	252	65%	108,2	1.433.202	3%	67	883.101	19,28	7,16	13,70	255.393	94.845	181.477	1%	112%
Fjerkrægødning Høns	Fast biomasse	0	0	0%	40,0%	0	80%	-	146	65%	0,0	0	0%	67	0	19,03	5,60	9,16	0	0	0		126%
Kalkuner dybstrøelse	Fast biomasse	0	0	0%	50,0%	0	75%	-	252	65%	0,0	0	0%	67	0	19,28	7,16	13,70	0	0	0		109%
Majs ensilage	Andet biomasse	7.000	66.565	4%	31,0%	20.635	95%	19.604	301	52%	95,2	6.337.706	12%	313	20.857.153	3,91	0,74	3,41	260.271	49.258	226.988	4%	107%
Halm - Hvedehalm	Andet biomasse	2.000	19.019	1%	85,0%	16.166	95%	15.358	230	51%	214,0	4.069.374	8%	617	11.728.186	4,24	0,72	13,60	80.639	13.693	258.654		115%
Ensileret frøgræshalm	Andet biomasse	3.000	28.528	2%	45,0%	12.838	90%	11.554	243	54%	105,5	3.008.695	6%	267	7.607.472	7,50	0,90	16,00	213.960	25.675	456.448		107%
Roer	Andet biomasse	0	0	0%	18,0%	0	95%	-	364	52%	0,0	0	0%	620	0	2,12	0,31	3,78	0	0	0		101%
Roetop	Andet biomasse	0	0	0%	12,0%	0	85%	-	324	54%	0,0	0	0%	520	0	3,14	0,32	5,40	0	0	0		106%
Græs ensilage	Andet biomasse	3.000	28.528	2%	32,0%	9.129	90%	8.216	318	54%	92,2	2.630.181	5%	340	9.699.527	8,75	1,12	8,75	249.620	31.951	249.620		101%
Mejeriaffald	Industri	5.000	47.547	3%	20,0%	9.509	90%	8.558	350	52%	68,0	3.235.128	6%	25	1.188.668	0,52	0,55	1,80	24.724	26.151	85.584		108%
Slagteriaffald	Industri	5.000	47.547	3%	15,0%	7.132	80%	5.706	460	65%	57,9	2.753.822	5%	50	2.377.335	3,90	0,99	0,70	185.432	47.071	33.283		105%
Madaffald KOD	Industri	5.000	47.547	3%	18,0%	8.558	88%	7.489	450	60%	74,7	3.553.827	7%	136	6.466.351	4,40	0,50	1,90	209.205	23.773	90.339		105%
Glycerin	Industri	0	0	0%	100,0%	0	99%	-	425	70%	0,0	0	0%	1.400	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0		105%
Melasse	Industri	0	0	0%	55,0%	0	95%	-	400	50%	0,0	0	0%	840	0	1,60	0,20	2,70	0	0	0		106%
Sheamel (kakao)	Industri	0	0	0%	90,0%	0	90%	-	350	73%	0,0	0	0%	370	0	25,10	2,00	18,00	0	0	0	0 Rester af hærte	105%
Andre	Industri	0	0	0%	85,0%	0	90%	-	400	55%	0,0	0	0%	0	0	16,96	2,60	10,20	0	0	0	0 dårlig korn (hvede)	106%
Recirkulat		0	0	0%	7,0%	0	80%	-	80	53%	0,0	0	0%										
I alt (recirkulat ikke indregnet)		185.790	1.766.740		12,5%	220.528	TS ex. Glycerin								107.992.086	4,7	0,9	3,8	8.390.160	1.541.403	6.761.714		

Opsummeringer overføres til Anlæg X-X ark	Tons			Nm3/år	kWh/år	Kr/år	
Gylle	1.311.119	74%		16.388.459	163.392.934	36.711.340	
Fast biomasse	170.341	10%		10.377.197	103.460.650	11.356.054	
Andet biomasse	142.640	8%	Forbehandling sum	312.981	26.423.153	49.892.338	Sum biomasse
Industri	142.640	8%	Biomasse sum	455.621	35.965.931	10.032.354	71.280.746
	1.766.740			52.354.389	521.973.263	107.992.086	

Nøgletal			
Græs (50%)	14.264 tons	Energiafgrødeandel: 50%	Melanandel biogas 58,3%
Majs andel	66.565 tons		Udbytte metan produktion pr. ton 29,6 m3/ton
	4,6%	Max 12% andel af energifgrøder	Metanproduktion/h 5.977 m3/h
N/P Forhold:	5,4		

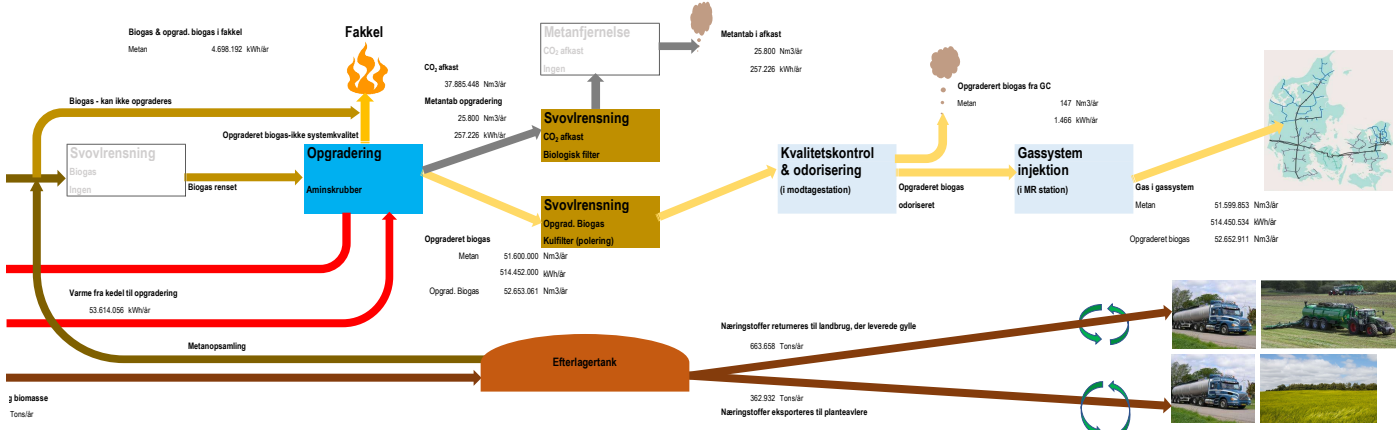
Trin i produktionskæde	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmeproduktion & -genvinding
------------------------	-------	----------	---------------	------------------	-------------------------------



Omkostningselement	Gylle	Biomasse	Forbehandling	Biogasproduktion	Varmeproduktion & -genvinding
<b>Total</b>	0,32 kr/Nm <sup>3</sup>	1,77 kr/Nm <sup>3</sup>	0,17 kr/Nm <sup>3</sup>	1,43 kr/Nm <sup>3</sup>	Indgår i opgraderingsomkostninger
<b>(CAPEX + OPEX)</b>	0,032 kr/kWh	0,177 kr/kWh	0,017 kr/kWh	0,143 kr/kWh	
<b>Investering / CAPEX</b>					
CAPEX pr. kWh metan	(sum Inv.) 0,009 kr/kWh	(sum Inv.) 0,000 kr/kWh	(sum Inv.) 0,005 kr/kWh	(sum Inv.) 0,005 kr/kWh	
Levetid anlægsdel	År	År	5 År	20 År	10 År
CAPEX anlægsdel			10.000.000 kr.	427.000.000 kr.	6.190.245 kr.
CAPEX bidrag inkl. finans.	10%		2.627.979 kr./år	50.165.286 kr./år	1.007.434 kr./år
CAPEX bidrag inkl. finans.	5%		2.303.748 kr./år	34.263.589 kr./år	691.662 kr./år
CAPEX bidrag ekskl. finans.			2.000.000 kr./år	21.200.000 kr./år	619.024 kr./år
<b>Driftsomkostninger / OPEX</b>					
OPEX pr. kWh metan	(sum OPEX) 0,032 kr/kWh	(sum OPEX) 0,177 kr/kWh	(sum OPEX) 0,012 kr/kWh	(sum OPEX) 0,046 kr/kWh	
OPEX pr. år	16.991.467 kr./år	91.241.897 kr./år	6.226.674 kr./år	23.974.007 kr./år	0 kr./år
<b>Gylle &amp; biomasse</b>					
Mængde	Tons/år	Tons/år	År	År	År
Omkostning pr. år	16.991.467 kr./år	91.241.897 kr./år			
Omkostning pr. kWh metan	(sum OPEX) 0,032 kr/kWh	(sum OPEX) 0,177 kr/kWh			
<b>El</b>					
Forbrug	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år
Omkostning			2.602.890 kWh/år	8.212.720 kWh/år	kWh/år
Omkostning pr. kWh metan			1.201.251 kr./år	3.914.589 kr./år	
			(sum OPEX) 0,002 kr/kWh	(sum OPEX) 0,008 kr/kWh	
<b>Varmeforbrug (dækkes af nedestående varmeproduktion)</b>					
Temperatur	gr. C	gr. C	gr. C	gr. C	gr. C
Forbrug	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år
				52991120 gr. C	22.584.979 kWh/år
<b>Varmeproduktion</b>					
Varmekilde & temperatur	gr. C	gr. C	gr. C	gr. C	gr. C
Produktion	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år
					Gas
					Samlet produktion i kedel 63.614.056 kWh/år
					Mer restvarme fra opgr. end behov i biogasanlæg
					95%
					Samlet energitrag i kedel 56.435.549 kWh/år
Kedelvirkningsgrad					
Energiforbrug	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år
Pris pr. brændselsenhed	kr/kWh	kr/kWh	kr/kWh	kr/kWh	kr/kWh
Omkostning					
Omkostning pr. kWh metan					
				(sum OPEX) 0,008 kr/kWh	
<b>Diesel</b>					
Forbrug	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år
Omkostning			458.640 kWh/år		
Omkostning pr. kWh metan			307.747 kr./år		
			(sum OPEX) 0,001 kr/kWh		
<b>Vand</b>					
Mængde	m <sup>3</sup> /år	m <sup>3</sup> /år	m <sup>3</sup> /år	m <sup>3</sup> /år	m <sup>3</sup> /år
Omkostning				15.399 m <sup>3</sup> /år	kWh/år
Omkostning pr. kWh metan				79.520 kr./år	
				(sum OPEX) 0,000 kr/kWh	
<b>Forbrugstoffer</b>					
Samlet omkostning	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år
Omkostning pr. kWh metan			(sum OPEX) 0,001 kr/kWh	(sum OPEX) 0,005 kr/kWh	
<b>Service og vedligehold</b>					
Serviceomkostning	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år
Vedligeholdelsesomkostning			781.787 kr./år	631.500 kr./år	229.912 kr./år
Samlet omkostning			2.084.712 kr./år	6.315.000 kr./år	1.972.281 kr./år
Omkostning pr. kWh metan			2.866.479 kr./år	6.946.500 kr./år	1.301.793 kr./år
			(sum OPEX) 0,006 kr/kWh	(sum OPEX) 0,014 kr/kWh	(sum OPEX) 0,003 kr/kWh
<b>Bemandning</b>					
Maskinmester eller lign.	Mdr/år	Mdr/år	Mdr/år	Mdr/år	Mdr/år
Ufaglært medarbejder			24 Mdr/år	120 Mdr/år	kWh/år
Omkostning			110 Mdr/år	960 Mdr/år	
Omkostning pr. kWh metan			632.887 kr./år	4.940.000 kr./år	
			(sum OPEX) 0,001 kr/kWh	(sum OPEX) 0,019 kr/kWh	
<b>Anden omkostning/indtægt</b>					
Omkostning/indtægt	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år	kr/år
Omk./indt. pr. kWh metan			(sum OPEX) 2 stk. 500.000 kr./år	Forskning (sum OPEX) 500.000 kr./år	
			(sum OPEX) 0,001 kr/kWh	(sum OPEX) 0,002 kr/kWh	
<b>Metantab til fri luft</b>					
Metantab	Andel				
Biogas	m <sup>3</sup> /år		0,10%	0,40%	
Metan	Nm <sup>3</sup> /år		89.357 m <sup>3</sup> /år	357.427 m <sup>3</sup> /år	
			51.471 Nm <sup>3</sup> /år	205.885 Nm <sup>3</sup> /år	
			519.407 kWh/år	2.077.630 kWh/år	

Metanproduktion gassystem:	6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time	Svovlrensning:	Biogasproduktion:	Luft / Ilt & Jernsulfat/jemklorid/kemi	Opgrad. biogas:	Kulfiltter (polering)	Metanjernelse:	CO <sub>2</sub> afkast:	Ingen	Omkostning opgraderet biogas
	52 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /år		Biogas:	Ingen	CO <sub>2</sub> afkast:	Biologisk filter				

Svovlrensning biogas	Opgradering	Svovlrens opgrad. biogas & CO <sub>2</sub>	Kvalitetskontrol & odorisering	Gassystem injektion	Næringsstofsokport	
----------------------	-------------	--	--------------------------------	---------------------	--------------------	--



- Total inkl. finans.	10%	4,26	kr./Nm <sup>3</sup>
- Total inkl. finans.	9%	3,87	kr./Nm <sup>3</sup>
- Total ekskl. finans.		3,58	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX inkl. finans.	10%	1,17	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX inkl. finans.	9%	0,81	kr./Nm <sup>3</sup>
- CAPEX ekskl. finans.		0,52	kr./Nm <sup>3</sup>
- OPEX		3,06	kr./Nm <sup>3</sup>
Fordeling på:	kr./Nm <sup>3</sup>	Andel	
Oyle	0,32	8%	
Biomasse	1,77	42%	
Forbehandling	0,17	4%	
Biogasproduktion CAPEX	0,87	23%	
Biogasproduktion OPEX	0,46	11%	
Svovlrensning biogas	0,00	0%	
Opgradering	0,38	9%	
Svovlrens opgrad. biogas & CO2	0,01	0%	
Kvalitetskontrol & odorisering	0,03	1%	
Gassystem injektion	0,01	0%	
Næringsstofsokport	0,14	3%	
<b>Energiproduktion, tab &amp; forbrug</b>			
Metaneksport til gasnet	514.452	MWh/år	
Biomasseinput	521.973	MWh/år	
Tab	7.521	MWh/år	
Heraf metanab til det fri	2.856	MWh/år	
Andel af metanprod.	0,56%		
Efterbrug	20.648	MWh/år	
Varmeeforbrug	56.436	MWh/år	
Dieselforbrug	459	MWh/år	
Energiforbrug / metaneksport	15,1%		

Svovlrensning biogas	Opgradering	Svovlrens opgrad. biogas & CO <sub>2</sub>	Kvalitetskontrol & odorisering	Gassystem injektion	Næringsstofsokport	Total
0,00 kr./Nm <sup>3</sup>	0,38 kr./Nm <sup>3</sup>	0,01 kr./Nm <sup>3</sup>	0,03 kr./Nm <sup>3</sup>	0,01 kr./Nm <sup>3</sup>	0,14 kr./Nm <sup>3</sup>	0,426 kr./Nm <sup>3</sup>
0,000 kr/kWh	0,038 kr/kWh	0,001 kr/kWh	0,003 kr/kWh	0,001 kr/kWh	0,014 kr/kWh	0,0427 kr/kWh
(sum inv.) 0,000 kr./MWh	(sum inv.) 0,0113 kr./MWh	(sum inv.) 0,0008 kr./MWh	(sum inv.) 0,0011 kr./MWh	(sum inv.) 0,0015 kr./MWh	(sum inv.) 0,0009 kr./MWh	(sum inv.) 0,117 kr./MWh
Ikke relevant	Dato: Opgrad. 20 År 40.900.000 kr. (sum CAPEX) 4.824.099 kr./år 3.281.602 kr./år 2.043.000 kr./år	10 År 2.500.000 kr. (sum CAPEX) 400.803 kr./år 323.761 kr./år 280.000 kr./år	Dato: Modt. Anlæg 20 År 4.610.000 kr. (sum CAPEX) 941.489 kr./år 388.916 kr./år 230.000 kr./år	20 År 6.400.000 kr. (sum CAPEX) 791.742 kr./år 613.383 kr./år 320.000 kr./år	Ikke relevant Transportudgifter kubes	497.600.245 kr. 60.304.881 kr./år 41.864.140 kr./år 26.814.034 kr./år
(sum OPEX) 0,000 kr./MWh 0 kr./år	(sum OPEX) 0,026 kr./MWh 12.257.817 kr./år	(sum OPEX) 0,000 kr./MWh 179.727 kr./år	(sum OPEX) 0,001 kr./MWh 749.200 kr./år	(sum OPEX) 0,000 kr./MWh 0 kr./år	(sum OPEX) 0,014 kr./MWh 7.298.633 kr./år	(sum OPEX) 0,019 kr./MWh 158.073.372 kr./år
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	362.932 Ton/år 7.298.633 kr./år 0,014 kr./kWh
Ikke relevant	9.829.344 kWh/år 4.797.358 kr./år (sum OPEX) 0,008 kr./MWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,019 kr./MWh 21.647.854 kWh/år 0,019 kr./MWh
Ikke relevant	150 gr. C 53.614.056 kWh/år	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,019 kr./MWh 498.640 kWh/år 0,001 kr./MWh
Ikke relevant	Køling af armen 70 gr. C Varme "tab" til biogasprod. 22.564.876 kWh/år Fra kedel 53.614.056 kWh/år 90% Nettøbet kedel 33.802.870 kWh/år 0,176 kr./kWh 5.879.373 kr./år (sum OPEX) 0,011 kr./MWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,019 kr./MWh 96.435.949 kWh/år 0,019 kr./MWh
Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,001 kr./MWh 0,000 kr./MWh
Ikke relevant	13.624 m <sup>3</sup> /år 69.564 kr./år 0,000 kr./MWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,002 kr./MWh 0,000 kr./MWh
Ikke relevant	152.526 kr./år (sum OPEX) 0,000 kr./MWh	(sum OPEX) 150.000 kr./år 0,000 kr./MWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,002 kr./MWh 0,000 kr./MWh
Ikke relevant	1.100.000 kr./år 0 kr./år 1.100.000 kr./år (sum OPEX) 0,002 kr./MWh	(sum OPEX) 0 kr./år 25.000 kr./år 25.000 kr./år 0,000 kr./MWh	(sum OPEX) 749.200 kr./år 749.200 kr./år 0,001 kr./MWh	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,002 kr./MWh 0,000 kr./MWh
Ikke relevant	4,0 Mgr./år 0,0 Mgr./år 260.000 kr./år (sum OPEX) 0,001 kr./MWh	(sum OPEX) 0,0 Mgr./år 0,1 Mgr./år 4.727 kr./år 0,000 kr./MWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,011 kr./MWh 0,000 kr./MWh
Ikke relevant	Værdi CO <sub>2</sub> 0 kr./år 0,000 kr./MWh	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	(sum OPEX) 0,000 kr./MWh 0,000 kr./MWh
	ICO <sub>2</sub> afkast		Fa gaschromatograf			
	25.800 Nm <sup>3</sup> /år 257.226 kWh/år		147 Nm <sup>3</sup> /år 1.466 kWh/år			283.304 Nm <sup>3</sup> /år 2.859.729 kWh/år

Anlæg 4b-A

Meget stort biogasanlæg

Aminskrubber opgradering

Proces:

0

Opholdtid / HRT:

65

Justeringsfaktor: 859,7%

Justeres efter 52.354.389 Nm3/år

Forskel

0 Skal være tæt på 0

Biomasse	Type	Kategori	Del-mængder Tons	Justerede del-mængder Tons	Andel %	Tørstof			Metanpotentiale				Omkostninger		Næringsstoffer										
						Andel %	Mængde Tons	VS/TS %	Org. tons TS (eff. omdannelig)	Potentiale/VS m3 CH4/ton VS	Andel %	Potentiale/biomasse m3 CH4/ton biomasse	Potentiale i alt m3 mellem år	Andel %	Biomasse & transport kr/ton	Omkost-ning kr/år	N mængde Kg N/ton	P mængde Kg P/ton	K mængde Kg K/ton	N Mængde i alt kg N	P mængde i alt kg P.	K mængde i alt Kg K.	Gyllefordeling og andel 82% & ...	Udbyttereg HRT 65 døgn %	
	Kvæggylle	Gylle	38.200	328.390	32%	7,6%	24.958	80%	19.966	198	65%	15,7	5.156.800	10%	25	8.209.762	4,53	0,68	3,46	1.487.609	223.306	1.136.231	53 + 4 (blandet) = 57%	130%	
	Svinegylle	Gylle	38.000	326.671	32%	4,5%	14.700	80%	11.760	294	65%	12,5	4.085.406	8%	25	8.166.779	3,38	0,79	1,81	1.104.149	258.070	591.275	0	118%	
	Mink	Gylle	1.000	8.597	1%	6,5%	559	80%	447	356	65%	20,8	178.769	0%	25	214.915	5,83	1,62	0,85	50.118	13.927	7.307	4%	112%	
	Kvæg dybstrøelse	Fast biomasse	10.000	85.966	8%	30,0%	25.790	80%	20.632	203	55%	65,0	5.588.681	11%	60	5.117.030	9,49	1,46	10,05	815.818	125.511	863.959		133%	
	Svin dybstrøelse	Fast biomasse	0	0	0%	30,0%	0	80%	-	225	55%	0,0	0	0%	60	0	9,13	5,00	1,46	0	0	0		132%	
	Heste dybstrøelse	Fast biomasse	1.020	8.769	1%	26,0%	2.280	80%	1.824	180	55%	47,1	413.197	1%	60	521.937	8,52	1,76	13,42	74.708	15.433	117.674		126%	
	Fjerkrægødning Kylling	Fast biomasse	1.393	11.975	1%	48,0%	5.748	80%	4.598	252	65%	114,8	1.374.428	3%	60	712.802	19,28	7,16	13,70	230.879	85.742	164.059	1%	119%	
	Fjerkrægødning Hens	Fast biomasse	0	0	0%	40,0%	0	80%	-	146	65%	0,0	0	0%	60	0	19,03	5,60	9,16	0	0	0		142%	
	Kalkuner dybstrøelse	Fast biomasse	0	0	0%	50,0%	0	75%	-	252	65%	0,0	0	0%	60	0	19,28	7,16	13,70	0	0	0		118%	
	Majs ensilage	Andet biomasse	5.000	42.983	4%	31,0%	13.325	95%	12.659	301	52%	95,7	4.113.902	8%	308	13.222.405	3,91	0,74	3,41	168.064	31.807	146.572	4%	108%	
	Halm - Hvedehalm	Andet biomasse	5.500	47.281	5%	85,0%	40.189	95%	38.180	230	51%	232,4	10.989.662	21%	610	28.819.111	4,24	0,72	13,60	200.473	34.043	643.026		125%	
	Ensileret frøgrøshalm	Andet biomasse	3.000	25.790	3%	45,0%	11.605	90%	10.445	243	54%	114,6	2.954.624	6%	260	6.693.075	7,50	0,90	16,00	193.424	23.211	412.637		116%	
	Roer	Andet biomasse	0	0	0%	18,0%	0	95%	-	364	52%	0,0	0	0%	611	0	2,12	0,31	3,78	0	0	0		102%	
	Roetop	Andet biomasse	0	0	0%	12,0%	0	85%	-	324	54%	0,0	0	0%	511	0	3,14	0,32	5,40	0	0	0		108%	
	Græs ensilage	Andet biomasse	4.400	37.825	4%	32,0%	12.104	90%	10.894	318	54%	93,6	3.539.632	7%	331	12.536.313	8,75	1,12	8,75	330.969	42.364	330.969		102%	
	Mejeriaffald	Industri	3.500	30.088	3%	20,0%	6.018	90%	5.416	350	52%	68,4	2.057.972	4%	25	752.203	0,52	0,55	1,80	15.646	16.548	54.159		109%	
	Slagteriaffald	Industri	3.500	30.088	3%	15,0%	4.513	80%	3.611	460	65%	58,8	1.768.784	3%	50	1.504.407	3,90	0,99	0,70	117.344	29.787	21.062		106%	
	Madaffald KOD	Industri	2.000	17.193	2%	18,0%	3.095	88%	2.708	450	60%	75,3	1.294.658	2%	136	2.338.278	4,40	0,50	1,90	75.650	8.597	32.667		106%	
	Glycerin	Industri	1.105	9.499	1%	100,0%	9.499	99%	9.404	425	70%	445,5	4.231.683	8%	1.400	13.298.955	0,00	0,00	0,00	0	0	0		106%	
	Melasse	Industri	0	0	0%	55,0%	0	95%	-	400	50%	0,0	0	0%	840	0	1,60	0,20	2,70	0	0	0		106%	
	Sheamel (kakao)	Industri	1.800	15.474	2%	90,0%	13.927	90%	12.534	350	73%	297,7	4.606.192	9%	370	5.725.342	25,10	2,00	18,00	388.395	30.948	278.530	Rester af herfra	105%	
	Andre	Industri	0	0	0%	85,0%	0	90%	-	400	55%	0,0	0	0%	0	0	16,96	2,60	10,20	0	0	0	dårlig korn (hvæde)	107%	
	Recirkulat		0	0	0%	7,0%	0	80%	-	80	53%	0,0	0	0%											
	<b>I alt (recirkulat ikke indregnet)</b>		<b>119.418</b>	<b>1.026.590</b>		<b>17,4%</b>	<b>178.810</b>	<b>TS ex. Glycerin</b>							<b>52.354.389</b>	<b>Nm3/år</b>	<b>107.833.314</b>	<b>5,1</b>	<b>0,9</b>	<b>4,7</b>	<b>5.253.246</b>	<b>939.292</b>	<b>4.800.128</b>		

Opsummeringer overføres til Anlæg X-X ark	Tons			Nm3/år	KWh/år	Kr/år	
Gylle	663.658	65%		9.420.975	93.927.124	16.591.457	
Fast biomasse	106.710	10%		7.376.305	73.541.764	6.351.769	
Andet biomasse	153.879	15%	Forbehandling sum	260.589			Forbehandling sum
Industri	102.343	10%	Biomasse sum	362.932			Biomasse sum
	1.026.590			52.354.389	521.973.263	107.833.314	

Nøgletal			
Græs (50%)	18.913 tons	Energiafgrødeandel:	50%
Majs andel	42.983 tons		
	6,0%	Max 12% andel af energifgrøder	
N/P Forhold:	5,6		
		Metanandel biogas	59,0%
		Udbytte metan produktion pr. ton	51,0 m3/ton
		Metanproduktion/h	5.977 m3/h



## Forudsætninger - generelle for alle anlæg

Forudsætninger opsummering			
Rente benyttet til diskontering	Lav	5%	
	Høj	10%	
Afskrivningsperiode maksimal		20 år	
Metan (CH <sub>4</sub> )	Brændværdi (nedre)	9,97 kWh/Nm <sup>3</sup>	
Elpris inkl. afgifter, TSO, DSO m.v.		0,48 kr./kWh	
El CO <sub>2</sub> emission		0,054 kg/kWh	
Fossil gas pris inkl. afgifter, DSO m.v.		0,17 kr./kWh	
Fossil gas CO <sub>2</sub> emission		0,156 kg/kWh	
Opgraderet biogas værdi		6,0 kr./Nm <sup>3</sup>	
Dieselpri		6,7 kr/l	
Vandpris		5,2 kr./m <sup>3</sup>	
Bemanding	Maskinmester eller lignende	3.545 kr. / dag	220 Arbejdsdage / år
	Ufaglært medarb. / kontormedar	2.364 kr. / dag	136 Timer / måned

Rentesatser			
Rente benyttet til diskontering	Lav	5%	DGC & PlanEnergi
	Høj	10%	DGC & PlanEnergi
Afskrivningsperiode maksimal		20 år	Enkelte anlægsdele har kortere afskrivningsperiode (kortere teknisk levetid)

Gassammensætning				
Metan (CH <sub>4</sub> )	Brændværdi (nedre)		9,97 kWh/Nm <sup>3</sup>	DGC
	Emissionsfaktor CH <sub>4</sub>		28 kg/kg	
	Densitet		0,72 kg/m <sup>3</sup>	
	Molvægt		16 g/mol	
Kuldioxid (CO <sub>2</sub> )	Molvægt		44 g/mol	
Biogassammensætning		CH <sub>4</sub> -andel	CO <sub>2</sub> -andel	Brændværdi kWh/Nm <sup>3</sup>
	Anlæg 1-M	57,6%	42,4%	5,74
	Anlæg 1-A	57,6%	42,4%	5,74
	Anlæg 2-V	58,3%	41,7%	5,81
	Anlæg 2-A	58,3%	41,7%	5,81
	Anlæg 3-V	58,3%	41,7%	5,81
	Anlæg 3-A	58,3%	41,7%	5,81
	Anlæg 4a-A	58,3%	41,7%	5,81
	Anlæg 4b-A	59,0%	41,0%	5,88
Opgraderet biogas	CH <sub>4</sub> -andel		98%	DGC skøn
	CO <sub>2</sub> & andet andel		2%	



Vand			
Vandpris	5,19 kr./ m3		PE
Vandpris:	5,00 kr/m3	Vandværksvand	
Drikkevandsafgift:	0,19 kr/m3	Der betales ikke afledningsafgift	

Salt til vandblødgøring			
Saltpris	5,00 kr/kg		DGC

Intern transport			
Gummiged	250.000 kr/år	Leasingpris operationel leasing eller leje. Inkl. forsikring 10.000 kr./år Budgetpris fra et gårdbiogasanlæg under finansiering	PE

Bemanning					
<b>Lønninger</b>	Inkl. andel af vagtordning				
Maskinmester eller lignende	600.000 kr./år		50.000 kr. / måned		DGC skøn
Sociale omkostninger og pension	30%				
Samlet lønudgift	780.000 kr./år		65.000 kr. / måned 3.545 kr. / dag		
Ufaglært medarbejder / kontormedarbejder	400.000 kr./år		33.333 kr. / måned		DGC skøn
Sociale omkostninger og pension	30%				
Samlet lønudgift	520.000 kr./år		43.333 kr/måned 2.364 kr. / dag		
Arbejdstid	365 Dage / år				
	104 Weekenddage/år				
	11 Helligdage/år				
	30 Feriedage/år				
	220 Arbejdsdage / år				
	18 Arbejdsdage / måned (Ferie og helligdage fordeles over alle måneder)				
	136 Timer / måned				
<b>Bemanning hele anlæg. Overordnet mål</b>	Fuldtidsmedarb.	Maskinmester eller lignende	Måneder	Ufaglært medarbejder / kontormedarbejder	
	Ar	Ar		Ar	Måneder
Mindre biogasanlæg	4,0	1,0	12	3,0	36
Mellemstort biogasanlæg	6,0	1,0	12	5,0	60
Stort biogasanlæg	8,0	1,0	12	7,0	84
Meget stort biogasanlæg	HRT 35 døgn	9,5	18	8,0	96
Meget stort biogasanlæg	HRT 65 døgn	10,5	18	9,0	108

## Biomasse- og transportpriser

		Biomasse (pris for "vare") kr/ton	Transport					Storindkøbsfordel				Følsomhed		Total				
			Mindre biogasanlæg Anlæg 1-M og Anlæg 1-A kr/ton	Mellemstort biogasanlæg Anlæg 2-V og Anlæg 2-A kr/ton	Stort biogasanlæg Anlæg 3-V og Anlæg 3-A kr/ton	Meget stort biogasanlæg HRT 35 døgn Anlæg 4a-A kr/ton	Meget stort biogasanlæg HRT 65 døgn Anlæg 4b-A kr/ton	Mindre biogasanlæg Anlæg 1-M og Anlæg 1-A %	Mellemstort biogasanlæg Anlæg 2-V og Anlæg 2-A %	Stort biogasanlæg Anlæg 3-V og Anlæg 3-A %	Meget stort biogasanlæg Anlæg 4a-A og Anlæg 4b-A %	Kr/ton	%	Mindre biogasanlæg Anlæg 1-M og Anlæg 1-A kr/ton	Mellemstort biogasanlæg Anlæg 2-V og Anlæg 2-A kr/ton	Stort biogasanlæg Anlæg 3-V og Anlæg 3-A kr/ton	Meget stort biogasanlæg HRT 35 døgn Anlæg 4a-A kr/ton	Meget stort biogasanlæg HRT 65 døgn Anlæg 4b-A kr/ton
Kvæggylle	Gylle	0	21	24	24	28	25					0	100%	21	24	24	28	25
Svinegylle	Gylle	0	21	24	24	28	25					0	100%	21	24	24	28	25
Mink	Gylle	0	21	24	24	28	25					0	100%	21	24	24	28	25
Kvæg dybstrøelse	Fast biomasse	0	50	57	57	67	60					0	100%	50	57	57	67	60
Svin dybstrøelse	Fast biomasse	0	50	57	57	67	60					0	100%	50	57	57	67	60
Heste dybstrøelse	Fast biomasse	0	50	57	57	67	60					0	100%	50	57	57	67	60
Fjerkrægødning Kylling	Fast biomasse	0	50	57	57	67	60					0	100%	50	57	57	67	60
Fjerkrægødning Høns	Fast biomasse	0	50	57	57	67	60					0	100%	50	57	57	67	60
Kalkuner dybstrøelse	Fast biomasse	0	50	57	57	67	60					0	100%	50	57	57	67	60
Majs ensilage	Andet biomasse	260	40	46	46	53	48					0	100%	300	306	306	313	308
Halm - Hvedehalm	Andet biomasse	550	50	57	57	67	60					0	100%	600	607	607	617	610
Ensileret frøgræshalm	Andet biomasse	200	50	57	57	67	60					0	100%	250	257	257	267	260
Roer	Andet biomasse	540	60	69	69	80	71					0	100%	600	609	609	620	611
Roetop	Andet biomasse	440	60	69	69	80	71					0	100%	500	509	509	520	511
Græs ensilage	Andet biomasse	260	60	69	69	80	71					0	100%	320	329	329	340	331
Mejeriaffald	Industri	25	0	0	0	0	0	18%	12%	6%	0%	0	100%	29	28	26	25	25
Slagteriaffald	Industri	50	0	0	0	0	0	18%	12%	6%	0%	0	100%	59	56	53	50	50
Madaffald KOD	Industri	136	0	0	0	0	0	18%	12%	6%	0%	0	100%	160	152	144	136	136
Glycerin	Industri	1.400	0	0	0	0	0	18%	12%	6%	0%	0	100%	1.647	1.565	1.482	1.400	1.400
Melasse	Industri	840	0	0	0	0	0	18%	12%	6%	0%	0	100%	988	939	889	840	840
Sheamel (kakao)	Industri	370	0	0	0	0	0	18%	12%	6%	0%	0	100%	435	414	392	370	370

Næringsstof eksport	20	kr/ton	Omkostninger transport. Næringsstof har ikke "værdi"
---------------------	----	--------	--

## Biomasseforbehandling

## Biomasse forbehandling

Kapacitet Navn Kolonne	Anlæg 1 500 Nm <sup>3</sup> metan(CH <sub>4</sub> )/time Anlæg 1-M Anlæg 1-A		Anlæg 2 1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time Anlæg 2-V Anlæg 2-A		Anlæg 3 3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time Anlæg 3-V Anlæg 3-A		Anlæg 4 6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time Anlæg 4a-A Anlæg 4b-A		Anlæg 4 65 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time Anlæg 4b-A Anlæg 4c-A		Data
	E	G	I	K	M						
Anlægsbeskrivelse	Doseringsenhed m.oprivning Præmix eller hammermølle Macerator	1 stk. 150m3	Doseringsenhed m.oprivning Krangrav m. kæde/slagle neddeling Macerator	2 stk x 150m3 ?	Doseringsenhed m.oprivning Krangrav m. kæde/slagle neddeling Macerator	2 stk x 150m3 ?	Doseringsenhed m.oprivning Krangrav m. kæde/slagle neddeling Macerator	2 stk x 150m3 ?	Doseringsenhed m.oprivning Krangrav m. kæde/slagle neddeling Macerator	3 stk x 150m3 ?	
Proces	1 linje		2 linjer		2 linjer		2 linjer		3 linjer		
Biogasproduktion	m3 og% andel af samlet produktion	2.819.561	6.593.838	13.211.577	26.423.153	28.974.124					Biogasproduktion fra foderplan
Mængde, der skal forbehandles: Fast biomasse og Andet biomasse	ton	30.648	78.104	156.490	312.981	260.589					Biomasse mængde fra foderplan
Tilgængelighed 100% = 8.760 timer	timer/år	8.670	8.552	8.370	8.370	8.370					
1 arbejdsdag = 7,5 timer		99,0%	97,6%	95,5%	95,5%	95,5%					8.760 fratrukket bemanding(maskinmester)række 46
<b>CAPEX</b>											
Forbehandling	kr.	2.500.000	5.000.000	7.500.000	7.500.000	10.000.000					Vurdering
Estimeret økonomisk levetid	År	5	5	5	5	5					Vurdering
Estimeret teknisk levetid	År	5	5	5	5	5					Vurdering
<b>OPEX</b>											
Ei	Forbrug	kWh/ton kWh/år	10 306.477	10 781.037	10 1.564.905	10 3.129.809	10 2.605.890				<a href="#">Lundsby beregning af energiforbrug (Planeenergi)</a>
Varmeforbrug	Temperatur Varmekilde Forbrug	gr. C kWh	Intet varmfeforbrug 0	Intet varmfeforbrug 0	Intet varmfeforbrug 0	Intet varmfeforbrug 0	Intet varmfeforbrug 0				
Forbrugsstof 1 Jemsulfat/jernklorid/kemi	Forbrug	kr/år	63.320	94.769	189.540	382.648	548.293				Vurdering
Forbrugsstof 2 olie og smørreolie, fedt og rengøring osv.	Forbrug	kr/ton kr/år	0,5 15.324	0,5 39.052	0,4 62.596	0,4 125.192	0,4 104.236				Vurdering
Forbrugsstoffer i alt		kr/år	78.644	133.821	252.137	507.840	652.529				
Service	Omkostning	kr/år	153.238	312.415	469.471	938.943	781.767	5 kr./ton biomasse	3 kr./ton biomasse		Vurdering
Vedligehold	Omkostning	kr/år	306.477	624.829	1.251.924	2.503.847	2.084.712	10 kr/ton biomasse	8 kr/ton biomasse		Vurdering
Bemanding	Maskinmester eller lign. Uflaglært medarbejder	Måneder/år Måneder/år	0,7 4,0	1,4 7,0	2,0 9,0	2,4 11,0	2,4 11,0	6 timer/3 uge	7,5 timer/uge	7,5 timer/uge	Vurdering Vurdering
Diesel - Intern håndtering på biogasanlæg	Forbrug	kWh/år kr/år	152.880 102.582	227.760 152.827	305.760 205.165	611.520 410.330	458.640 307.747				
<b>Metantab</b>											
Metantab CH4	Dybstørrelse		0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%				Vurdering Henrik B. Møller

## Biogasanlæg

Kapacitet	Kapacitet Navn Kolonne	Anlæg 1 500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Anlæg 2 1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Anlæg 3 3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Anlæg 4 6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Data 1)	
		Anlæg 1-M E	Anlæg 1-A F	Anlæg 2-V G	Anlæg 2-A H	Anlæg 3-V I	Anlæg 3-A J	Anlæg 4a-A K	Anlæg 4b-A L		
Anlægsbeskrivelse		Mindre biogasanlæg		Mellemstort biogasanlæg		Stort biogasanlæg		Meget stort biogasanlæg			
Biogasproces		Thermofil biogasproces		0		0		0			
Opholdstid / HRT	Døgn	70		35		35		35			
Biomasse	Beregnet i Anlæg X-Y	Ton/år	135.040	Anlæg 1-M	445.042	Anlæg 2-V	891.682	Anlæg 3-V	1.766.740	1.026.590	
	Beregnet i Anlæg X-Y	Ton/år	134.438	Anlæg 1-A	440.886	Anlæg 2-A	883.370	Anlæg 3-A			
	Gennemsnit	Ton/år	134.739	Snit	442.964	Snit	887.526	Snit	1.766.740	1.026.590	
Reaktorkapacitetsbehov	Biomasse gennemsnit/HRT	m3	25.840	Snit	42.476	Snit	85.105	Snit	169.413	182.817	
		m3	26.000	Oprundet	42.000	Oprundet	85.000	Oprundet	169.000	183.000	
Metanproduktion	Beregnet i Anlæg X-Y	Nm3/år	4.362.840	Anlæg 1-M	13.188.075	Anlæg 2-V	26.423.506	Anlæg 3-V	52.354.389	52.354.389	
	Beregnet i Anlæg X-Y	Nm3/år	4.343.394	Anlæg 1-A	13.064.919	Anlæg 2-A	26.177.195	Anlæg 3-A			
	Gennemsnit	Nm3/år	4.353.117	Snit	13.126.497	Snit	26.300.350	Snit	52.354.389	52.354.389	
		Nm3/år	4.400.000	Afrundet	13.100.000	Afrundet	26.300.000	Afrundet	52.400.000	52.400.000	Afrundet
	Energi	kWh/år	43.400.577	Snit	130.871.175	Snit	262.214.491	Snit	521.973.263	521.973.263	
Tilgængelighed	Timer/år		8.760		8.760		8.760		8.760	8.760	
			100,0%		100,0%		100,0%		100,0%	100,0%	
Metantab			0,4%		0,4%		0,4%		0,4%	0,4%	7)
CAPEX									35	65	
For komplet anlæg: Forbehandling, kedel, biogasanlæg, opgradering, modtageanlæg m.v.	kr/Nm3 kapacitet	PE budgetpris benyttes	17,4		10,5		9,5		9,0	9,5	
Projektudvikling og div. Rådgivning inkluderet	kr	76.500.000			137.550.000		249.850.000		471.600.000	497.800.000	
	Benyttes i beregninger	76.500.000			137.550.000		249.850.000		471.600.000	497.800.000	6)
Alle andre anlæg end biogasanlæg		Anlæg 1-M	Anlæg 1-A	Anlæg 2-V	Anlæg 2-A	Anlæg 3-V	Anlæg 3-A	Anlæg 4a-A	Anlæg 4b-A		
	Kedel	kr.	28.476.743	28.257.439	43.282.852	39.075.848	65.879.982	51.093.053	67.453.289	70.600.245	
		kr.	786.743	1.567.439	1.435.852	2.435.848	2.321.482	3.683.053	5.543.289	6.190.245	
Biogasanlæg	Beregnet af ovenstående	kr.	47.236.515	46.675.123	92.831.295	96.038.303	181.648.535	195.073.894	398.603.422	421.009.511	
	Afrundet snit	kr.	47.000.000	Oprundet	93.000.000	Oprundet	182.000.000	Oprundet	399.000.000	421.000.000	
Nøgletal	kr/Nm3 metan/år		10,8	Lave tanke	7,1	Høje tanke	6,9	Høje tanke	7,6	8,0	
Estimeret teknisk levetid	År		20		20		20		20	20	
Grundkøb	Areal	ha	4		6		8		12	12	
	Pris pr enhed	kr/ha	500.000		500.000		500.000		500.000	500.000	Forudsætn.
	Pris		2.000.000		3.000.000		4.000.000		6.000.000	6.000.000	
CAPEX i alt	CAPEX	kr.	49.000.000		96.000.000		186.000.000		405.000.000	427.000.000	

Kapacitet			Anlæg 1 500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Anlæg 2 1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Anlæg 3 3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Anlæg 4 6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Data	
Kapacitet Navn Kolonne			Anlæg 1-M E	Anlæg 1-A F	Anlæg 2-V G	Anlæg 2-A H	Anlæg 3-V I	Anlæg 3-A J	Anlæg 4a-A K	Anlæg 4b-A L	1)	
<b>OPEX</b>												
<b>Energi</b>												
Elforbrug hele anlægget		kWh/ton	20		18		18		18			
Alle andre anlæg end biogasanlæg	Elforbrug	kWh/år	2.492.040	1.131.789	5.282.832	3.233.902	10.584.660	6.479.526	12.959.053	12.435.134		
	Biomasse	Ton/år	135.040	134.438	445.042	440.886	891.682	883.370	1.766.740	1.766.740		
	Elforbrug	kWh/ton	18	8	12	7	12	7	7	7		
El biogasanlæg	Forbrug	kWh/ton	7,0	Valgt ud fra ovenstående	6,0		6,0		6,0	8,0	2)	
		kWh/år	945.279		2.670.252		5.350.093		10.600.442	8.212.720		
	Omkostning		Beregnes i Anlæg X-Y		Beregnes i Anlæg X-Y		Beregnes i Anlæg X-Y		Beregnes i Anlæg X-Y			
Varmeforbrug	Temperatur	gr. C	90		52/90/120		52/90/120		52/90/120	52/90/120		
	Varmekilde		Kedel		Kedel		Kedel		Kedel	Kedel		
			Varmegenvinding opgrad.		Varmegenvinding opgrad.		Varmegenvinding opgrad.		Varmegenvinding opgrad.			
	Forbrug	kWh/ton	30,0	Lave tanke	20,0	Høje tanke	20,0	Høje tanke	20,0	22,0	Høje tanke	
		kWh/år	4.051.195		8.900.840	Varmeveksling	17.833.642	Varmeveksling	35.334.806	22.584.979	Varmeveksling	
	Omkostning		Beregnes i Anlæg X-Y		Beregnes i Anlæg X-Y		Beregnes i Anlæg X-Y		Beregnes i Anlæg X-Y			
<b>Forbrugsstoffer</b>												
Forbrugsstof 1	Forbrug	kr/år	100.000		300.000		600.000		1.200.000	1.200.000	PE	
Jernsulfat/jernklorid/kemi												
Forbrugsstof 2	Forbrug	kr/år	100.000		300.000		600.000		1.200.000	1.200.000	PE	
Kemi til luftrensning. Syre & base												
Forbrugsstof 3	Forbrug	kr/ton	0,5		0,4		0,4		0,4	0,4		
Olie, fedt, dieselolie, rengøring, skumhæmmer etc.		kr/år	67.520		178.017		356.673		706.696	410.636		
Forbrugsstoffer i alt	Omkostning	kr/år	267.520		778.017		1.556.673		3.106.696	2.810.636		
<b>Vand</b>												
	Forbrug	l/ton biomasse	15		15		15		15	15	5)	
		m <sup>3</sup> /år	2.026		6.676		13.375		26.501	15.399		
	Omkostning		Beregnes i Anlæg X-Y		Beregnes i Anlæg X-Y		Beregnes i Anlæg X-Y		Beregnes i Anlæg X-Y			
<b>Service, vedligehold, bemanding &amp; forsikring</b>												
Service	Omkostning	Andel af CAPEX	0,15%	10% af vedligehold	0,15%	10% af vedligehold	0,15%	10% af vedligehold	0,15%	0,15%	10% af vedligehold	3)
		kr/år	70.500		139.500		273.000		598.500	631.500		
Vedligehold	Omkostning	Andel af CAPEX	1,5%		1,5%		1,5%	1,5% af Capex	1,5%	1,5%	1,5% af Capex	4)
		kr/år	705.000		1.395.000		2.730.000		5.985.000	6.315.000		
Forsikring	All risk for hele anlægget	kr/år	250.000		500.000		700.000		900.000	900.000		
Service, vedligehold, bemanding & forsikring	Omkostning	kr/år	1.025.500		2.034.500		3.703.000		7.483.500	7.846.500		
Bemanding	Maskinmester eller lign.	Måneder/år	9		8		8		12	12	Inkl. ½ dir. For meget stort anlæg	
	Ufaglært medarbejder	Måneder/år	32		53		75		84	96		
	Omkostning		Beregnes i Anlæg X-Y		Beregnes i Anlæg X-Y		Beregnes i Anlæg X-Y		Beregnes i Anlæg X-Y			

## Varmeproduktion

Kapacitet	Navn	Kolonne	Mindre biogasanlæg 500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Mellemstort biogasanlæg 1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Stort biogasanlæg 3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Meget stort biogasanlæg 6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Noter
			Anlæg 1-M	Anlæg 1-A	Anlæg 2-V	Anlæg 2-A	Anlæg 3-V	Anlæg 3-A	Anlæg 4a-A	Anlæg 4b-A	
			E	F	G	H	I	J	K	L	
Brændsel			Gas (fra gassystem)	Gas (fra gassystem)	Gas (fra gassystem)	Gas (fra gassystem)	Gas (fra gassystem)	Gas (fra gassystem)	Gas (fra gassystem)	Gas (fra gassystem)	
			Varmt vand	Hedtvand	Varmt vand	Hedtvand	Varmt vand	Hedtvand	Hedtvand	Hedtvand	
Effektivitet			99%	95%	99%	95%	99%	95%	95%	95%	Weishaupt
Produktion	kWh/år		3.349.154	4.951.535	8.900.840	11.576.694	17.833.642	23.195.048	46.057.617	53.614.056	
Driftstid	Timer		8.760	8.760	8.760	8.760	8.760	8.760	8.760	8.760	
Estimeret teknisk levetid	år		20	10	20	10	20	10	10	10	
Kapacitet	kW		382	565	1.016	1.322	2.036	2.648	5.258	6.120	
Oprundet	MW	Ekstra kap. 50%	0,57	0,85	1,52	1,98	3,05	3,97	7,89	9,18	DGC skøn
CAPEX kedel	kr./MW		500.000	1.200.000	450.000	800.000	400.000	600.000	500.000	500.000	Weishaupt
	kr.		286.743	1.017.439	685.852	1.585.848	1.221.482	2.383.053	3.943.289	4.590.245	
Installationer	kr.		100.000	150.000	150.000	250.000	300.000	500.000	600.000	600.000	DGC skøn
Bygning/ekstra rum	kr.		200.000	200.000	300.000	300.000	400.000	400.000	500.000	500.000	DGC skøn
Tilslutningsbidrag naturgas	kr.		200.000	200.000	300.000	300.000	400.000	400.000	500.000	500.000	DGC skøn
CAPEX	kr		786.743	1.567.439	1.435.852	2.435.848	2.321.482	3.683.053	5.543.289	6.190.245	
Nøgletal	kr./kWh/år		0,235	0,317	0,161	0,210	0,130	0,159	0,120	0,115	
OPEX Fixed	kr./MW/år		15.000	25.000	15.000	25.000	15.000	25.000	25.000	25.000	DGC skøn
	kr./år	Service	8.602	21.197	22.862	49.558	45.806	99.294	197.164	229.512	
OPEX variabel	kr/kWh		0,0090	0,0200	0,0090	0,0200	0,0090	0,0200	0,0200	0,0200	DGC skøn
	kr./år	Vedligehold	30.142	99.031	80.108	231.534	160.503	463.901	921.152	1.072.281	



## Opgraderingsanlæg biogas

Opgraderingsanlæg			Anlæg 1		Anlæg 2		Anlæg 3		Anlæg 4		Data
Kapacitet Teknologi Navn Kolonne			500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		
			Membran	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	
			Anlæg 1-M	Anlæg 1-A	Anlæg 2-V	Anlæg 2-A	Anlæg 3-V	Anlæg 3-A	Anlæg 4a-A	Anlæg 4b-A	
			E	F	G	H	I	J	K	L	
<b>Anlægsdata</b>											
Opgraderingsanlægs kapacitet/output	Metan (CH <sub>4</sub> )	Nm <sup>3</sup> /time	500	500	1.500	1.500	3.000	3.000	6.000	6.000	Data: Forudsætn.
	Metan (CH <sub>4</sub> )	Nm <sup>3</sup> /år	4.300.000	4.300.000	12.900.000	12.900.000	25.800.000	25.800.000	51.600.000	51.600.000	
	Energi	kWh/år	42.871.000	42.871.000	128.613.000	128.613.000	257.226.000	257.226.000	514.452.000	514.452.000	
	Opgraderet biogas	Nm <sup>3</sup> /år	4.387.755	4.387.755	13.163.265	13.163.265	26.326.531	26.326.531	52.653.061	52.653.061	
	CO <sub>2</sub>	Nm <sup>3</sup> /år	3.195.291	3.181.049	9.543.347	9.454.228	19.120.963	18.942.724	37.885.448	37.885.448	
Opgraderingsanlæg input (inkl. metantab ved opgraderingsanlægs nedetid og i CO <sub>2</sub> afkast)	Energi	kWh/år	43.281.113	43.088.193	130.838.768	129.616.945	262.147.356	259.703.709	519.407.418	519.407.418	Output + metantab Data: Forudsætn. Data: Forudsætn.
	Metan	Nm <sup>3</sup> /år	4.341.135	4.321.785	13.123.247	13.000.697	26.293.616	26.048.516	52.097.033	52.097.033	
	Biogas	Nm <sup>3</sup> /år	7.536.426	7.502.833	22.508.975	22.298.777	45.098.776	44.678.380	89.356.761	89.356.761	
		Nm <sup>3</sup> /time	876	872	2.617	2.593	5.244	5.195	10.390	10.390	
Tilgængelighed	Timer	Timer/år	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	1)
	Andel af år		98,2%	98,2%	98,2%	98,2%	98,2%	98,2%	98,2%	98,2%	
<b>Metantab ved opgraderingsanlægs nedetid, inkl. opstart. Brændes af i fakkel</b>											2)
Metantab	Andel af tid, hvor opgrad. ikke er til rådighed		1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	3)
	Andel af biogas, der ikke kan lagres og opgrad.		25,0%	25,0%	40,0%	40,0%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	
	Metan	kWh/år	195.758	195.758	939.638	939.638	2.349.096	2.349.096	4.698.192	4.698.192	
<b>Metantab i CO<sub>2</sub> afkast</b>											
Metantab	Tab som andel af metanproduktion		0,50%	0,05%	1,00%	0,05%	1,00%	0,05%	0,05%	0,05%	1)
	Metan	Nm <sup>3</sup> /år	21.500	2.150	129.000	6.450	258.000	12.900	25.800	25.800	
	Energi	kWh/år	214.355	21.436	1.286.130	64.307	2.572.260	128.613	257.226	257.226	
Metanfjernelse på afkast			Ingen	Ingen	RTO	Ingen	RTO	Ingen	Ingen	Ingen	6)
Metantab til fri luft	Tab som andel af metanproduktion		0,50%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	
	Metan	Nm <sup>3</sup> /år	21.500	2.150	6.450	6.450	12.900	12.900	25.800	25.800	
	Energi	kWh/år	214.355	21.436	64.307	64.307	128.613	128.613	257.226	257.226	
<b>CAPEX</b>											
Opgraderingsanlæg	kr.		16.400.000	15.400.000	24.400.000	21.600.000	41.000.000	27.900.000	40.900.000	40.900.000	1)
Metanfjernelse med RTO	mio. kr.				2.907.000		3.748.500				4)
Capex i alt			16.400.000	15.400.000	27.307.000	21.600.000	44.748.500	27.900.000	40.900.000	40.900.000	
	<i>Nøgletal</i>	<i>kr/Nm<sup>3</sup> metan/år</i>	3,8	3,6	2,1	1,7	1,7	1,1	0,8	0,8	
Estimeret teknisk levetid	År		20	20	20	20	20	20	20	20	

Opgraderingsanlæg			Anlæg 1		Anlæg 2		Anlæg 3		Anlæg 4		Data	
Kapacitet Teknologi Navn Kolonne			500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time			
			Membran	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber		
			Anlæg 1-M	Anlæg 1-A	Anlæg 2-V	Anlæg 2-A	Anlæg 3-V	Anlæg 3-A	Anlæg 4a-A	Anlæg 4b-A		
			E	F	G	H	I	J	K	L		
<b>OPEX</b>												
El	Spec. Forbrug	kWh/Nm <sup>3</sup> biogas	0,29	0,11	0,20	0,11	0,20	0,11	0,11	0,11	0,11	5)
	Forbrug	kWh/år	2.185.564	825.312	4.501.795	2.452.866	9.019.755	4.914.622	9.829.244	9.829.244		
Varmeforbrug	Spec. Forbrug	kWh/Nm <sup>3</sup> biogas		0,60		0,60		0,60	0,60	0,60		1)
	Temperatur	gr. C		150		150		150	150	150		
				Hedtvand		Hedtvand		Hedtvand	Hedtvand	Hedtvand		
	Forbrug	kWh		4.501.700		13.379.266		26.807.028	53.614.056	53.614.056		
Varmeproduktion (genvinding)	Membrananlæg	kWh/Nm <sup>3</sup> opgrad. Biogas	0,16									
	Temperatur	gr. C	65									
	Varmekilde		Kompressor									
	Produktion	kWh/år	702.041									Rybjerggaard 65 gr+- 3 gr
	Aminanlæg	Andel varmfeforbrug		80%		80%		80%	80%	80%		
	Temperatur	gr. C		70		70		70	70	70		1)
	Varmekilde			Køling af amin		Køling af amin		Køling af amin	Køling af amin	Køling af amin		
	Produktion	kWh/år	0	3.601.360		10.703.413		21.445.623	42.891.245	42.891.245		
Køling	Aminanlæg	Andel varmfeforbrug		20%		20%		20%	20%	20%		
		kWh/år		900.340		2.675.853		5.361.406	10.722.811	10.722.811		
Vand	Forbrug	liter/kWh	0	1,25	0,00	1,25	0,00	1,25	1,25	1,25		7)
		m <sup>3</sup> /år		1.125		3.345		6.702	13.404	13.404		
Forbrugsstoffer	Salt	kg/m <sup>3</sup> vand		1,50		1,50		1,50	1,50	1,50		7)
		kg/år		1.688		5.017		10.053	20.105	20.105		
		kr/år		8.441		25.086		50.263	100.526	100.526		
	Amin, smørelolie, etc.	kr/år		30.000	72.000	65.000	145.000	92.000	92.000	92.000		1)
	I alt	kr/år	0	38.441	72.000	90.086	145.000	142.263	192.526	192.526		
Service og vedligehold	Opgraderingsanlæg	kr/år	500.000	550.000	475.000	750.000	850.000	900.000	1.100.000	1.100.000		1)
	Metan fjernelse RTO	kr/år			87.210		112.455					
	Omkostning	kr/år	500.000	550.000	562.210	750.000	962.455	900.000	1.100.000	1.100.000		1)
	Nøgletal	Andel af CAPEX	3,0%	3,6%	2,1%	3,5%	2,2%	3,2%	2,7%	2,7%		
Bemanding	Maskinmester eller lign.	Måneder/år	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5	4,0	4,0		DGC skøn
	Ufaglært medarbejder	Timer/år	0	0	0	0	0	0	0	0		

Svovlrensning opgraderet biogas, biogas og CO<sub>2</sub>

Biogasfilter		Anlæg 1		Anlæg 2		Anlæg 3		Anlæg 4		Data
Aktivt kulfilter	Kapacitet Teknologi	500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		
	Navn Kolonne	Membran	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	
		Anlæg 1-M	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	
		E	F	G	H	I	J	K	L	
<b>Anlægsdata</b>										
Filterkapacitet	Nm <sup>3</sup> biogas/time	868								
<b>CAPEX</b>										
Filter og installationer	kr.	300.000			500.000		600.000		1.000.000	
Estimeret teknisk levetid	år	10			10		10		10	
<b>OPEX</b>										
Mængde kul i filter	kg	2.000			4.000		5.000		10.000	
Udskiftninger	Udskift/år	6			6		6		6	
Indkøb kul	kr. / kg	23			23		23		23	3)
Omkostning kul	kr. / år	276.000			552.000		690.000		1.380.000	
Bortskaffelse	kr. / kg	3			3		3		3	4)
Omkostning bortskaffelse	kr. / år	36.000			72.000		90.000		180.000	
Forbrugsstoffer	kr. / år	312.000			624.000		780.000		1.560.000	
Vedligeholdelse		10.000			20.000		30.000		30.000	
Mandtid til udskiftning	Dage / udskiftning	1,0			1,5		2,0		3,0	5)
	Måned/år	0,3			0,5		0,7		1,0	
Omkostning arbejds løn	kr. / år	14.182			21.273		28.364		42.545	
<b>Samlet driftsomkostning</b>	<b>kr. / år</b>	<b>336.182</b>			<b>665.273</b>		<b>838.364</b>		<b>1.632.545</b>	

Opgraderet biogas filter (polering)		Anlæg 1		Anlæg 2		Anlæg 3		Anlæg 4		Data
Aktivt kulfilter	Kapacitet Teknologi	500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		
	Navn Kolonne	Membran	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	
		Ikke relevant								
		Anlæg 1-M	Anlæg 1-A	Anlæg 2-V	Anlæg 2-A	Anlæg 3-V	Anlæg 3-A	Anlæg 4a-A	Anlæg 4b-A	
		E	F	G	H	I	J	I	J	
<b>CAPEX</b>										
Ingen CAPEX										
<b>OPEX</b>										
Udskiftninger	Udskift/år		1	1	1	1	1	1	1	2)
Køb og bortskaffelse	kr. / år		10.000	30.000	30.000	60.000	60.000	120.000	120.000	
Mandtid til udskiftning	Dage / udskiftning		0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	2,0	2,0	5)
	Måned/år		0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,11	0,11	
Omkostning arbejds løn	kr. / år		1.182	1.182	1.182	2.364	2.364	4.727	4.727	
<b>Samlet driftsomkostning</b>	<b>kr. / år</b>		<b>11.182</b>	<b>31.182</b>	<b>31.182</b>	<b>62.364</b>	<b>62.364</b>	<b>124.727</b>	<b>124.727</b>	

CO <sub>2</sub> filter		Kapacitet Teknologi Navn Kolonne	Anlæg 1 500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Anlæg 2 1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Anlæg 3 3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Anlæg 4 6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Data
Aktivt kulfilter	Membran		Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	
	Ikke relevant		Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	
	Anlæg 1-M	Anlæg 1-A	Anlæg 2-V	Anlæg 2-A	Anlæg 3-V	Anlæg 3-A	Anlæg 4a-A	Anlæg 4b-A			
	E	F	G	H	I	J	I	J			
<b>Anlægsdata</b>											
Filterkapacitet	Nm <sup>3</sup> CO <sub>2</sub> / time		368	1.073							
<b>CAPEX</b>											
Filter og installationer	kr.		300.000	500.000			800.000				
Estimeret teknisk levetid	år		10	10			10				
<b>OPEX</b>											
Mængde kul i filter	kg		1.000	2.000			4.000				
Udskiftninger	Udskift/år		6	1			1				6)
Indkøb kul	kr. / kg		31	25			25				3)
Omkostning kul	kr. / år		186.000	50.000			100.000				3)
Bortskaffelse	kr. / kg		5,2	4,2			4,2				3)
Omkostning bortskaffelse	kr. / år		31.200	8.300			16.600				
Forbrugsstoffer	kr. / år		217.200	58.300			116.600				
Vedligeholdelse			5.000	10.000			15.000				
Mandtid til udskiftning	Dage / udskiftning		1,0	1,5			2,0				4)
	Måned/år		0,3	0,1			0,1				
Omkostning arbejdsløn	kr. / år		14.182	3.545			4.727				
<b>Samlet driftsomkostning</b>	<b>kr. / år</b>		<b>236.382</b>	<b>71.845</b>			<b>136.327</b>				

CO <sub>2</sub> filter		Kapacitet Teknologi Navn Kolonne	Anlæg 1 500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Anlæg 2 1.500 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Anlæg 3 3.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Anlæg 4 6.000 Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		Data
Biologisk filter	Membran		Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	
	Ikke relevant		Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	Ikke relevant	
	Anlæg 1-M	Anlæg 1-A	Anlæg 2-V	Anlæg 2-A	Anlæg 3-V	Anlæg 3-A	Anlæg 4a-A	Anlæg 4b-A			
	E	F	G	H	I	J	I	J			
<b>Anlægsdata</b>											
Filterkapacitet	Nm <sup>3</sup> CO <sub>2</sub> / time				1.073		2.146	4.291	4.169		
<b>CAPEX</b>											
Filter og installationer	kr.				1.000.000		1.500.000	2.500.000	2.500.000		5)
Estimeret teknisk levetid	år				10		10	10	10		
<b>OPEX</b>											
Forbrugsstoffer	kr. / år				10.000		15.000	30.000	30.000		
Vedligeholdelse	kr. / år				10.000		15.000	25.000	25.000		
<b>Samlet driftsomkostning</b>	<b>kr. / år</b>				<b>20.000</b>		<b>30.000</b>	<b>55.000</b>	<b>55.000</b>		

# Modtageanlæg opgraderet biogas

			Anlæg 1	Anlæg 2	Anlæg 3	Anlæg 4	Data
Produktion opgraderingsanlæg	Nm <sup>3</sup> metan (CH <sub>4</sub> ) / time		500	1.500	3.000	6.000	
	Nm <sup>3</sup> opgrad. biogas		510	1.531	3.061	6.122	1)
Kapacitet modtagestation	Nm <sup>3</sup> opgrad. biogas / time		2.400	2.400	7.000	7.000	
	Kolonne		E	F	G	H	
<b>CAPEX</b>							
Kvalitetskontrol & odorisering	Container med måleudstyr & odorisering	kr.	3.500.000	3.500.000	4.550.000	4.550.000	
	Fundament	kr.	30.000	30.000	50.000	50.000	
	Elforsyning fra opgraderingsanlæg	kr.	10.000	10.000	10.000	10.000	
	Total	kr.	3.540.000	3.540.000	4.610.000	4.610.000	
Gassysteminjektion	Rørledning modtagestation -> MR station	kr.	3.650.000	4.100.000	4.500.000	5.000.000	2)
	MR station injektionsenheder 2 stk	kr.	1.000.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	3)
	MR station gaschromatograf	kr.	300.000	300.000	300.000	300.000	
	Total	kr.	4.950.000	5.500.000	5.900.000	6.400.000	
Estimeret teknisk levetid		år	20	20	20	20	
<b>OPEX</b>							
Hele installation	Gasanalyse	kr./år	10.000	10.000	10.000	10.000	
	Volumenmålere	kr./år	20.000	20.000	20.000	20.000	
	Odoriseringsvæske	kr./år	43.000	129.000	258.000	516.000	4)
	Beredskabsbetaling	kr./år	42.700	42.700	42.700	42.700	
	Timeforbrug	kr./år	105.000	105.000	105.000	105.000	5)
	Kommunikation måledata	kr./år	1.500	1.500	1.500	1.500	
	Elforsyning	kr./år	3.000	3.000	4.000	4.000	
	Div. Udskiftninger og reparationer	kr./år	30.000	40.000	50.000	50.000	6)
	Total	kr./år	255.200	351.200	491.200	749.200	
<b>Metantab</b>							
Metantab fra gaschromatograf		Nm <sup>3</sup> /år	147	147	147	147	7)

**Forudsætninger**

1) **Dimensioneringsgrundlag**  
Modtageanlæg dimensioneres typisk til højere kapacitet end opgraderingsaanlæggets garantiydelse.  
Angiv dimensioneringsgrundlag her (i runde tal)

2) **Rørledning modtagestation -> MR station**  
Plastrør. Primært lagt i ubefæstet areal Afstand modtagestation -> MR station 5.000 m

<b>Nm3 metan (CH4) / time</b>	<b>500</b>	<b>1.500</b>	<b>3.000</b>	<b>6.000</b>
Rørdimension	90	125	160	200
Pris pr. m	730	820	900	1.000
Omkostning	3.650.000	4.100.000	4.500.000	5.000.000

3) **Injektionsenheder**  
Hvisden opgradrede biogas komprimeres, installeres normalt kun en injektionsenhed. Her regnes uden kompression som en "typisk" installation.

4) **Odoriseringsvæske**  
Pris odoriseringsvæske 100 kr/kg  
Forbrug 0,0001 kg/Nm3 opgraderet biogas

<b>Nm3 metan (CH4) / time</b>	<b>500</b>	<b>1.500</b>	<b>3.000</b>	<b>6.000</b>
Nm3 opgrad. biogas / år	4.300.000	12.900.000	25.800.000	51.600.000
Omkostning / år	43.000	129.000	258.000	516.000

5) **Timeforbrug**  
Timepris 700 kr/time  
**Nm3 metan (CH4) / time** **500** **1.500** **3.000** **6.000**  
Antal timer 150 150 150 150  
Omkostning 105.000 105.000 105.000 105.000

6) **Div. Udskiftninger og reparationer**  
Budget post skal tage højde for at modtagestation og udstyr i MR station skal være i funktion i hele anlæggets levetid.

7) Metantab er fra gaschromatograf, der sender testet gas ud.  
Metantabet pr. gaskromatograf er estimeret af leverandøren til ca. 147 Nm<sup>3</sup>/år. Dette tal er uafhængigt af anlægsstørrelse.