

BIOGAS. EGET BRÆNDSSEL

Biogas er en af vore egne energikilder. Den kan være med til at forsyne Danmark med energi sammen med vore andre vedvarende energikilder, sol, vind, halm, træflis m.m.

Der er ingen grund til at købe den mængde olie og kul i udlandet, som Danmark gør idag. I de vedvarende energikilder har vi et uudnyttet brændselspotential, som bare venter på at blive brugt. Dertil kommer, at hvor olie og kul medfører øgede valutaudgifter og større national afhængighed af internationale priskonjunkturer, så er brugen af vedvarende energikilder ensbetydende med sparet valuta og øget national selvbestemmelse over energipolitikken. Endvidere vil udnyttelsen af de vedvarende energikilder skabe større beskæftigelse.

Men udover disse nationaløkonomiske fordele, så har de vedvarende energikilder den afgørende fordel, at de altid er der, og de vil mindske den forurening af miljøet, som de fosile brændsler skaber idag, hvor f.eks. syreregn er et stort miljømæssigt problem.

Idag kommer 3% af Danmarks samlede energiforsyning fra vedvarende energi. Det er for lidt, og en større udbredelse af vedvarende energi er en udfordring til fremtidens energiforsyning. Mulighederne er der. Det er bare at tage fat.

Vores energiforbrug stiger mere og mere. Bare på de sidste 50 år er energiforbruget næsten 4-doblet fra ca. 6 mill. tons olie/år (200 PJ/år) i 1930-erne til godt og vel 21 mill. tons olie/år, (700 PJ/år) i 1987, og de officielle prognoser forudsætter, at det bliver ved med at stige. Danmark er i løbet af denne periode blevet fuldstændig afhængige af forsyning udefra. Industrisamfundet er blevet storforbruger af energi.

Men olien vil slippe op, og kullene vil slippe op. Allerede idag er forureningen fra kraftværker m.v. ved at kvæle naturen, og atomkraft er ikke noget alternativ. Den er endnu værre. - Den vil stråle i tusinder af år.

Det er på tide at starte en omstillingsproces til vedvarende energi. Men det bliver en lang og hård proces, så jo før vi går igang - jo bedre.

BIOGAS

Fordele ved biogasproduktion:

1. Biogas udvikles fra den organiske del af tørstoffet i gyllen. Ved biogasprocessen reduceres lugten fra gyllen med ca. 80%.
2. Afgasset gylle svider ikke planterne, den kan køres direkte ud på afgrøderne.
3. Smittekim, parasitter og ukrudtsfrø reduceres væsentligt.
4. Biogassen er energi. Den kan omdannes til varme ved afbrænding i en gaskele, eller den kan trække en gasgeneratormotor, som producerer elektricitet, og spildvarmen fra motoren udnyttes til opvarmning. Biogas-el kobles på det offentlige el-net i spidslastperioderne og bør derfor afregnes efter taksterne for spidslast.

Smedemesteranlæggets funktion og ydelse er følgende:

Anlægget kører på kvæggylle, svinegylle, hønsegylle osv. eller blandingsgylle. En portion gylle pumpes til anlægget 1 gang om dagen, og en tilsvarende gyllemængde fortrænges automatisk. Tankstørrelsen tilpasses sådan, at gyllens opholdstid i anlægget bliver ca. 20 døgn.

Opholdstiden tilpasses i praksis efter tørstofindhold og halmindhold i gyllen.

Temperaturen i anlægget er 35°C. Anlæggets kapacitet og ydelse kan ses af nedenstående skema.

BIOGAS-ENERGIPRODUKTION FRA KVÆG- OG SVINEBESÆTNINGER.

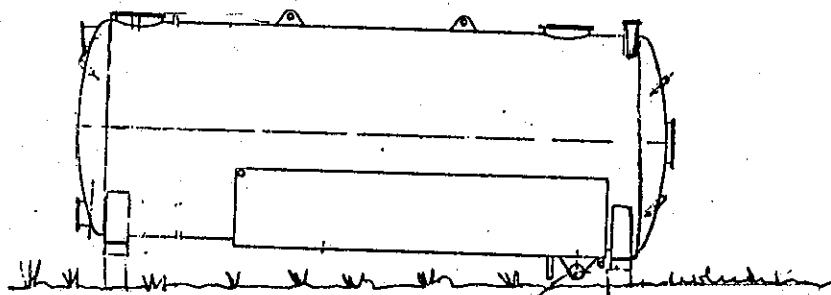
Tank volumen (m ³)	Daglig gylleportion (m ³)	Stor- kreaturer (antal)	Slagte- svin (antal)	Daglig gasmængde (m ³)	Daglig ydelse EL-kW/h	Daglig ydelse varme-kWh	Genera- torbehov pr. time i kW
50	2,4	42	340	47	76	*183	3,00
75	3,6	63	500	70	114	274	4,75
100	4,8	84	680	94	152	366	6,30
150	7,2	126	1000	140	228	549	9,50
200	9,6	168	1360	184	304	732	12,60

Skemaforklaring:

Der er i skemaet forudsat kvæggylle med mindst 6,5% organisk tørstof eller svinegylle med mindst 5% organisk tørstof.

Skemaet angiver størrelsen af en passende besætning til de forskellige anlægstyper. Disse besætningsstørrelser vil levere den daglige gylleportion, når de er på stald hele døgnet.

TANK



Tank med sandfang

Gyllen, der er pumpet ind, er meget koldere end gyllen i anlægget. Den vil derfor lægge sig i bunden af tanken i den nederste ende, indtil den er varmet op. Herefter vil den langsomt stige op og blive fordelt af omrøreren.

Tilpumpningsrør og aftapningsrør skal være godt isolerede mod frost.

Tilpumpningsrøret er placeret på toppen af tankens laveste ende. Herved undgås at tanken tømmes i tilfælde af uheld med utætte ventiler. Røret peger nedad mod bunden, sådan at den kolde gylle blandes mindst muligt med den varme gylle i tanken, før den er varmet op. Det giver den mindste temperatursvingning i den gasproducerende del af gyllen, hvilket er bedst for processen. Tilpumpningsrøret er forbundet til fortanken med et gyllespjæld.

For at undgå tilfrysning om vinteren tømmes tilpumpningsrøret efter endt pumpning ved at åbne spjældet til fortanken. Overløbsrøret på toppen af tanken ved indpumpningsstudsens virker som vakuumbryder, samtidigt med at det sikrer, at eventuel luft i tilpumpningsrøret ikke kommer ind i tanken ved tilpumpning.

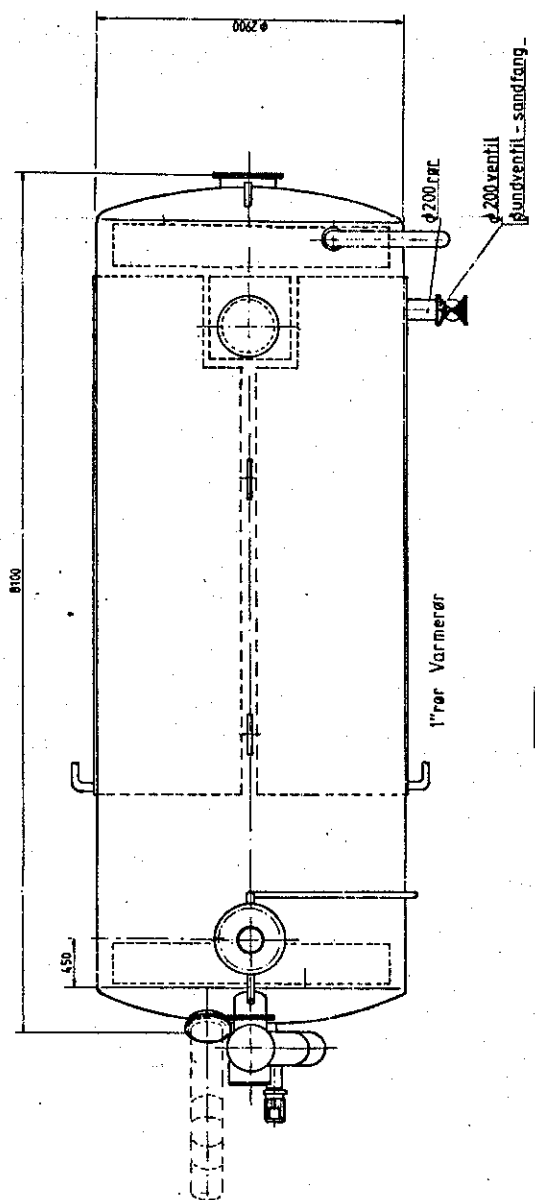
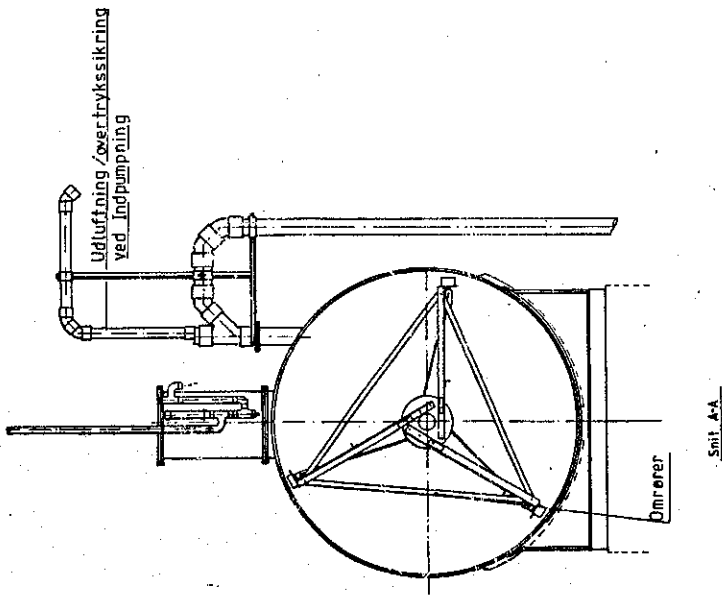
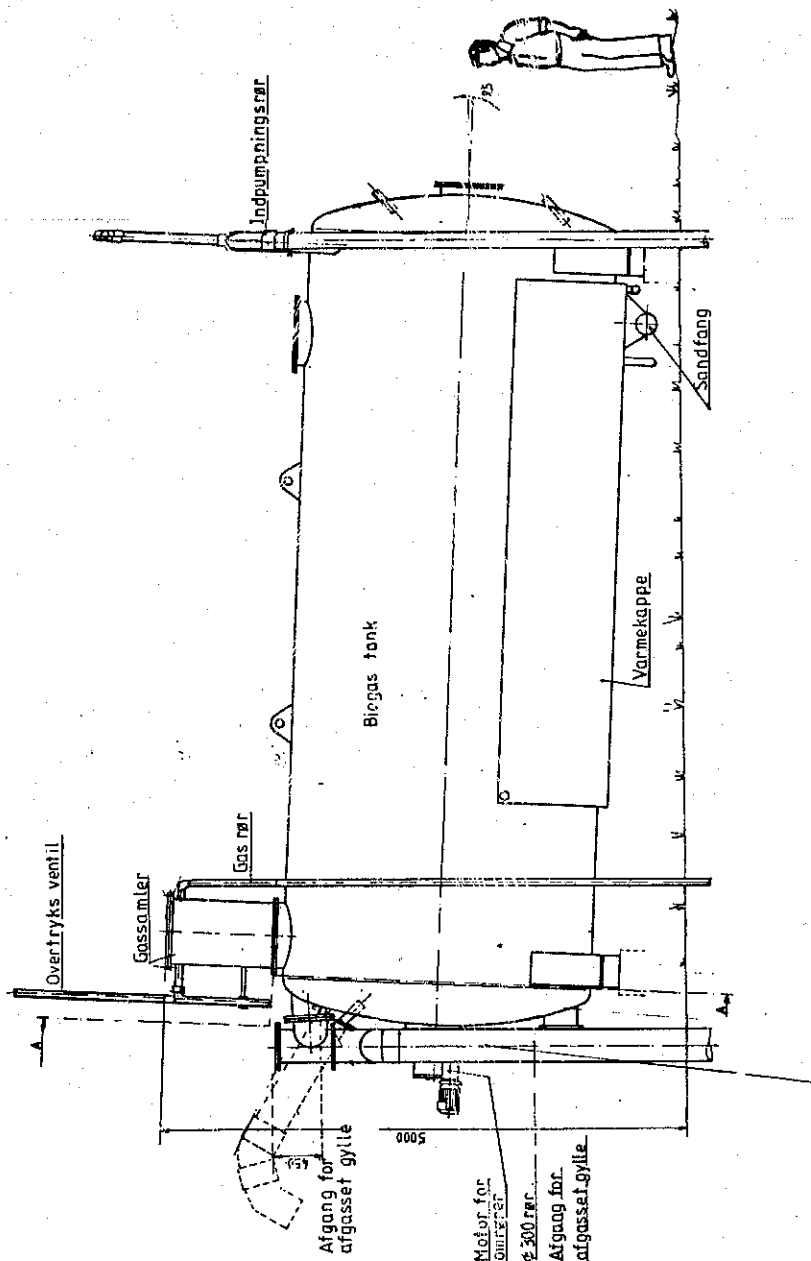
Overløbsrøret er 300 mm i diameter. Det er erfaringen, at overløbet med denne rørdiameter ikke stopper til. Dannelse af klumper, der kan tilstoppe munden til afløbet, forhindres samtidigt konstant, da omrøreren passerer tæt forbi munden hele tiden. Tankens skråstilling bevirker, ud over at formindske overfladearealet og dermed muligheden for svømmelagsdannelse, at halm og andet let materiale automatisk flyder op til aftapningsmunden og bliver ført ud.

Gyllerørerne nedlægges i frostfri dybde. Afløbsrøret isoleres over frostfri dybde. Fortanken behøver ikke at være større, end at den kan rumme den daglige mængde gylle.

Smedemesteranlægget er udviklet således, at det kan indpasses i gårdens eksisterende gyllesystem med mindst mulige ombygninger og investeringer. Biogasanlægget indskydes mellem eksisterende fortank og eksisterende lagertank.

Gyllen løber som hidtil fra stald til fortank. Herfra påfyldes biogasanlægget dagligt med en almindelig gyllepumpe. Ved fortanken foretages de fornødne ændringer af ventilsystemet til forsyning af biogasanlægget.

Ved indpumpning i biogasanlægget sker der samtidigt en fortrængning gennem overløbsrøret. Overløbsrøret kan føres direkte til gyllelagertank, eller hvor forholdene gør det mere praktisk til en returtank, hvorfra den afgassede gylle pumpes til gyllelagertanken.



Proj. No.	11-00-016
Rev.	1:25
FOLKECENTER for Hverken og Energi	
Smit A-A	
Biogas anlæg 50m³	

De yderste langsgående omrørerblade er påsvejst en række skrabere, der sørger for, at sandet i tanken bliver ført ned til sandfanget.

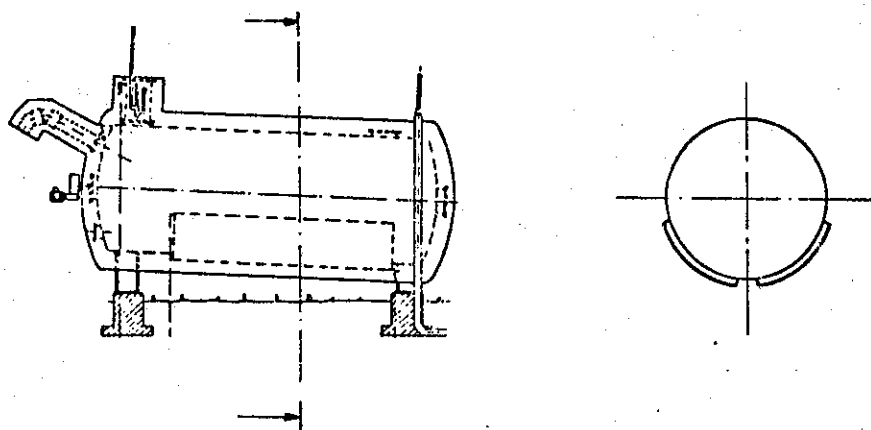
Vinden drives af en snækkegearmotor på 0,75 kW med en udveksling, der giver en omrøringshastighed på omkring en omdrejning pr. minut. Den normale omrøringsrutine vil være 2 minutters omrøring og 10 minutters pause. Det giver en total omrøringsstid på 4 timer dagligt. Det vil være muligt at nedbringe omrøringsstiden i takt med, at der opnåes praktisk erfaring med driften på anlægget.

Omrørermotoren påmonteres et elektrisk sikkerhedssystem, som sikrer, at omrøreren ikke lider overlast, samt at omrøringsrutinen forløber normalt. En lampe eller et horn advarer, når der er noget galt.

VARMESYSTEM

Opvarmningen af den daglige portion kolde gylle samt vedligeholdelsesvarmen (erstatning af det daglige varmetab) tilføres i rådnekammeret via varmekapper på tankens yderside. Valget af varmekapper i stedet for indvendige rør hænger sammen med den valgte omrørertype, og den opnåede varmeoverførsel er bedre end for rør.

Varmekapperne er delt i 2 og ligger langs tankens sider som vist på tegningen.



STYRING

Temperatur.

Temperaturen i biogasanlægget styres af en elektrisk termostattføler, som er placeret i et dykrør i tankens nederste ende. Termoføleren, som er tilsluttet en cirkulationspumpe på fremløbet til varmekapperne, regulerer temperaturen i tanken ved at starte og stoppe pumpen. Er temperaturen under 33° startes pumpen, ved 37° og derover stoppes pumpen.

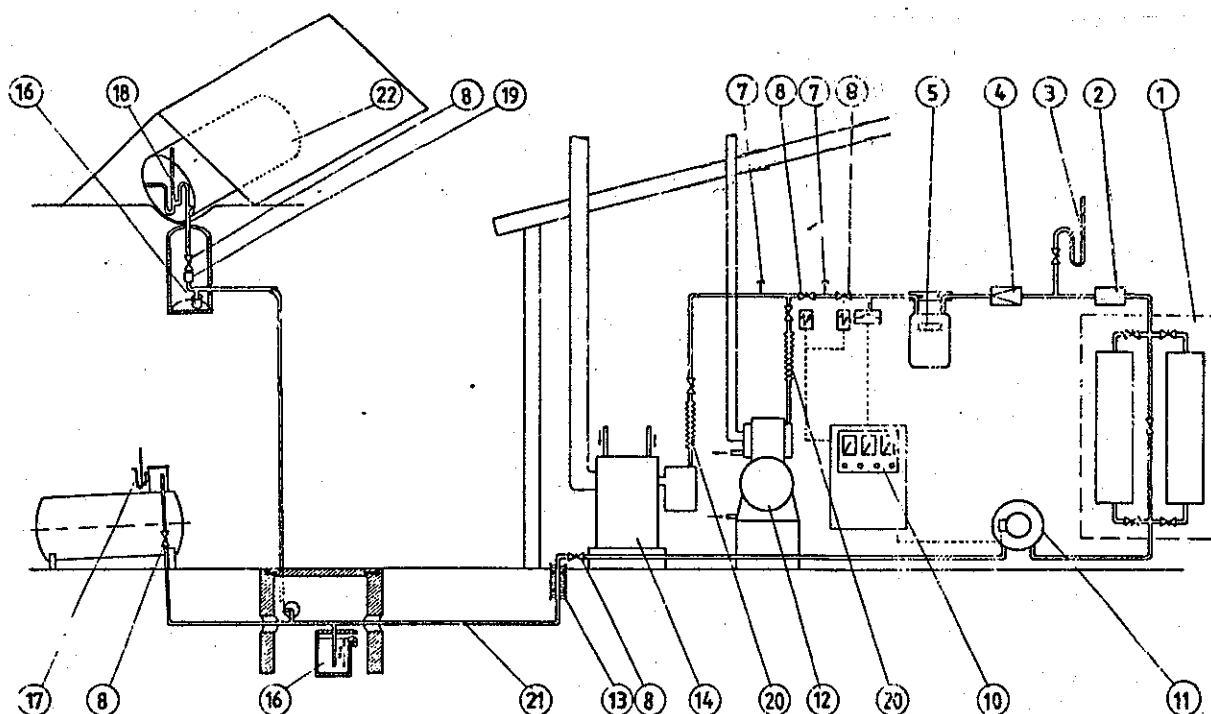
GASSYSTEMET

I toppen af tanken er monteret en våndlås, der virker som overtrykssikring. Gylleoverløbsrør virker samtidigt som gasovertrykssikring. Aftapningsrørets store dimension giver meget god sikkerhed mod uheld ved overtryk i tanken.

Gassen går via væskeudskiller og flammefælde til gaslageret, der er en trykløs gummimembranpose.

Principskitse af gassystem

- | | | | |
|----|----------------|----|---------------------------|
| 1 | Gasrensesystem | 13 | Væggennemføring |
| 2 | Filter | 14 | Kombineret olie og gasfyr |
| 3 | Trykmåler | 16 | Væskeudskiller |
| 4 | Trykregulator | 17 | Overtrykssikring |
| 5 | Gasmåler | 18 | Overtrykssikring |
| 6 | Kondensbrønd | 19 | Flammefælde |
| 7 | Prøveudtag | 20 | Flexrør |
| 8 | Kuglehane | 21 | Gasrør |
| 10 | Styring | 22 | Gaslager |
| 11 | Gaspumpe | | |
| 12 | Gasmotor | | |



ØKONOMI

for

BIOGASGÅRDANLÆG

Økonomiudskrifteksemplet viser den maksimale investering (Nettoanlægsinvestering) en landmand må investere i et biogasanlæg. Elproduktion giver årsag til sparet indkøb af el. Hvis elproduktionen overstiger gårdens elforbrug sælges overskudsproduktionen.

De beregningsmæssige forudsætninger illustreres ved at gennemgå økonomiudskrifteksemplet.

GÅRDDATA:

Elforbrug og varmemeforbrug opgives.

Varmeforbrug om sommeren og om vinteren angiver de øvre grænser for, hvor meget biogasanlægget kan spare i varmemeforbrug. Hvis biogasanlægget producerer mere varme, må denne varme fjernes og giver ikke årsag til indtægt.

I gyllen omdannes det organiske materiale til methan. Den organiske tørstofprocent angiver, hvor mange procent af gyllen, som kan omdannes til methan.

ANLÆGSTEKNISKE SPECIFIKATIONER:

Methanproduktion pr. kg. organisk tørstof (VS) er afhængig af gyllens opholdstid i reaktortanken og behandlingen af gyllen. Under normale omstændigheder er den konstant for anlægget.

Anlæggets drift er opdelt i en sommer- og vinterperiode. De resterende dage ud af årets 365 dage anvendes til vedligeholdelse.

Procesvarmemeforbrug pr. døgn:

Procesvarmen, varmen, der er nødvendig for at opretholde gylletemperaturen, består af varme tabt igennem reaktortankens sider (9 kWh) samt varme, som anvendes til at opvarme den dagligt indførte gyllemængde (33 kWh/m³ svarer til at indført gylle ikke varmeveksles med udgående gylle. Ved varmeveksling formindskes dette tal.

ENERGIFORDELING:

Ved afbrænding af methan kan man ikke udnytte al energien. Noget af energien går tabt i skorsten og i rørføringer (her 20%).

Procesvarme, sommer: fremkommer ved at gange procesvarmemeforbrug pr. døgn med antal drift dage om sommeren.

Resten af varmeproduktionen om sommeren er til rådighed for opvarmning. Opvarmning, sommer: fremkommer ved at beregne methanproduktionen om sommeren (afsnittet ovenfor) gange med den brøkdelen som omdannes til varme og fratække forbruget til procesvarme.

Ved at sammenholde den daglige gasproduktion med den mængde gylle, der pumpes ind dagligt, samt tørstofprocenten, fås et billede af anlæggets produktivitetsmønster samt viden om, hvordan anlægget vil kunne fungere optimalt.

Snekkegearet: Gearolien skiftes med Mobilgear 629 eller lignende efter 1.500 timers drift. Derefter 1 gang årligt.

Tømning af sandfang.

Sandaflejringen i biogasanlægget er afhængigt af, hvor meget sand der er i gyllen. Det er forskelligt fra gård til gård alt efter indholdet af jord, sand og mineraler i grovfoderet. Senest ved det årlige eftersyn af anlægget kan det ses, hvor meget sandaflejring der er i anlægget og dermed fastlægges, hvor tit sandfanget skal tømmes.

Det årlige eftersyn.

Det er nødvendigt at lukke anlægget ned en gang om året for eftersyn af de mekaniske dele i tanken og oprensning af evt. sandaflejring.

Før nedstigning udluftes tanken ved at begge mandelemme åbnes. Der skal anvendes åndedrætsværn ved arbejde i tanken. Gyllen indeholder svovlbrinte, som er dødsens farligt.

OPSTART AF ANLÆG.

Biogasprocessen starter ved, at den anaerobe bakteriekultur i gyllen begynder at omdanne tørstof til gas. Ved opstart på kvæggylle går processen igang af sig selv, da gyllen indeholder anaerobe bakterier, som dannes i køens mave.

Svinegylle indeholder derimod få anaerobe bakterier, og derfor er det nødvendigt at pøde svinegylle med f.eks. kvæggylle for at få processen igang. Det er nok at pøde med 1 m³ kvæggylle i forhold til 10 m³ svinegylle, men jo mere kvæggylle der bruges til podningen, jo hurtigere går processen igang.

Det tager mindst 2-3 uger, førend biogasanlægget er på fuld højde med den daglige gasproduktion. Opstartsperioden kan forkortes ved at pøde med slam fra rådnetanken fra et rensningsanlæg, da slam har et stort indhold af anaerobe bakterier.

Tanken skal kun fyldes halvt op fra starten, da gyllen vil skumme kraftigt op i begyndelsen, hvilket kan stoppe gasudtaget. Resten af rådnekammeret fyldes op ved tilpumpningen af den daglige gylleportion.

Ved opstart efter det årlige eftersyn, kan der bruges noget af det afgassede gylle fra lagertanken til at pøde med.

Likviditet efter skat:

Likviditet efter skat pr. år beregnes som årets indtægter minus årets udgifter plus skattebesparelsen.

Akkumuleret likviditet efter skat:

Likviditet efter skat tænkes indbetalt på en konto til en rimelig forrentning. Der betales skat af renterne, resten indsættes på kontoen sammen med de kommende års likviditet efter skat. Den akkumulerede likviditet efter skat er det mest håndgribelige udtryk for, hvorledes biogasanlægget påvirker landmandens økonomi. Når lånet er tilbagebetalt er pengene fuldt disponible til privatforbrug. Indtil da bør pengene gemmes til de likviditetsproblemer, som uvægerligt opstår i perioden, hvor anlægget er færdigafskrevet og lånet endnu ikke er fuldt tilbagebetalt.

Afskrivning:

Et biogasanlæg betragtes som "særlig installation" og kan årligt afskrives med 14% af nettoanlægsinvesteringen (afskrivningsgrundlaget opskrives hvert år med inflationen). Det beløb, som indestår til restafskrivning på afskrivningskontoen.

es

Uddybning af omstående tabel:

Energipriser det 1. år:

Olie, erhverv : 1.50 kr/l
 Olie, privat : 4.00 kr/l
 El, erhverv : 0.30 kr/kWh
 El, privat : 0.75 kr/kWh

Solgt el : 0.55 kr/kWh.
 Solgt effekt: 0 kr/kW
 (Produceret effekt = 20 kW)

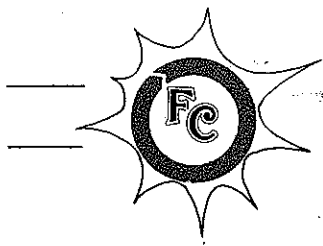
Energipriserne opskrives hvert år med inflationen.

ANNUITETSLAN OG AFSKRIVNINGSKONTO

Lånets rentefod = 12%		Akkumuleringskontoens rentefod = 12%				
Ar	Ydelse	Rente	Afdrag	Restgæld	Afskrivning	Afskrivningskonto
1	86322	58528	27793	459943	68283	419453
2	86322	55193	31128	428814	71014	365217
3	86322	51458	34864	393950	73855	305970
4	86322	47274	39047	354903	76809	241400
5	86322	42588	43733	311170	79881	171175
6	86322	37340	48981	262189	83077	94945
7	86322	31463	54859	207330	86400	12343
8	86322	24880	61442	145888	12837	0
9	86322	17507	68815	77073	0	0
10	86322	9249	77073	0	0	0

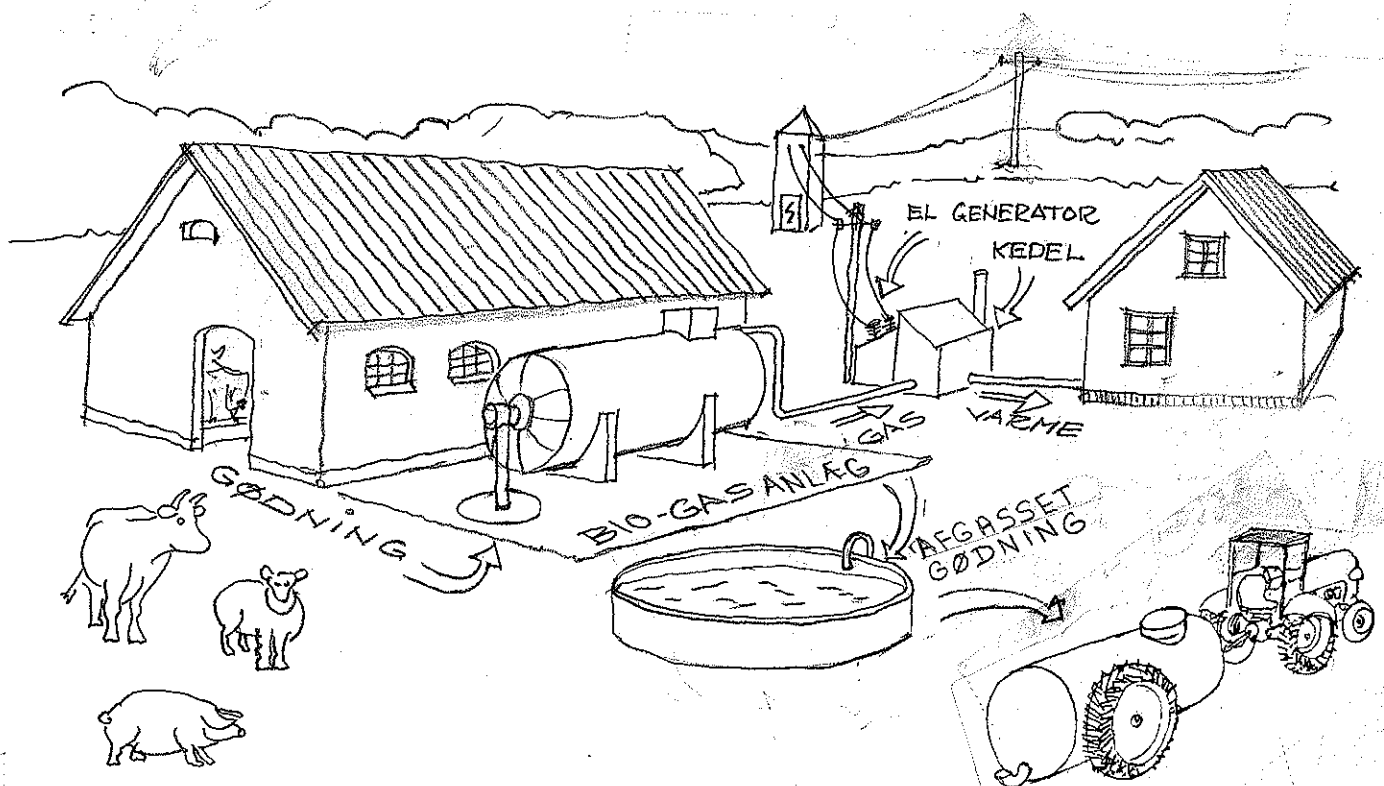
DRIFT OG VEDLIGEHOLD

Ar	Drift biogas-anlæg	Drift gasmotor	Sparet drift af eks.anl.	Drift ialt	Vedl. biogas-anlæg	Vedl. gasmotor	Sparet vedl. af eks.anl.	Vedl. ialt
1	2000	1000	500	2500	2000	23000	0	25000
2	2080	1040	520	2600	2080	23920	0	26000
3	2163	1082	541	2704	2163	24877	0	27040
4	2250	1125	562	2812	2250	25872	0	28122
5	2340	1170	585	2925	2340	26907	0	29246
6	2433	1217	608	3042	2433	27983	0	30416
7	2531	1265	633	3163	2531	29102	0	31633
8	2632	1316	658	3290	2632	30266	0	32898
9	2737	1369	684	3421	2737	31477	0	34214
10	2847	1423	712	3558	2847	32736	0	35583



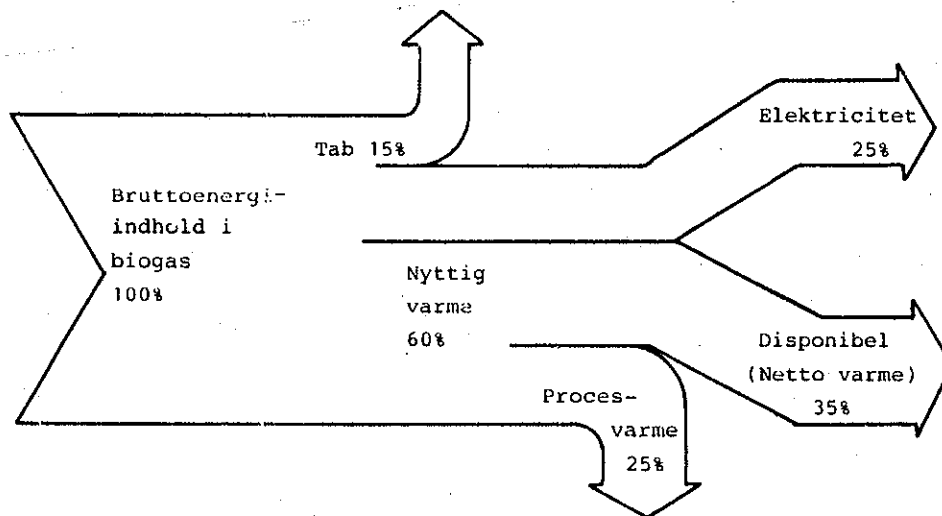
SMEDEMESTER-ANLÆGGET:

En serie biogasanlæg til det danske landbrug!



Smedemesteranlægget er afprøvet,
veldokumenteret, systemgodkendt
- og leveres i 4 størrelser . . .

Udnyttelsen af 1 m³ biogas ved afbrænding i gasmotor fremgår af figur C 9.



I tilfælde af at der ikke er gas nok til, at generatoren kan køre hele dagen, kan der installeres en lagertank på 1000-3000 l til overskudsvarmen. Mens gasmotoren kører til el-produktion, varmes lagertanken op af spildvarmen. Når motoren så har opbrugt gassen, henter biogasanlægget og gårdens øvrige varmtvandsinstallationer varmen fra lagerbeholderen.

Hvis der er brug for at tilføre mere varme om vinteren, kan husets eksisterende oliefyr kobles på.

En eventuel overskudsvarme kan også bruges til tørring af korn ved installation af en varmeveksler.

Første gang biogasanlægget skal opvarmes bruges det eksisterende oliefyr i huset.

SMEDEMESTERANLÆGGET

Smedemesteranlægget er det første biogasanlæg herhjemme, der er udviklet til produktion i større skala. Anlægget kan produceres fra værksted og køres direkte til opstillingsstedet.

Smedemesteranlægget er videreudviklet på erfaringer hentet fra eksisterende biogasanlæg i Danmark.

Prototypen af Smedemesteranlægget er blevet afprøvet på SjF i Byholm i 16 mdr., hvor det gav høj gasproduktion og stor driftssikkerhed.

Erfaringerne med prototypen var så gode, at Teknologirådets Styregruppe for Vedvarende Energi i 1986 besluttede at yde supplerende tilskud til en praktisk driftsafprøvning af 5-7 Smedemesteranlæg.

SMEDEMESTERANLÆGGETS FUNKTION.

Smedemesteranlægget produceres i første generation i størrelserne:

- 50 m³
- 100 m³
- 150 m³
- 200 m³

Tanken er en cylindrisk ståltank, som leveres i standardmål fra beholderfabrik. Tanken anbringes på påsvejste konsoller, der funderes i betonfundament. Tanken isoleres og beklædes med vejrbestandigt materiale.

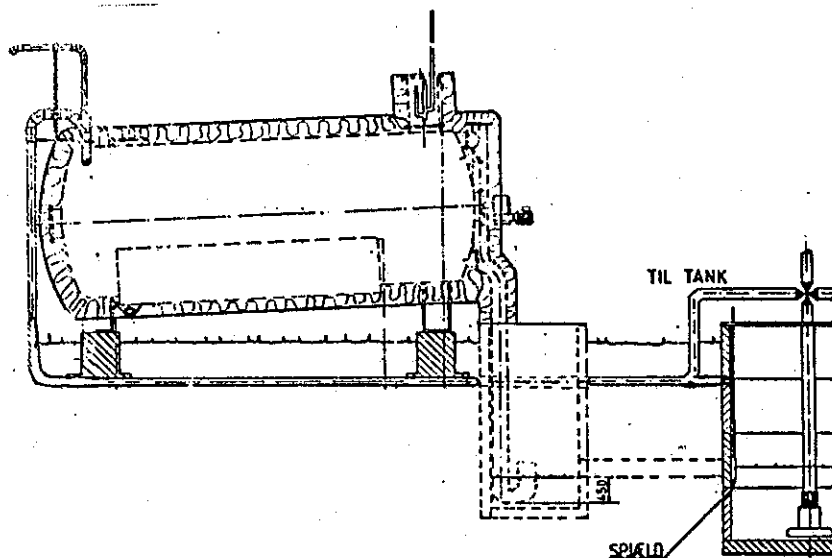
Det er muligt at bruge en brugt tank.

Tanken anbringes liggende af hensyn til tryk og omrøring. Den hælder 2,5o af hensyn til gyllehåndteringen.

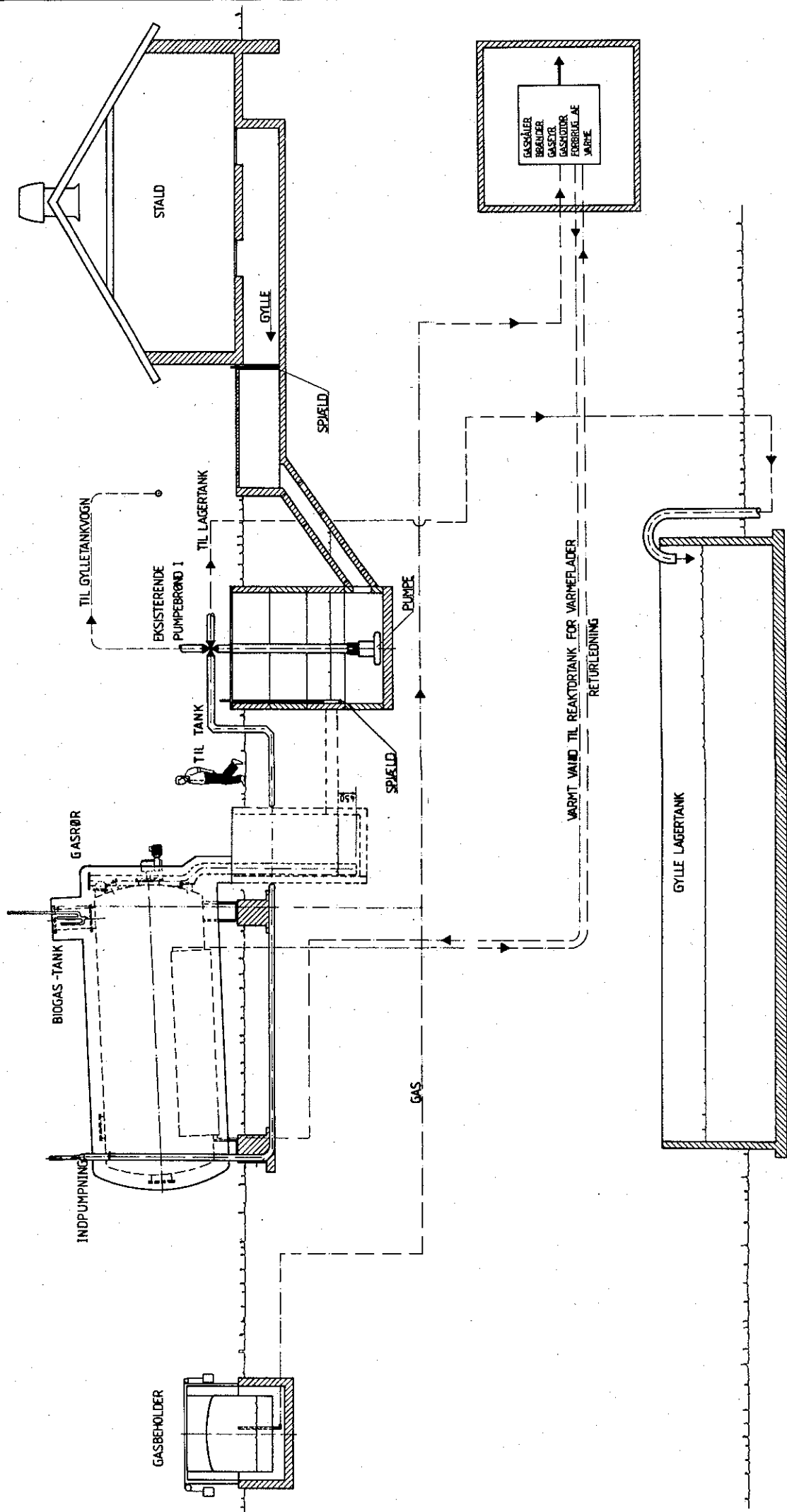
Den forholdsvis ringe gyllehøjde betyder samtidigt, at temperaturvariationen fra top til bund ikke bliver stor, hvilket procesteknisk er en fordel.

Tanken er ikke korrosionsbehandlet. I 1/2 års drift med prototypen har vist, at der ingen synlig korrosionsangreb er. Korrosion opstår, hvis biogassens svovlbrinte omdannes til svovlsyre ved tilgang af luftens ilt. Hvis anlægget åbnes hyppigt, eller ilt på anden måde får adgang, er korrosionsbehandling i tankens gasfase nødvendig. Tanken er indrettet med sandfang i den nedre ende, sådan at sandet der udfældes under udrådningen, rutinemæssigt kan tømmes af her.

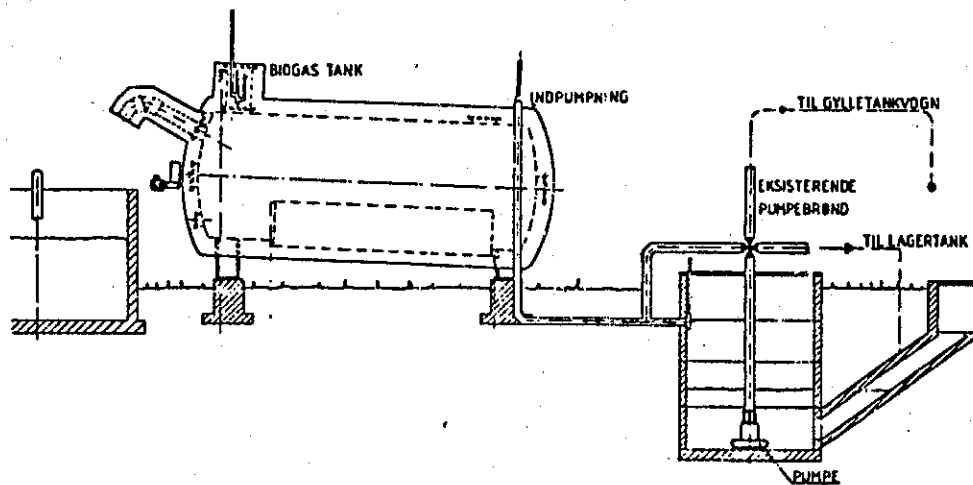
GYLLESYSTEM



Den daglige håndtering af gylle er meget enkel. Gyllen pumpes fra eksisterende forbrønd ind i tankens nederste ende, og en tilsvarende gyllemængde fortrænges gennem det store overløbsrør automatisk ud i afløbsbrønden. Herfra pumpes den til eksisterende lagertank.



Projekt nr.	10-00-009
Dokumentation	10-00-009
Udarbejdet af	10-00-009
Godkendt af	10-00-009
Dato	10-00-009
Skala	10-00-009
Blad nr.	10-00-009
FOLKECENTER for Videregående Uddannelse i Danmark	
PRINCP	
ARRANGEMENTSITSE AF BIGASANLÆG	



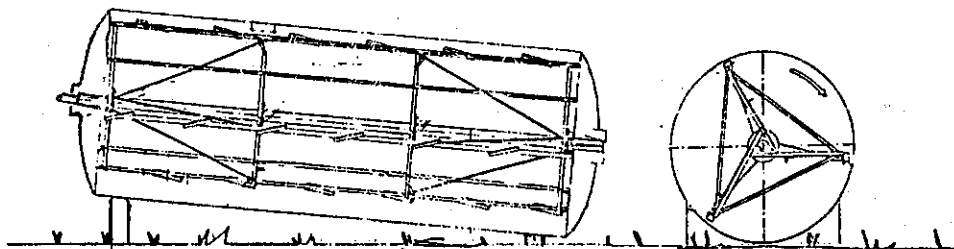
Figurerne angiver to forskellige måder, hvorpå biogasanlægget kan kobles til gårdens eksisterende gyllesystem.

OMRØRER

For at kunne håndtere gyllen i biogastanken er det nødvendigt at installere en omrørermekanisme. Uden omrøring vil de lette partikler i gyllen lægge sig i toppen af tanken og danne et kompakt svømmelag, der vil ligge som en hård skorpe, som hindrer tilpumpning og aftapning fra anlægget. Omrøreren sørger endvidere for, at gyllen opblandes til en ensartet masse, hvor tørstof og bakterier hele tiden fordeles, så der ikke opstår uproduktive områder i tanken.

Endelig kan omrøreren benyttes som bundfældningsoprensere, der hjælper med at transportere sand til sandfanget, hvor det kan aftappes.

Smedemesteranlægget er udstyret med en gylleomrører, som er en langsomtgående vinde, der drejer omkring en akse i hele tankens længde. Den langsomtgående vinde opfylder alle ovennævnte funktioner bedre end nogen anden omrørertype og er samtidigt billig i drift.



Vinden har form som en trekant, og de langsgående omrørerblade er anbragt i 4 radier fra akselens centrum, sådan at gyllen omrøres i hele tankvolumenet. Aksele roterer i nylonglidelejer, som smøres af gyllen. Trekantformen bevirker, at der kun er en ad gangen af de langsgående omrørebåde, som bryder igennem sandet i bunden eller svømmelaget i top, hvilket giver en mindre belastning på konstruktionen.

Opblanding

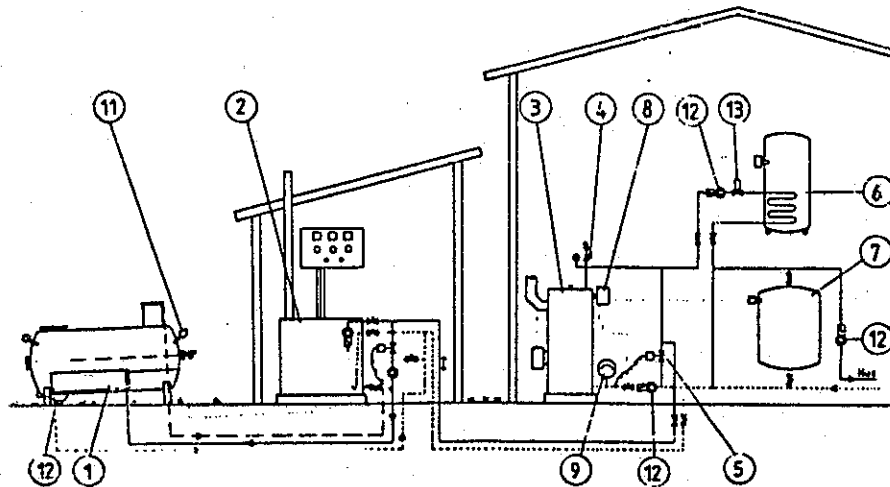
Fremløbstemperaturen for kedelvandet til varmekapperne må ikke oversige 65°, da gyllen ellers vil brænde sig fast på kapperne. For at undgå det, installeres der en shuntventil, som automatisk blander det varme fremløbsvand med det koldere vand.

Gastrykket

Ved brug af gasgeneratormotor og gummipose som lager, styres drivtrykket via en gaspumpe. En vakuumventil slår pumpen fra, hvis der opstår undertryk i gasledningen.

Varmtvandssystemet

Biogas kan enten bruges som brændsel i et gasfyr til vandopvarmning eller i et generatorsæt til kombineret vandopvarmning og el-produktion. Brugen af gassen skal tilpasses den enkelte gård, afhængigt af de lokale forhold og behov. Nedenstående diagram giver et eksempel på, hvordan varmtvandssystemet kan opvarmes ved et motorgeneratorsæt.



Stykliste for principskitse af varmesystem

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1 Varmekappe på biogasanlæg | 9 Expansion |
| 2 Kraft/varme system | 10 Biogasanlæg |
| 3 Oliefyr | 11 Temperaturføler |
| 4 Overtryksventil | 12 Pumpe |
| 5 Termostatventil | 13 Termostatventil |
| 6 Varmtvandsbeholder | 14 Magnetventil |
| 7 Varmelager | 15 Termometer |
| 8 Styring | |

SERVICE OG PRODUKTIONSGARANTI.

Biogasanlægget er ikke fuldautomatisk, der kræves en daglig pasning.

Der kan træffes aftale om 2 års servicekontrakt ved opstillingen af anlægget, der sikrer, at de mekaniske dele fungerer.

DEN DAGLIGE PASNING.

Gyllehåndtering.

Afmål gyllestanden i fortank til kontrol af, hvor meget der pumpes ind.

Omrør gyllen før påfyldning. Er der meget halm i gyllen, kan det betale sig at få installeret en omrører eller pumpe, som kan snitte halmen fint. Halm har p.g.a. sit lecitin- og celluloseindhold sværere ved at nedbrydes, og kræver længere opholdstid. Ved snitning nedbrydes det lidt hurtigere.

Påfyld gylle dagligt.

Om vinteren åbnes spjældet på pumpeledningen, sådan at gyllen tømmes i røret og frostpropper undgås.

Hold øje med at overløbet fungerer efter hensigten.

Kontroller med jævne mellemrum tørstofindholdet i gylle. Tørstofindholdet kan forbedres ved at putte snittet halm i gyllen.

Undgå skyllevand, vaskevand og vand fra drikkekar i gyllen.

Undgå at komme ensilagesaft i anlægget, da det skummer kraftigt med fare for tilstopning af gasrør.

Kig jævnligt ned i tanken for at se, hvordan skumlaget arter sig.

Kemiske stoffer og tungmetaller kan nedsætte eller stoppe gasproduktionen i anlægget. Hvis besætningen får en meget stor dosis antibiotika eller anden medicin, bør gyllen ledes uden om anlægget de næste døgn. Men det skal være en stor dosis, før den hæmmer biogasproduktionen.

Anlægstemperatur.

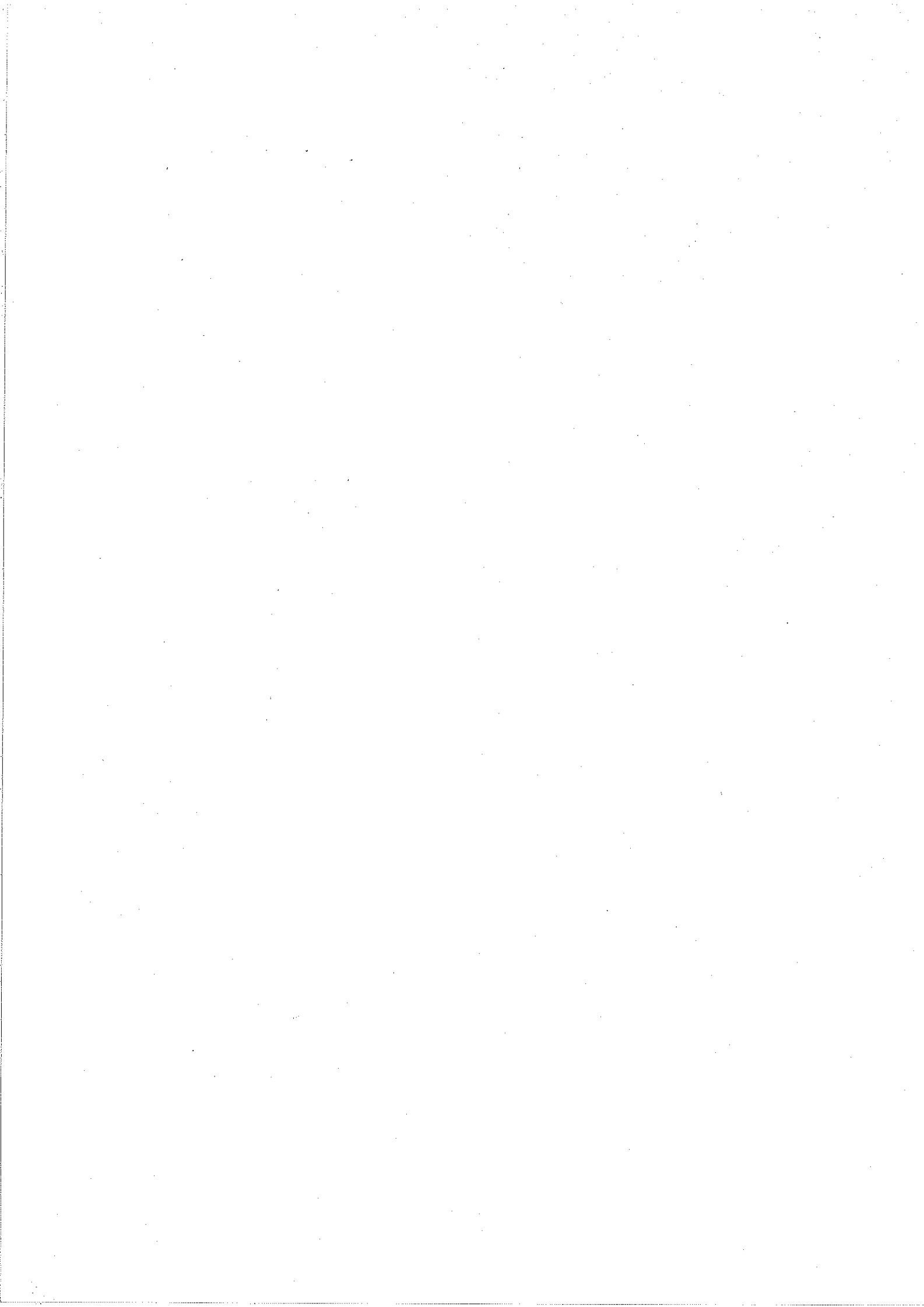
Kontroller jævnligt anlægstemperaturen på tanktermometer om der er opstået temperaturskift. Termostaten er placeret ved siden af føler i nederste ende af tank.

Gassystemet.

Kontroller jævnligt væskestanden i overtrykssikringen på tanken.

Aflæs den daglige gasproduktion.

Vær opmærksom på, at fald i gasproduktionen kan være forårsaget af tilstopning af gasafgang i tank.



SPARET VARMEFORBRUG:

I 1 liter olie er der 9,97 kWh energi, men noget af denne energi går tabt i olie-fyret (her 15%). Således svarer et forbrug på 1 liter olie kun til et varmekonsum på $9,97 \text{ kWh} \times 0,85 = 8,4745 \text{ kWh}$.

Det antal kWh-varme som er til rådighed for opvarmning kan omregnes til antal liter olie ved at dividere med ovennævnte tal. Hvis varmekonsumet på gården ikke er stort nok, sætter dette en øvre grænse for sparet forbrug af olie.

NETTOANLÆGSINVESTERING:

I nogle år endnu må det påregnes, at staten skal støtte med betydelige statstilskud til biogasanlæg.

Staten skal dække forskellen mellem bruttoanlægsinvestering og nettoanlægsinvestering. Ejeren af anlægget dækker nettoanlægsinvesteringen.

Nettoanlægsinvesteringen udgør det beløb, som vil sikre, at ejeren af biogasanlægget, efter at lånet er tilbagebetalt det 10. år, er ejer af et rimeligt beløb (her akkumuleret likviditet efter skat = 100.000 kr.).

EDB-programmet kan regne baglæns, således at hvis man beslutter sig for et bestemt beløb det 10. år, beregner programmet nettoanlægsinvesteringen, som sikrer dette beløb (naturligvis under forudsætning af, at alle beregningsforudsætninger holder).

LIKVIDITET OG AKKUMULERET LIKVIDITET EFTER SKAT PER ÅR:

Sparet indkøb af energi og elsalg:

Biogaslægget producerer først el til eget forbrug, resten af elproduktionen sælges (energipriserne er udskrevet på side 2).

Sparet indkøb af energi og elsalg vokser over årene, fordi energipriserne opskrives med den årlige inflation.

Drift og vedligeholdelse:

Drift og vedligeholdelse af biogasanlæg og gasmotor/generatoranlæg fremgår af sidste tabel. Af sidste tabel fremgår, at driftsudgifterne mindskes med et beløb, som afspejler, at det eksisterende anlæg anvendes mindre.

Ydelse på lån:

Anlægsinvesteringen tænkes finansieret gennem et obligationslån (annuitetslån). I næste tabel er ydelse, rente, afdrag og restgæld af et 10-årigt lån udskrevet.

Skattebesparelse:

Skattebesparelsen fremkommer, fordi der ved investering i et biogasanlæg fremkommer ny fradrag. Driftsudgifter og vedligeholdelsesudgifter, renter på lån og afskrivninger er nye fradrag. På minussiden tæller, at der fås en skattepligtig indtægt ved salg af el, desuden mistes der fradrag, da der ikke længere købes så meget erhvervsel og erhvervsvarme.

BIOGASØKONOMI

GARDDATA:

el forbrugt: privat = 3000 kWh erhverv = 21000 kWh
 varme forbrugt privat = 4000 liter olie
 varmeforbrug om sommeren(180 dage)..... 1000 liter olie = 8475 kWh
 varmeforbrug om vinteren(180 dage)..... 3000 liter olie = 25424 kWh
 tilført gylle pr. døgn : sommer = 8 m3 vinter = 9 m3
 organisk tørstofprocent: sommer = 7 % vinter= 7 %

ANLÆGSTEKNISKE SPECIFIKATIONER:

methanproduktion pr. kg VS..... 0.25m3
 antal drift dage : sommer = 180 dage vinter = 180 dage
 procesvarmeforbrug pr. døgn:
 sommer 9kWh + 33kWh/m3 * 8m3 = 273kWh
 vinter 15kWh + 35kWh/m3 * 9m3 = 330kWh
 methanproduktion pr. år:
 8m3 * 1000 kg/m3 * 7% * 0.25m3/kg * 180døgn * 9.94kWh +
 9m3 * 1000 kg/m3 * 7% * 0.25m3/kg * 180døgn * 9.94kWh = 532287 kWh

ENERGIFORDELING:

25% af indfyret gas omdannes til el = 133072 kWh
 55% af indfyret gas omdannes til varme = 292758 kWh
 heraf: procesvarme,sommer = 49140 kWh
 opvarmning ,sommer = 88628 kWh
 procesvarme,vinter = 59400 kWh
 opvarmning ,vinter = 95589 kWh
 20% af indfyret gas går tabt = 106457 kWh

På eksisterende anlæg går 15% af indfyret energi tabt.

SPARET VARMEFORBRUG:(1 liter olie = 8.4745kWh):
 (sommer)1000liter + (vinter)3000liter = 4000liter

INFLATION: 4% SKATTEPROCENT: 50% NETTOANLÆGSINVESTERING: 487736kr

LIKVIDITET OG AKKUMULERET LIKVIDITET EFTER SKAT PER AR

Ar	Sparet indkøb af energi	Elsalg	Skattebesparelse	Drift	Vedl.-holdelse	Ydelse på lån	Likvid. efter skat	Akkumul. likvid. eft.skat
1	24550	59989	44011	2500	25000	86322	14729	14729
2	25532	62389	42933	2600	26000	86322	15933	31545
3	26553	64885	41679	2704	27040	86322	17051	50489
4	27615	67480	40225	2812	28122	86322	18065	71584
5	28720	70179	38546	2925	29246	86322	18952	94831
6	29869	72986	36612	3042	30416	86322	19688	120209
7	31064	75906	34391	3163	31633	86322	20242	147664
8	32306	78942	-6664	3290	32898	86322	-17926	138598
9	33598	82100	-17790	3421	34214	86322	-26049	120865
10	34942	85384	-22980	3558	35583	86322	-28117	100000