

U.S. MIKKELSEN OG O. BENNETZEN

KILDESORTERET AFFALD I BIOGASFÆLLESANLÆG

**BETYDNINGEN AF VARMETRANSMISSIONEN I KNOGLER FOR KONTROLLERET
HYGIEJNISERING AF KILDESORTERET AFFALD I BIOGASANLÆG**

DEL-RAPPORT TIL

SMITSTOFREDUKTION I BIOMASSE

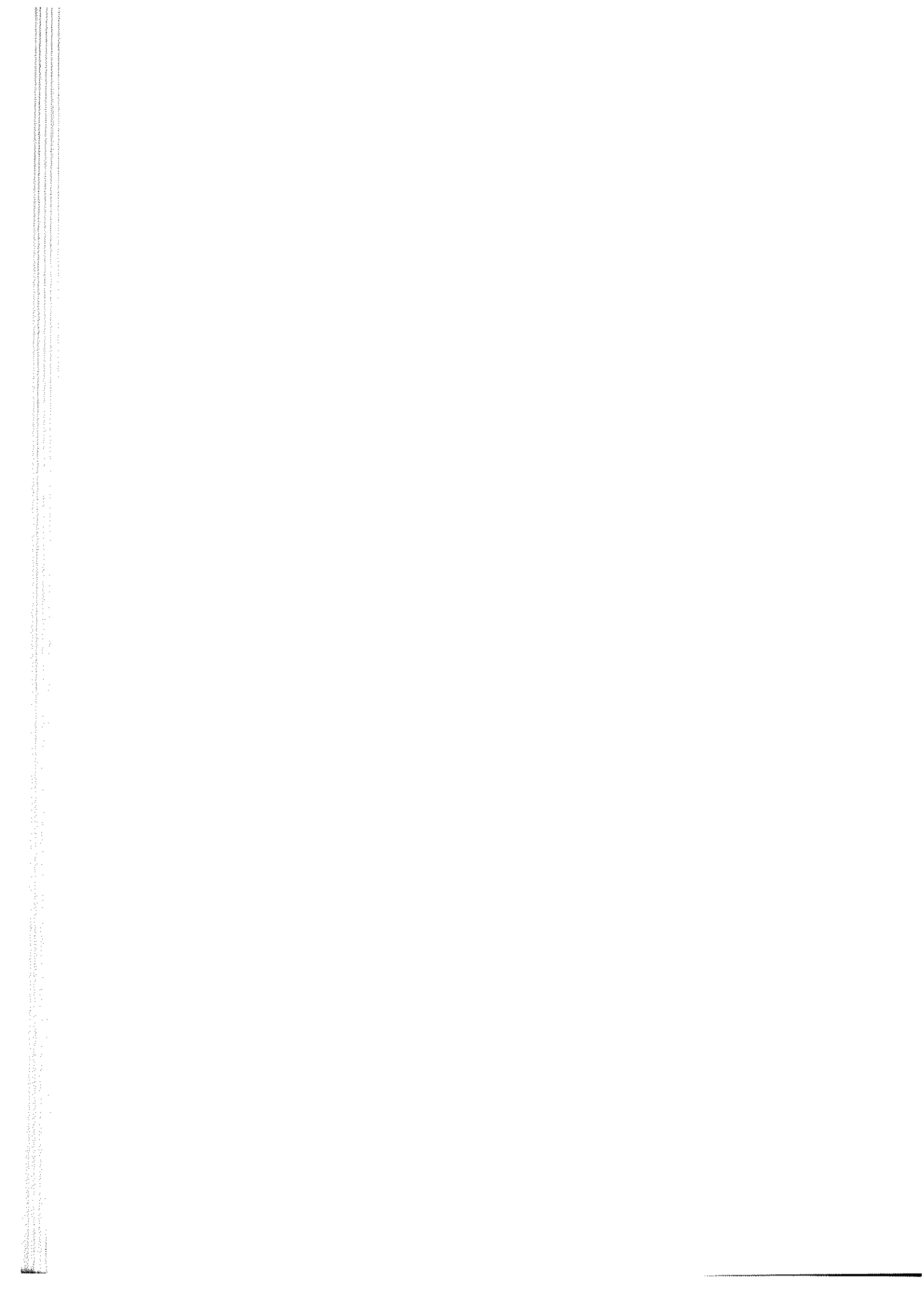
RAPPORT VEDRØRENDE

DET VETERINÆRE FORSØGSPROGRAM

I

BIOGASFÆLLESANLÆG

BIND II: DEL-RAPPORTER OG BILAG 1995



Kildesorteret affald i biogasfællesanlæg

af dyrlæge Uffe S. Mikkelsen, Miljø- og levnedsmiddelkontrollen, Haderslev og
dyrlæge Olaf Bennetzen, Miljø- og levnedsmiddelkontrollen, Ribe.

Betydningen af varmetransmissionen i knogler for kontrolleret hygiejnisering af kildesorteret affald i biogasfællesanlæg.

Sammendrag

Med udgangspunkt i slambekendtgørelsen undersøges der, hvilken indflydelse en evt. forekomst af hele knogler i biomasse har på opfyldelsen af kravene for kontrolleret hygiejnisering i forbindelse med behandling af kildesorteret affald i biogasfællesanlæg. Varmetransmissionshastigheden i okse- og svinerørknogler undersøges. Forsøgene viser, at opvarmningstiden må forlænges væsentligt (op til 2 ½ time) for at sikre en ønsket minimums temperatur i hele biomassen på 70°C, såfremt biomassen indeholder store rørknogler fra okse. Hvis biomassen indeholder svineknogler, kræves der kun en ubetydelig forlængelse af opvarmningstiden.

Introduktion

Miljøhandlingsplanens krav om omlægning af metoder til behandling af biomasser, så disse kan recyklere, medfører øget risiko for smitstofspreddning og dermed krav til hygiejnisering af visse affaldstyper. Miljøministeriet har derfor udstedt en bekendtgørelse (slambekendtgørelsen) (1) som stiller hygiejnisk begrundede anvendelseskrav til forskellige affaldstyper. Hvis f.eks. kildesorteret affald skal anvendes uden hygiejnisk begrundede restriktioner, kræves en kontrolleret hygiejnisering af affaldet.

I slambekendtgørelsen (1) defineres kontrolleret hygiejnisering som : "Behandling i reaktor, som sikrer en temperatur på minimum 70°C i minimum 1 time, eller tilsvarende hygiejnisering".

I biogasfællesanlæg kan gyllen blandes med organisk affald (f.eks. husholdningsaffald). Dette affald er ikke homogent, idet det f.eks. kan indeholde større dyrekogler. Spørgsmålet er, om disse knoglers forekomst i affaldet stiller øgede krav til opvarmningstidens længde og dermed til anlæggets kapacitet i forbindelse med en kontrolleret hygiejnisering af biomassen.

Materialer og metoder

Pilotforsøget er udført på miljø- og levnedsmiddelkontrollen i Haderslev. Der foretages en bestemmelse af den tidsforsinkelse der sker, inden en given kernetemperatur nås i en mindre og en større rørkogle (henholdsvis svinets og oksens overarmsknogle), bestemt ud fra den tid det tager den omgivende biomasse (her vand i et vandbad) at nå samme temperatur.

Der er udført 5 forsøg, i hvilke tidsforsinkelsen er bestemt ved en slutkernetemperatur på henholdsvis ca. 50°C, 60°C og 70°C. I de anvendte overarmsknoglers øverste ledhoved er der boret et hul, hvorigennem en termoføler er indført og placeret centralt i marven. De udvendige borehuller er derefter tætnet med termokit. Knoglerne er herefter nedsænket i et vandbad, og termofølerne er tilsluttet en datalogger. Der er anvendt 3 okseknogler og 1 svineknogle. Okse- og svineknoglen i forsøgene 4 og 5 har været anvendt i forsøg 1 og har således været varmebehandlet. Til forsøgene 2 og 3 er der anvendt 2 andre okseknogler.

Anvendt apparatur:

- 1 stk. datalogger model Grant (Struers)
- 3 stk. termofølere model PT 100
- 1 stk. vandbad med termostat model Heto

Forsøgsopstillingen er skematisk vist i figur 1 side 4.

Resultater

Resultaterne er opført i tabel 1 side 4.

Diskussion

Pilotforsøget viser, at hvis der anvendes en opvarmningstid på ca. 2½ time til en ønsket sluttemperatur på 50,5°C, vil kernetemperaturen i svineknoglen nå de 50,5°C med en tidsforsinkelse på ca. 10 min. (forsøg 1). Tilsvarende vil der for okseknoglen være en tidsforsinkelse på ca. 1½ time (forsøg 1). Hvis den ønskede sluttemperatur hæves til 60 - 70°C vil kernetemperaturen i okseknoglen først nås med en tidsforsinkelse på 2 - 2½ time (forsøgene 2 og 3).

Ved sammenligning mellem forsøgene 2 og 4 synes det at fremgå, at når okseknoqlen har været varmebehandlet, inden den indgår i forsøget, vil tidsforsinkelsen alt andet lige mindskes (i forsøgene med knap 1 time).

For svineknoglen gælder, at tidsforsinkelsen for at kernetemperaturen er lig den omgivende temperatur er lille (af størrelsesordenen 10 - 13 min.), hvadenten den ønskede sluttemperatur er på ca. 50°C, 60°C eller 70°C (forsøgene 1, 4 og 5).

Forsøgene viser, at den tid i timer og minutter det tager, inden kernetemperaturen i de anvendte knogler nås, afhænger af:

1. Knoglens størrelse (afstand fra knoglens centrum (kerne) til overflade), hvilket ses af forsøgene 1, 4 og 5.
2. Om knoglen er rå eller varmebehandlet ved forsøgets start, hvilket ses af forsøgene 2 og 4.
3. Den sluttemperatur som ønskes nået. Dette ses af forsøgene 1 og 2.

Konklusion

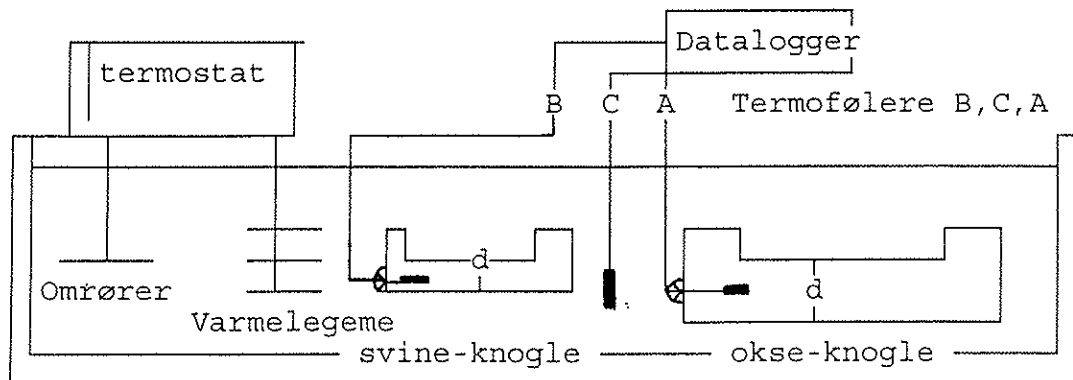
Forsøgene viser, at opvarmningstiden må forlænges op til 2½ timer for at sikre en ønsket minimumstemperatur i hele biomassen på 70°C, såfremt biomassen indeholder store rørknogler fra okse.

Hvis biomassen indeholder svineknogler kræves der kun en forlængelse på maksimalt ca. 15 min. for at sikre en ønsket minimumstemperatur i hele biomassen.

Alternativt kan der foretages en mekanisk findeling af biomassen før hygiejniseringen.

Litteratur

- (1) Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 736 af 26. oktober 1989 om anvendelse af slam, spildevand og kompost m.v. til jordbrugsformål.



Figur 1 Forsøgsopstilling.

I figur 1 ses de 2 overarmsknogler (d) nedsænket i vandbadet og termofølernes (A, B og C) placering. De 3 termofølere er tilsluttet dataloggeren.

Forsøg nr.	Vandbadets opvarmningstid	Vandbadets temperatur i °C ved start/slut	Tidsforsinkelsen i timer/minutter		Knoqlens tilstand ved start af forsøg
	t:m		okse / t:m	svin t:m	
1	2:38	13 / 50,5	1:37	0:11	Rå
2	2:47	12 / 59,9	2:23	ikke målt	Rå
3	2:29	24 / 69,7	2:20	ikke målt	Rå
4	2:35	13 / 59,9	1:37	0:10	Varmebeh.
5	3:24	13 / 69,7	1:56	0:13	Varmebeh.

Tabel 1 Forsøgsresultater.

Af tabellen fremgår sammenhængen mellem vandbadets opvarmningstid, vandbadets start- og sluttemperatur, tidsforsinkelsen opgjort i timer (t) og minutter (m) før knoglerne har nået vandbadets sluttemperatur samt knoglernes tilstand ved starten af forsøget.