BILAG VIII

MAJA KRAGLUND HOLFORT

KORTLÆGNING AF INDHOLDET AF SYGDOMSFREMKALDENDE BAKTERIER I AFFALD, DER LEVERES TIL BIOGASANLÆG

DEL-RAPPORT TIL

SMITSTOFREDUKTION I BIOMASSE

RAPPORT VEDRØRENDE

DET VETERINÆRE FORSØGSPROGRAM
I
BIOGASFÆLLESANLÆG

BIND II: DEL-RAPPORTER OG BILAG 1995

Baggrund og formål:

I Opfølgningsprogrammet for Biogasfællesanlæg for 1992-94 gennemføres en række veterinære undersøgelser, således som det er beskrevet i "Forslag til et veterinært Forsøgsprogram", fremsendt af Veterinærdirektoratet til Energistyrelsen 15. juli 1991.

Som en tillægsopgave hertil ønskedes i løbet af 1994 kortlagt forekomsten af visse sygdomsfremkaldende bakterier i affald fra et bredt udsnit af de virksomheder, som leverer affald til biogasanlæggene. Analysernes har også til formål at kortlægge, hvor stor den fækale forurening er i de "råvarer", som bringes ind på biogasanlæggene.

Prøverne i den første undersøgelsesrække er udtaget hos affaldsproducenterne. Resultaterne findes i TABEL I, II og III.

Sideløbende hermed ønskedes kørt et "projekt" med henblik på at kortlægger den bakteriologiske belastning af de "råvarer", som anvendes på to biogasanlæg beliggende i det geografiske område, der hører under Hygiejnisk Forvaltning i Aalborg, nemlig Skovsgaard Biogasfællesanlæg og Vegger Energiselskab. Her er prøverne udtaget ved ankomsten til anlægget. Resultaterne af disse undersøgelser er anført i TABEL IV, V og VI. De er altså ikke direkte sammenlignelige med ovennævnte, idet de kan være forurenet under transporten fra "råvareleverandøren" til biogasanlægget.

Materiale og metoder

Alle prøver er undersøgt for følgende parametre:

- pH
- Fækale streptokokker (FS-metoden): antal/g
- Salmonellabakterier: påvist/ikke-påvist i 25 g
- Yersinia: påvist/ikke-påvist i 25 g
- Campylobacter: påvist/ikke-påvist i 2,5 g
- Listeria: påvist/ikke-påvist i 25 g

De 13 virksomheder, hvorfra affald er modtaget, er i TABEL I, II og III af diskretionshensyn benævnt I til XIII. De er beliggende i alle dele af landet.

Fremgangsmåde

En liste over leverandører (adresse og kontaktperson) af affald til danske biogasanlæg er modtaget fra Jysk Biogas A/S. Laboratoriet har skriftligt kontaktet virksomhederne og orienteret dem om projektet. Ikke alle svarede. Et forsøgsdambrug havde affald, der ikke var lovligt at sende.

Fra 13 anlæg modtoges prøver af affald, 3 prøver af hver affaldstype.

I skemaerne er materialet inddelt i overensstemmelse med de Kategorier A, B, C og D, der findes i Bilag 1 og 3 i Miljøministeriets bekendtgørelse nr 736 af 26.10.1989 om anvendelse af slam, spildevand og kompost m.v. til jordbrugsformål.

Metoder

Fækale streptokokker: Analysen er foretaget i henhold til metodeforslag til Dansk Standard: Miljøbiologisk undersøgelse. Bestemmelse af fækale streptokokker i biomasser ved pladesprednings-metode, oktober 1993.

Salmonella: Analysen er foretaget i hht. NMKL nr. 71 4. oplag, 1991, med præciseringer som angivet i VD cirkulære oktober 1984.

Yersinia: Analysen er foretaget i hht. NMKL nr. 117 2. oplag, 1987, med præciseringer som angivet i VD cirkulære oktober 1984.

Campylobacter: Analysen er foretaget i hht. NMKL nr. 119, 1990, med præciseringer som angivet i VD cirkulære oktober 1984.

Listeria: Analysen er foretaget i hht. NMKL nr. 136, 1990.

De påviste sygdomsfremkaldende bakterier er identificeret på artsniveau ved hjælp af Api-systemet. Navnene er anført med numre, der henfører til de i skemaets fodnoter angivne.

Konklusioner vedrørende de i Skema 1 anførte resultater

Kategori A: Der er kun et enkelt fund af sygdomsfremkaldende bakterie i de 15 prøver. Det drejer sig om Yersinia intermedia.

Kategori B: Der er undersøgt i alt 27 prøver. 6 af disse er affald fra slagterier. Der fandtes patogene bakterier i halvdelen. Der påvistes salmonellabakterier (ikke typebestemt) og Yersinia af typerne enterocolitica og intermedia.

15 prøver var fra affald fra fiskeindustrien. Det karakteristiske ved denne affaldstype er, at der forekommer høje FS-værdier. Oprindelsen til disse FS er uklar. Af sygdomsfremkaldende bakterier findes hovedsagelig Listeria monocytogenes. I enkelte tilfælde er påvist Yersinia enterocolitica, hhv. en Yersiniatype, der ikke kunne artsbestemmes.

Denne hyppige forekomst af sygdomsfremkaldende bakterier i affald og slam fra industrier, hvis produktion er baseret på levende dyr eller friske animalske råprodukter, kunne berettige til overvejelser omkring indplacering i kategori.

Under alle omstændigheder må der opstilles krav til en effektiv smitstofreducerende behandling af denne affaldstype.

Kategori C og D: Der er undersøgt 6 prøver. I de 5 er der påvist sygdomsfremkaldende bakterier.

Konklusioner vedrørende de i Skema 2 anførte resultater

Prøverne af affald er indsamlet på biogasanlæggene. Affaldet har altså været udsat for transport, hvor det kan være blevet kontamineret. Nogle prøver er udtaget fra biogasanlæggets fortanke, hvor det kan være opblandet med andet affald.

Sammenfattende konklusion

Det er vigtigt for biogasanlæggenes ledelse, at den kender de forskellige affaldstypers indhold af smitstoffer. Et alment udtryk herfor er den fækale forurening, der kan bedømmes ved FS-måling. Desuden kan det være nyttigt at undersøge for bestemte sygdomsfremkaldende bakterier, i første omgang kvalitativt, dernæst tillige kvantitativt.

På den måde kan der skabes et grundlag for at tage forebyggende forholdsregler i anvendelse, når affaldet transporteres og håndteres i rå tilstand, og for at opstille krav til den smitstofreducerende behandling i anlægget.

I alle større leveringsaftaler om affald bør der derfor indgå betingelser om analyse af affaldet, som dokumenterer indholdet af bakteriel forurening.

Det er hensigtsmæssigt, hvis affaldsproducenten opsamler og lagrer affald, så det skærmes bedst muligt mod sekundær forurening.

Rengøring af containere og transportvogne er også af betydning, hvis sekundær forurening skal undgås. Specielt hvis der bruges slamsugere, som også anvendes til tømning af septic-tanke.

De beskrevne undersøgelser må betragtes som orienterende. De bekræfter, at smitstofbelastningen i mange affaldstyper er betydelig og kan optræde i produkter, hvor de ikke forventedes. Der bør gennemføres en udvidet undersøgelse af affaldprodukter med henblik på en mere rationel kategoriinddeling.

TABEL I. AFFALD - KATEGORI A

Virksomhed Kode	Affaldstype	Dato	pH	FS/g	List.	Yers.	Camp.	Salm.
IV	Okkerslam fra råvand til drikkevandsfremstilling	08.08.94	6,60	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	30.08.94	7,65	16	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	27.09.94	7,45	5	i.p.	+3)	i.p.	i.p.
	do.	29.07.94	6,30	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	30.08.94	7,20	51	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	27.09.94	7,60	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	08.08.94	6,50	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	30.08.94	7,50	17	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	27.09.95	7,10	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
V	Sorbitol/sorbase + andre kulhydrater + bakt.mass.	08.08.94	4,15	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	29.08.94	3,45	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	11.10.94	4,75	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
XIII	Fedtaffald fra smør-produktion m.v.	08.08.94	5,10	80	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	20.09.94	5,65	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	30.09.94	5,90	180	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.

\+ : påvist
i.p. : ikke påvist
3) : Yersinia intermedia

TABEL II. AFFALD - KATEGORI B

Virksomhed Kode	Affaldstype	Dato	pH	FS/g	List.	Yers.	Camp.	Salm.
II	Ristestof og gødning fra slagteri	08.08.94	4,85	420.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	30.08.94	4,85	570.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	27.09.94	5,50	3.500.000	i.p.	+ 2)	i.p.	+
VI	Maskinlimlæder	30.08.94	12,20	11	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	uge 35	10,60	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	26.09.94	10,90	3	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	Håraffald	30.08.94	10,95	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	uge 35	9,85	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	26.09.94	10,55	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
VII	Slam fra flotations anlæg, fisk	30.08.94	6,75	20.000	+ 1)	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	sept.	6,60	180.000.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	11.10.94	6,45	150.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
VIII	Kuttervand, rengø-ringsvand + lud., fisk	30.08.94	6,60	180.000.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	uge 35	6,40	240.000	i.p.	i.p.	i.p.	+
	do.	27.09.94	6,60	840.000	i.p.	+ 2)	i.p.	i.p.
IX	Fiskeslam	uge 32	6,65	37.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	uge 35	6,40	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	29.09.94	7,15	1.100.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
X	Fiskeslam	uge 32	6,50	1.100.000	i.p.	M	i.p.	i.p.
	do.	01.09.94	6,30	7.300.000	+ 1)	+ 5)	i.p.	i.p.
	do.	05.10.94	6,35	2.800.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.

\+ : påvist
i.p. : ikke påvist
1) : Listeria monocytogenes
2) : Yersinia enterocolitica
5) : Yersinia, kunne ikke identificeres

TABEL III. AFFALD - KATEGORI B OG D

Virksomhed Kode	Affaldstype	Dato	pH	FS/g	List.	Yers.	Camp.	Salm.
XI B	Flotationsslam fra eget renseanlæg (slagteri)	08.08.94	5,75	1.500.000	i.p.	+ 2)	i.p.	i.p.
	do.	sept.	5,85	1.400.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	11.10.94	7,10	150.000	i.p.	+ 4)	i.p.	+
XII B	Affald fra fiskeolie	08.08.94	4,60	48.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	sept.	8,90	340.000	+ 1)	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	11.10.94	8,60	690	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
I D	Spildevandsslam	29.08.94	6,35	2.700	+ 1)	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	30.08.94	7,00	15.000	+ 1)	+ 2)	i.p.	+
	do.	26.09.94	7,75	2.500	i.p.	+ 2)	i.p.	+
III D	Overfladefedt fra spildevand	08.08.94	5,75	900.000	i.p.	+ 2)	i.p.	i.p.
	do.	02.08.94	5,40	11.600	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	11.10.94	5,95	240.000	i.p.	i.p.	i.p.	+

\+ : påvist
i.p. : ikke påvist
1) : Listeria monocytogenes
2) : Yersinia enterocolitica
4) : Yersinia frederiksenii

TABEL IV. AFFALD INDSAMLET PÅ BIOGASFÆLLESANLÆG - KATEGORI A

Virksomhed Kode	Affaldstype	Dato	pH	FS/g	List.	Yers.	Camp.	Salm.
Vegger BFA	Blegejord	14.06.94	3,50	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	26.07.94	3,40	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	05.08.94	5,40	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	13.04.94	4,10	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	30.03.94	3,85	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Skovsgaard BFA	Tårs, marmeladeaffald	21.06.94	3,90	1.500	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	19.04.94	3,55	600	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.

i.p. : ikke påvist

TABEL V. AFFALD INDSAMLET PÅ BIOGASFÆLLESANLÆG - KATEGORI B

Virksomhed Kode	Affaldstype	Dato	pH	FS/g	List.	Yers.	Camp.	Salm.
Vegger BFA	Udrådnet biomasse	24.07.94	7,70	<1	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	Proteinaffald, Hobro	09.05.94	6,25	1.800.000	+ 1)	i.p.	i.p.	+
	do.	maj 94	7,35	113	i.p.	+ 2)	i.p.	i.p.
	do.	24.03.94	6,15	210.000	+ 1)	i.p.	i.p.	i.p.
	Rågylle	14.06.94	7,95	310.000	i.p.	+ 2)	i.p.	i.p.
	do.	maj 94	7,75	120.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	24.03.94	7,50	99.000	i.p.	i.p.	i.p.	+
	Proteinaffald, ikke Hobro	maj 94	6,10	67.000	+ 1)	i.p.	i.p.	+
	do.	15.06.94	5,75	8.800.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	Møldrup slam, protein	09.05.94	4,75	50.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	Danpo Aars, fedt	30.03.94	5,10	1.900	+ 1)	i.p.	i.p.	+
Skovsgaard BFA	Løgstør fiskeaffald	22.06.94	4,85	410	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	maj 94	5,20	59.000	i.p.	i.p.	+	i.p.
	do.	23.03.94	4,70	4.400.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	Glyngøre fiskeaffald	12.06.94	3,75	12.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	16.06.94	3,75	16.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	19.04.94	4,45	12.000	i.p.	+ 4)	i.p.	i.p.
	do.	24.03.94	4,60	620	i.p.	+ 4)	i.p.	i.p.
	Marina fiskeaffald	maj 94	5,35	39.000	i.p.	i.p.	+	i.p.
	Vejle	12.06.94	6,40	750	+ 1)	+ 4)	i.p.	i.p.
	do.	16.06.94	6,40	1.400	+ 1)	+ 5)	i.p.	i.p.

+ : påvist
i.p. : ikke påvist
1) : Listeria monocytogenes
2) : Yersinia enterocolitica
4) : Yersinia frederiksenii
5) : Yersinia, kunne ikke identificeres

TABEL VI. AFFALD INDSAMLET PÅ BIOGASFÆLLESANLÆG - KATEGORI C OG D

Virksomhed Kode	Affaldstype	Dato	pH	FS/g	List.	Yers.	Camp.	Salm.
Vegger BFA								
Kategori C	Aalborg kommune, madaffald	09.05.94	4,05	1.400.000	i.p.	+ 5)	i.p.	i.p.
Kategori D	Aars renseanlæg, flotationsfedt	09.05.94	5,20	120.000	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	22.04.94	5,85	70.000	+ 1)	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	24.03.94	6,20	150.000	+ 1)	i.p.	i.p.	+
	Skyllevand, tankvogn	14.06.94	7,40	6.900	+ 1)	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	maj 94	8,15	116	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	09.05.94	7,45	34.000	i.p.	i.p.	i.p.	+
	do.	24.03.94	7,95	690	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Skovsgaard BFA	Skyllevand fra tankvogn	maj 94	7,85	2	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
	do.	juni 94	6,85	160	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.

\+ : påvist
i.p. : ikke påvist
1) : Listeria monocytogenes
5) : Yersinia, kunne ikke identificeres