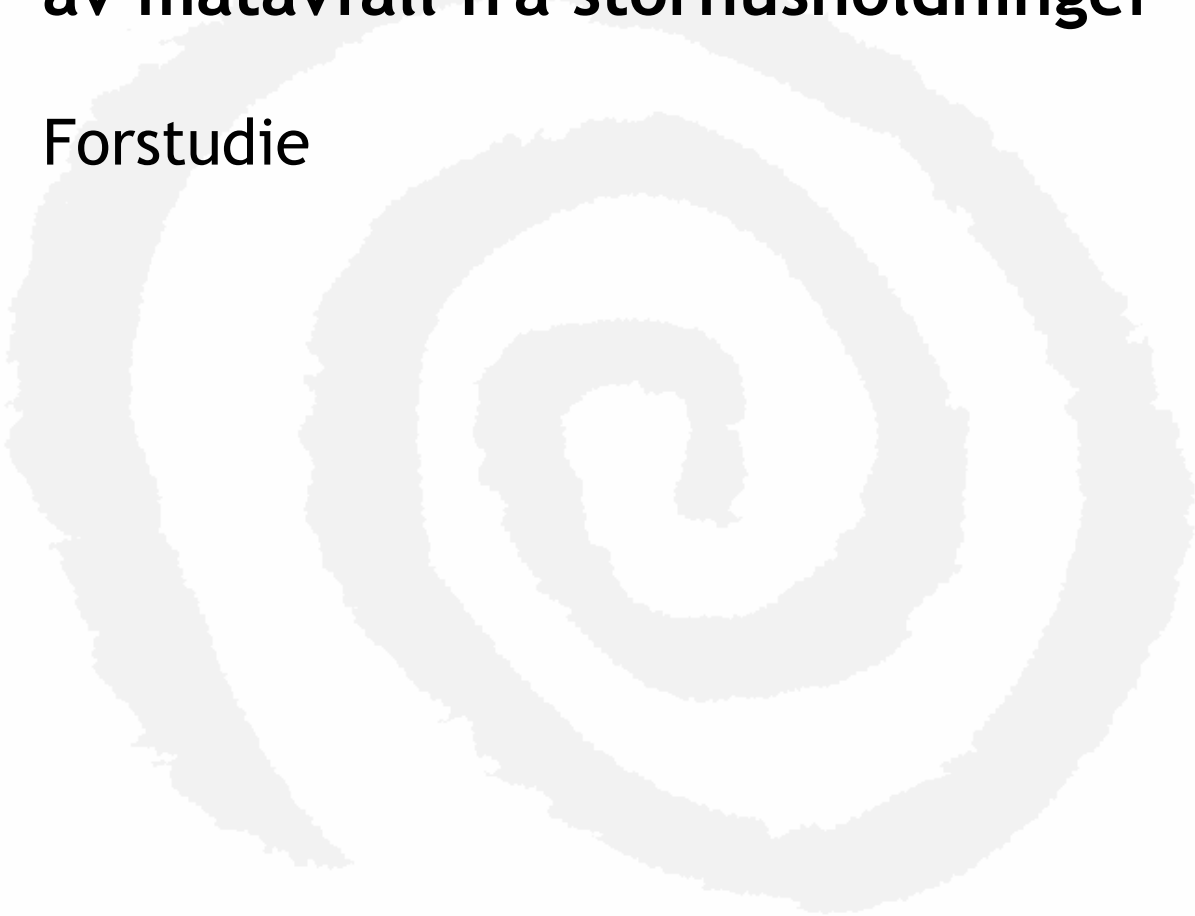


ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdninger

Forstudie



PROSJEKTRAPPORT

Prosjekt nr.: 472 - 360	Rapport dato: 04.02.10
Tittel: Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdninger	
Forfatter(e): Jarle Marthinsen, Eirik Bjørn	Antall sider: 76 Antall vedlegg: 5
Oppdragsgiver: Orio	Kontaktperson: Tormod Briseid
<p>Utdrag:</p> <p>Med støtte fra ORIO er det gjennomført en utredning om framtidige løsninger for innsamling av matavfall fra storhusholdninger. Utredningen har omfattet følgende hovedaktiviteter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kartlegging av status over mengder, dagens innsamling, behandling og avsetning samt vurdering av potensialet for økt innsamling. • Beskrivelse av eksisterende og nye rammevilkår inkludert konsekvenser for aktørene. • Beskrivelse og vurdering av mulige tekniske løsninger for innsamling og behandling. • Kartlegging av tilgjengelig behandlingsskapasitet i Norge og nærmeste naboland. • Markedsvurdering for avsetning av produkter. • Beregning av innsamlings- og behandlingsskostnader. • Vurdering av behovet for nye virkemidler dersom man ønsker å sikre at matavfallet samles inn og gjenvinnes også i framtiden. <p>Den mest kostnadseffektive løsningene for oppsamling og innsamling er beholderløsning og tett spesialbil (med vask av beholder). Vurdert mot ikke-økonomiske kriterier er kvern/tank - løsning og innsamling med slamsugebil klart å foretrekke spesielt for store storhusholdninger. De mest aktuelle disponeringsmulighetene er produksjon av gjødsel/jordprodukter og biogass. Etablering av nye separate biogassanlegg utelukkende for storhusholdningsavfallet, sambehandling med avløpslam i eksisterende biogassanlegg eller sambehandling med husholdningsavfall anses å være mest aktuelt.</p> <p>Utredningen peker videre på at det ikke er mangel på tekniske løsninger, hverken for innsamling eller behandling av storhusholdningsavfallet. Derimot er det behov for nye virkemidler dersom kildesortering og gjenvinning av matavfallet skal opprettholdes. En mulig løsning er å ansvarliggjøre bransjene som genererer matavfall til å sikre en miljø- og ressursmessig god disponering av matavfallet.</p>	
Emneord: Storhusholdning, matavfall, våtorganisk avfall, dyrefôr, biogass, rammevilkår	Fylke: Alle Kommune(r): Alle
Prosjektleder: Jarle Marthinsen	Kontrollert av: Frode Syversen

INNHOLD

INNHOLD	3
0. SAMMENDRAG.....	6
0.1 BAKGRUNN, FORMÅL OG GJENNOMFØRING	6
0.2 AVFALLSMENGDER, INNSAMLING OG GRISEFØRPRODUKSJON.....	6
0.3 STRENGE RAMMEVILKÅR OG USIKKERHET	7
0.4 AKTUELLE LØSNINGER FOR INNSAMLING.....	7
0.5 AKTUELLE LØSNINGER FOR BEHANDLING OG DISPONERING	8
0.6 SAMLEDE KOSTNADER INNSAMLING, TRANSPORT OG BEHANDLING	11
0.7 BEHOV FOR VIRKEMIDLER.....	11
1. BAKGRUNN OG INNLEDNING	13
1.1 NYE RAMMEVILKÅR FOR HÅNTERING AV MATAV FALL.....	13
1.2 FORMÅL	13
1.3 OMFANG OG AVGRENSNING	13
1.4 GJENNOMFØRINGEN AV PROSJEKTET	14
2. STATUS	15
2.1 AVFALLSMENGDER OG SAMMENSETNING	15
2.1.1 <i>Avfallsets sammensetning</i>	15
2.1.2 <i>Kommunal innsamling av matavfall</i>	15
2.1.3 <i>Mataavfall og biprodukter til dyrefôr</i>	16
2.1.4 <i>Potensialet for økt innsamling</i>	18
2.2 OPPSAMLINGS- OG INNSAMLINGSSYSTEMER	18
2.2.1 <i>Dunker og beholdere</i>	18
2.2.2 <i>Tanker</i>	19
2.3 BEHANDLINGSLØSNINGER	19
2.3.1 <i>Produksjon og omsetning av fôr</i>	19
2.3.2 <i>Biologiske behandling</i>	20
2.4 AVSETNING AV PRODUKTER.....	20
2.4.1 <i>Salg og omsetning av forvarer mm.</i>	20
2.4.2 <i>Kostnader</i>	21
3. RAMMEVILKÅR FOR HÅNTERING AV MATAV FALL FRA STORHUSHOLDNINGER	23
3.1 DAGENS RAMMEVILKÅR.....	23
3.1.1 <i>Miljømål og regelverk for miljøbeskyttelse</i>	23
3.1.2 <i>Regelverk for fôrprodukter</i>	23
3.1.3 <i>Regelverk for gjødselprodukter</i>	24
3.2 NYE RAMMEVILKÅR.....	25
3.2.1 <i>Generelt</i>	25
3.2.2 <i>Animalske biprodukter</i>	25
3.2.3 <i>Endring av definisjonene i forurensningsloven</i>	26
3.2.4 <i>Kommende direktiv om biologisk nedbrytbart avfall</i>	27
3.2.5 <i>Framtidig strategi for nedbrytbart avfall</i>	27
3.3 KONSEKVENSER AV NYE RAMMEVILKÅR.....	28
4. LØSNINGER FOR OPPSAMLING OG INNSAMLING AV MATAV FALL.....	30
4.1 INNLEDNING	30

4.1.1	<i>Sammenheng innsamling og behandling</i>	30
4.2	BESKRIVELSE AV AKTUELLE LØSNINGER	30
4.2.1	<i>Oppsamling i spann/kasser og innsamling med flatvogn</i>	30
4.2.2	<i>Oppsamling i beholdere og innsamling med renovasjonskjøretøyer</i>	30
4.2.3	<i>Kverning, ensilering og lagring i tank</i>	31
4.2.4	<i>Kverning og innsamling via avløpsnett</i>	32
4.3	VURDERING AV INNSAMLINGSLØSNINGENE	32
4.3.1	<i>Krav til framtidige innsamlingsløsninger</i>	32
4.3.2	<i>Egnethet, teknisk funksjonalitet og erfaringer</i>	33
4.3.3	<i>Økonomi</i>	36
4.3.4	<i>Samlet vurdering av innsamlingsløsninger</i>	38
5.	BEHANDLING OG DISPONERING AV MATAV FALL	40
5.1	AKTUELLE FREMTIDIGE LØSNINGER.....	40
5.1.1	<i>Innledning</i>	40
5.1.2	<i>Videreføring av fôrproduksjon</i>	40
5.1.3	<i>Produksjon av gjødsel, jordprodukter og biogass</i>	41
5.1.4	<i>Eksport av matavfall til Sverige – Danmark</i>	44
5.2	VURDERING AV EGNETHET, TEKNISK FUNKSJONALITET OG DRIFTSERFARINGER	44
5.2.1	<i>Skille animalsk og vegetabilsk avfall</i>	44
5.2.2	<i>Biologisk behandling</i>	44
5.2.3	<i>Hygienisering og nedmolding</i>	45
5.2.4	<i>Lokalkompostering</i>	46
5.2.5	<i>Lokal tørking</i>	46
5.3	PRODUKTER, MARKEDSMULIGHETER OG PRISER	46
5.3.1	<i>Pelsdyrfôr</i>	46
5.3.2	<i>Petfôr</i>	47
5.3.3	<i>Biogass</i>	47
5.3.4	<i>Våtgjødsel fra biogassanlegg</i>	47
5.3.5	<i>Kompost</i>	48
5.3.6	<i>Slam</i>	48
5.4	TILGJENGELIG ANLEGGSKAPASITET	48
5.4.1	<i>Innledning</i>	48
5.4.2	<i>Biogass- og komposteringsanlegg for våtorganisk husholdningsavfall</i>	48
5.4.3	<i>Slambehandlingsanlegg</i>	48
5.4.4	<i>Eksport</i>	49
5.5	ØKONOMI	50
5.5.1	<i>Behandlingskostnader</i>	50
5.5.2	<i>Samlede kostnader innsamling og behandling</i>	52
6.	BEHOV FOR NYE VIRKEMIDLER	55
6.1	FRA KOMMUNAL STYRING TIL ÅPENT MARKED	55
6.2	SAMBEHANDLING MED RESTAVFALL	55
6.2.1	<i>Deponering</i>	55
6.2.2	<i>Forbrenning med energitnyttelse</i>	56
6.3	IRREGULÆR DISPONERING	56
6.4	MILJØ OG RESSURSHÅNDTERING.....	56
6.5	BEHOV FOR VIRKEMIDLER.....	58
6.6	MULIGE VIRKEMIDLER	58
6.6.1	<i>Innledning</i>	58
6.6.2	<i>Krav i tillatelser</i>	59
6.6.3	<i>Delegering av myndighet - Kommunal forskrift</i>	59

6.6.4	<i>Statlig forskrift – bransjeansvar</i>	60
6.6.5	<i>Produsentansvar</i>	60
6.6.6	<i>Videre arbeid med virkemidler</i>	60
7.	KILDER	62
8.	VEDLEGG	64



0. Sammendrag

0.1 Bakgrunn, formål og gjennomføring

Det er gjennomført et utredning om framtidige løsninger for innsamling av matavfall fra storhusholdning. Bakgrunnen for utredningen er kommende endringer i rammevilkårene for innsamling og disponering av matavfallet. Endringene innebærer bl.a. at det blir forbudt å bruke dyrefôr produsert av matavfall til matproduserende dyr fra november 2006. Allerede fra juli 2004 vil kommunenes miste styringsretten over matavfallet og etter en overgangsperiode vil de tvungne kommunale innsamlingsordningene for matavfall bli avvirket.

Det vil i løpet av kort tid være opp til storhusholdningene selv å velge løsning for matavfallet, og høye kostnader til kildesortering og separat innsamling kan føre til at en større del av matavfallet går som restavfall til forbrenning, deponering eller disponeres ulovlig.

Hensikten med denne utredningen er å vurdere hvilke løsninger som er aktuelle for framtidig innsamling og behandling av matavfall fra storhusholdninger, behovet for virkemidler for å sikre dagens og eventuelt økt innsamlingsnivå og markedssituasjonen for produkter fra matavfall.

Prosjektet er gjennomført i nær kontakt med aktører i miljøfôrbransjen, storhusholdningene, kommunene og myndighetene. Det er nedsatt en prosjektgruppe med representanter fra landbruksmyndighetene, Norsk renholdsverksforening, miljøfôrprodusentene, storhusholdningene og ORIO som har gitt innspill til prosjektet.

0.2 Avfallsmengder, Innsamling og grisefôrproduksjon

Matavfall fra storhusholdninger omfatter våtorganisk avfall fra produksjon, servering og salg av mat og matvareprodukter som oppstår i hoteller, restauranter, kantiner, institusjoner, cateringbedrifter, matvareforretninger mm.

Mange kommuner har med hjemmel i forurensningsloven innført en ordning med tvungen innsamling av matavfall fra storhusholdninger. En grov kartlegging tyder på at mer enn 150 kommuner med til sammen over 2 millioner innbyggere har etablert tvungen innsamling.

Det samles inn i området 20 – 25.000 tonn matavfall/år som inngår sammen med andre organiske biprodukter i produksjonen av dyrefôr. En del storhusholdningsavfall leveres også til komposteringsanlegg for våtorganisk husholdningsavfall.

Det er anslått at det oppstår ca. 80.000 tonn matavfall fra storhusholdninger hvert år. Med bakgrunn i data over innsamlede mengder fra 7 kommuner/regioner skulle det være realistisk å øke innsamlingen av matavfall til ca. 50.000 tonn/år dersom det etableres en innsamlingsordning i alle kommuner.

Tradisjonelt er matavfallet samlet inn til produksjon av dyrefôr, primært miljøfôr til svin. Det er i dag 5 miljøfôrbedrifter som mottar matavfall og organiske biprodukter for produksjon og salg av dyrefôr. I tillegg er det 5 gårdsanlegg som produserer dyrefôr fra matavfall og biprodukter for bruk i egen grisebesetning. Miljøfôrbedrifter, gårdsanlegg og andre som omsetter biprodukter er i stor grad organisert gjennom Norsk forening for gjenvinning av matrester (GAM).

0.3 Strengte rammevilkår og usikkerhet

Nye rammevilkår som påvirker håndteringen av matavfall fra storhusholdninger er først og fremst:

- EU forordningen om animalske biprodukter (ABP) som også omfatter kjøkken- og matavfall fra husholdninger og storhusholdninger. Forordningen fastsetter forbud mot bruk av matavfall til matproduserende dyr. Avsetningen av matavfall til grisefôr vil derfor bli avvirket etter 1.11.2006. Biologiske behandlingsanlegg som bare behandler kjøkken- og matavfall fra husholdninger og storhusholdninger som kantiner og restauranter vil inntil videre kunne drives i samsvar med nasjonale krav. Anlegg som skal behandle storhusholdningsavfall fra dagligvarehandelen etter 2004, må derimot foreta betydelige investeringer for å møte de nye hygienekravene.
- Endring av definisjonene i forurensningsloven med avgrensning av kommunens myndighet til bare å gjelde avfall fra husholdninger, vil innebære at eksisterende innsamlingsordninger for matavfall i hovedsak blir avvirket etter 1.07.04. Noen kommuner/regioner vil videreføre ordningene i overgangsperiode.

Endringene vil få konsekvenser for kommuner, innsamlere, storhusholdninger, fôrprodusenter og - brukere og det vil bli behov for betydelig omstilling i miljøfôrbransjen. I dagens situasjon er det betydelig usikkerhet om hvilke organisatoriske og tekniske løsninger som det bør satses på framover.

0.4 Aktuelle løsninger for innsamling

Oppsamling og innsamling av matavfall fra storholdninger omfatter 3 hovedløsninger:

- Oppsamling i spann/kasser og transport på flatvogn.
- Oppsamling i beholdere og innsamling med spesialbil (tett renovasjonsbil m/vask av beholder)
- Oppsamling i bøtter/innsamlingsenhet, kverning, lagring i tank og innsamling med slamsugebil.

Det er foretatt en beregning av innsamlingskostnader i de tre alternativene for 3 ulike størrelser storhusholdninger som også kan representere ulike typer storhusholdninger:

- Liten storhusholdning 100 l/uke Bedriftskantine, gatekjøkken mm
- Mellomstor storhusholdning 500 l/uke Gjennomsnittlig dagligvare uten ferskvareavd.
- Stor storhusholdning 1500 l/uke Restaurant, stor kantine, stor dagligvare

Innsamlingskostnadene er beregnet til:

Oppsamling - innsamling	Liten (kr/t)	Mellomstor (kr/t)	Stor (kr/t)
Spann/kasse - flatvogn	1900	1800	1600
Beholder - spesialbil	1300	950	700
Kvern/tank - slamsugebil	4500	2200	1100

Løsningen med beholder og spesialbil er den billigste løsningen for små, mellomstore og store storhusholdninger. Det ligger betydelig økonomiske innsparing både for mellomstore og store storhusholdninger ved å velge rett innsamlingsløsning.

Den billigste løsninger er allikevel å knytte seg til en kommunal innsamlingsordning og levere matavfallet sammen med våtorganisk avfall fra husholdninger. Abonnementspriser på ca. 1500 – 2000 kr/år for en standard 140 l beholder og ukentlig tømning er ikke uvanlig. Det er allikevel usikkert om dagens priser viser de reelle kostnadene, og om prisene kan stige når kommunenes ansvar blir avgrenset til husholdningsavfall. Innsamlingsutstyret vil dessuten i mindre grad kunne takle store mengder fuktig matavfall fra større storhusholdninger og anses primært å være aktuelle for de minste storhusholdningene.

Det er videre foretatt en vurdering av de tre hovedløsningene for oppsamling og innsamling ut fra krav/kriterier; hygiene og renslighet, lukt og ergonomi, plassforhold, praktiske forhold, oppfølging og vedlikehold, kvalitet på avfallet, risiko, tilpasning til videre behandling.

Hovedkonklusjonen er at løsningen med kvern og tank er å foretrekke for de fleste kriteriene. Slike løsninger kan benyttes for storhusholdninger ned mot 100 l/uke, men er best egnet for de store storhusholdningene. Løsningen åpner for innsamling så sjelden som annenhver måned uten at det oppstår luktulempet ettersom matavfallet lagres ved lav pH.

0.5 Aktuelle løsninger for behandling og disponering

Det er tre hovedløsninger som vurderes som aktuelle for framtidig disponering av matavfallet:

1. Videreføring av fôrproduksjon.
2. Produksjon av gjødsel/jordprodukter/biogass.
3. Eksport til behandling og disponering i Danmark eller Sverige

Fôrproduksjon - pelsdyrfôr en uprøvd mulighet

Videreføring av fôrproduksjon innebærer to muligheter :

- Produksjon av fôr til kjæledyr og pelsdyr
- Produksjon av miljøfôr til svin av vegetabilsk matavfall og gjødsel/jordprodukter av animalsk matavfall.

Matavfall anses å være et svært godt råstoff for produksjon av pelsdyrfôr og hele mengden matavfall fra storhusholdninger som i dag går via miljøfôrannleggene kan teoretisk sett benyttes til produksjon av pelsdyrfôr. Det kan være særlig interessant å se på muligheten for et samarbeid mellom miljøfôrbedriftene og Norges Pelsdyrfôrlag. Slakteavfall fra

PRIOR, som i dag benyttes til pelsdyr, kan isteden inngå i produksjonen av miljøfôr til svin, mens miljøfôr fra matavfall kan benyttes som pelsdyrfôr. Det økonomiske og praktiske grunnlaget for en slik løsning bør vurderes nærmere.

Generelt anses det som svært vanskelig å komme inn på markedet for petfôr. Dette domineres i dag av tunge internasjonale aktører, selv om det også finnes norske produsenter av petfôr. Bruk av matavfall kan innebærer en markedsmessig risiko som det kan være vanskelig å få produsentene til å ta. Det kan ikke ses bort i fra at det kan finnes rom for nisjeprodukter, men det anses som lite aktuelt å satse på en slik løsning i dag.

Videreføring av dagens fôrproduksjon til grisemat er ikke lenger tillatt etter 2006 for animalske biprodukter, herunder matavfall fra storhusholdninger. Det er usikkert om regelverket vil åpne for å skille vegetabilsk og animalsk avfall gjennom kildesortering. Ingen slike løsninger kan gi 100 % sikkerhet for at det ikke blandes noe animalsk avfall i det vegetabilske. I praksis anses det også som svært vanskelig å etablere kildesortering av to matavfallsfraksjoner på storhusholdningene. Løsningen anses derfor som lite aktuell.

Biologisk behandling – mange alternativer

Produksjon av gjødsel/jordprodukter og eventuelt biogass kan skje:

1. ved hygienisering/sterilisering på eksisterende miljøfôranlegg og spredning/nedmolding av bioslurry som våtgjødsel
2. i biogassanlegg som etableres utelukkende for matavfall fra storhusholdninger, blod, kjøttvarer o.l
3. i nye eller eksisterende biogassanlegg for avløpsslam
4. i nye eller eksisterende biogassanlegg eller reaktorkomposteringsanlegg for våtorganisk husholdningsavfall
5. i små lokale komposteringsanlegg og tørkeanlegg med etterkompostering i ranke
6. ved eksport til biogassanlegg i Sverige eller Danmark.

Bioslurry – enkel løsning, men usikre konsekvenser

På kort sikt vil det trolig være enklest å produsere en bioslurry som kan spres på åker som våtgjødsel i vekstsesongen. Avfallet vil gjennom forbehandling på miljøfôranlegg/gårdsanlegg bli hygienisert, men ikke biologisk stabilisert, før lagring og spredning som våtgjødsel. Ved lagring i tankanlegg vil bioslurry ensilere og være lagringsstabil så lenge pH er under 4. Løsningen er bare utprøvd i begrenset skala og fordeler og ulemper må vurderes nærmere før det kan trekkes en entydig konklusjon. GAM vil følge opp dette. Det kan være positive sider ved en slik løsning ikke minst lave investeringskostnader og at dagens innsamlingsordninger i stor grad kan opprettholdes. På den annen side er det også potensielle ulemper knyttet til luktforhold, usikre miljø- og ressursaspekter og muligheten for å opprettholde motivasjon for utsortering med en så lavteknologiske disponeringsløsning.

Biogass godt egnet – ny kapasitet må etableres

Fuktig matavfall fra storhusholdninger har et tørrstoffinnhold rundt 20 % og er godt egnet for utråtning i biogassanlegg, og bedre egnet for slik behandling enn for kompostering der tørrstoffinnholdet normalt bør ligge rundt 35 %.

Teknologien er velprøvd og utenlandske erfaringer fra anlegg som drives på denne type råvarer viser få driftsproblemer, og langt mindre enn på anlegg som behandler våtorganisk

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdninger

husholdningsavfall. Miljøfôranleggene ha lang erfaring med produksjon av bioslurry og kan i dag utgjøre forbehandlingstrinnet i et komplett utråtningsanlegg. Et aktuelt alternativ er derfor å etablere nye utråtningsanlegg ved hvert av de 5 miljøfôranleggene, alternativt etablere færre anlegg f.eks 3 eller kun ett anlegg knyttet til de eller det anlegget som har best forutsetninger for avsetning av gass og gjødselprodukt.

Sambehandling med slam – ledig kapasitet i dag

Innenlands er det i dag bare slambehandlingsanleggene med utråtningsstrinn som har kapasitet til å motta større mengder matavfall fra storhusholdninger. Totalt sett er det kapasitet til å ta alt matavfall inn på eksisterende anlegg.

Sambehandling med husholdningsavfall – framtidig mulighet

Det planlegges også noen sentrale biogassanlegg for våtorganisk husholdningsavfall som på sikt kan ta matavfall fra storhusholdninger. Sentrale reaktorkomposteringsanlegg som har god kontroll på tørrstoffinnhold og bruk av strukturmateriale, kan også ta en begrenset andel matavfall sammen med våtorganisk avfall fra husholdninger.

Lokale løsninger – mulighet for store storhusholdninger

Lokale løsninger med egen reaktor for tørking eller kompostering kan være alternativ til innsamling og behandling i sentrale anlegg. Behandling i lokale komposteringsreaktorer eller tørkeanlegg kan være aktuelt for en del storkjøkken, kjøpesentra o.l som har store avfallsmengder. Reaktorene lager et tørt produkt som eventuelt må etterkomposteres før disponering som jordprodukt.

Lokale løsninger vil være et supplement til sentrale løsninger og til en viss grad medføre at avfallsgrunnlaget for disse reduseres. Lokalkomposteringsreaktorer av typen Bionova er i drift flere steder og noen av disse fungerer meget tilfredsstillende uten spesielle lukktproblemer. Lokale løsninger forutsetter allikevel at storhusholdningen benytter ressurser på og prioriterer oppfølging og drift. Det er for tidlig å trekke entydige erfaringer fra tørkeanlegg så langt.

Eksport til biologisk behandling

Det finnes flere biogassanlegg både i Sverige og Danmark som har kapasitet til å motta matavfall fra Norge. I Sverige foreligger det planlegger å øke kapasiteten med 80 % i perioden 2003 – 2005. Eksport til danske biogassanlegg er allikevel mest interessant ettersom det er betydelig ledig kapasitet i dag og lave kostnader.

Behandlingskostnader

Det er beregnet følgende behandlingskostnader inkluder transportkostnader for aktuelle ulike alternativer:

Alternativer	Kr/tonn	
	Variasjonsområde	Gjennomsnittskostnad
Produksjon av miljøfôr	400 - 600	450
Hygienisering og nedmolding	350 - 550	430
Eget nytt biogassanlegg for matavfall – 5 anlegg	450 - 650	510
Eget nytt biogassanlegg for matavfall – 3 anlegg	380 - 600	450
Eget nytt biogassanlegg – 1 anlegg	410	410
Sambehandling med slam	470 - 660	550
Eksport Danmark	550 - 750	600

0.6 Samlede kostnader innsamling, transport og behandling

Det er beregnet samlede kostnader for fortsatt sortering, innsamling og behandling av matavfallet. Det er skilt mellom små, mellomstore og store storhusholdninger. For små storhusholdninger med 100 l matavfall pr uke ligger kostnadene i området 1800 - 1900 kr/ tonn ved oppsamling i beholdere, innsamling med spesialbil, hygienisering og nedmolding eller utråtning i nytt biogassanlegg lokalisert ved miljøforbedrift.

For mellomstore løsninger (500 l/uke) er også beholderinnsamling billigst. Løsningene med biogass og nedmolding vil være økonomiske omtrent likeverdige og en samlet kostnad på 1400 - 1600 kr/tonn er realistisk. Innsamling til en sentral reaktorkomposteringsløsning ligger noe høyere.

For store storhusholdninger (1500 l/uke) er det mindre forskjeller mellom de ulike alternativene og kostnadene kan ligge mellom 1300 - 1800 kr/tonn. Ved innsamling har beholder - spesialbilløsningen de laveste kostnadene. Løsningen med tank - kvern faller noe dyrere, men er klart å foretrekke ut fra en vurdering av ikke-økonomiske kriterier.

Lokal behandling er noe dyrere enn innsamling, men dersom man kan finne en lokal utnyttelse av produktet vil kostnadene være de samme som for sentralt biogassanlegg. Lokal kompostering er i utgangspunktet tilpasset større mengder matavfall i store kjøpesentra o.l. Dersom man kan utnytte reaktorkapasiteten fullt ut vil kostnadene til en slik løsning kunne være enda noe lavere enn nevnt ovenfor.

0.7 Behov for virkemidler

Vi har i denne utredningen pekt på at:

- Det er ikke mangel på tekniske løsninger, hverken for separat innsamling eller behandling av matavfallet som oppstår i storhusholdningene. Det er tilstrekkelig kapasitet totalt sett ved eksisterende slambehandlingsanlegg og eventuelt biogassanlegg i Danmark til å ta alt matavfallet. Sambehandling med husholdningsavfall kan også ta en andel av avfallet. Etablering av nye biogassanlegg knyttet til miljøforbedriftene anses å være en aktuell konkurransedyktig løsning.
- Forbrenning av matavfallet sammen med restavfall vil ofte være bedriftsøkonomisk fordelaktig for storhusholdningene framfor kildesortering og separat behandling. Forbrenningsanleggene etterspør avfall og ser få problemer med å motta matavfall så lenge det leveres sammen med restavfallet.
- Energien i matavfall blir dårlig utnyttet ved forbrenning samtidig som material- og næringsstoffressurser går tapt. Best energiutbytte oppnås ved utråtning i biogassanlegg.
- Inntil 20 % matavfall kan i dag lovlig leveres til deponi sammen med restavfallet. Deponienes behov for avfall i et synkende marked kan på kort sikt føre til at denne muligheten utnyttes.
- Redusert kildesortering av matavfall fra storhusholdninger kan få en smitteeffekt over på våtorganisk avfall fra husholdninger etterhvert som det innføres strengere rammevilkår for deponering.

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdning

Dersom det er ønskelig å sikre kildesortering og separat behandling av matavfallet fra storhusholdninger, unngå en utvikling der mer av dette avfallet går samme med restavfallet til forbrenning og eventuelt øke utnyttelse av dette avfallet, vil det være behov for ytterligere virkemidler.

Økt ansvar til bransjene

Aktuelle virkemidler omfatter primært juridiske virkemidler og følgende muligheter er skissert:

- Krav i tillatelser
- Delegering av myndighet – kommunal forskrift
- Statlig forskrift - bransjeansvar
- Produsentansvar – frivillig bransjeavtale

Bransjeansvar – mest aktuell løsning ?

Et aktuelt alternativ som kan ansvarliggjøre bransjene som genererer matavfall, er å fastsette en nasjonal forskrift som fastsetter krav til sortering og disponering av matavfallet. Forskriften kan avgrenses til å omfatte matavfall fra storhusholdninger etter nærmere kriterier som kan være type storhusholdning, avfallsmengde mm.

Storhusholdningenes ansvar kan være begrenset til å sørge for sortering og transport til behandling, mens ansvaret for å etablere tilstrekkelig behandlingsskapasitet overlates til aktører i markedet. Med den store ledige kapasiteten som finns på norske slambehandlingsanlegg med utråtingstrinn og danske biogassanlegg er nedstrømsløsningen sikret.

En slik løsning legger plikter på den enkelte storhusholdning som kan løses i samarbeid med private aktører, eller ved etablering av egne bransjeløsninger eller kjedeløsninger. For å sikre at storhusholdningene følger opp forskriften kan myndighetene, primært kommunene få en generell tilsynsrolle som også kan omfatte rapportering.

1. Bakgrunn og innledning

1.1 Nye rammevilkår for håndtering av matavfall

Rammevilkårene for innsamling og behandling av matavfall fra storhusholdninger vil endres vesentlig de nærmeste årene. Dette gjelder bl.a:

- Forordningen om animalske biprodukter som, med virkning fra november 2006, fastsetter forbud mot bruk av dyrefôr produsert av matavfall, med unntak for fôr til pelsdyr og kjeledyr .
- Endring i forurensningslovens definisjoner som, med virkning fra 1.7. 2004, vil frata kommunene styringsretten over matavfallet fra storhusholdninger. De kommunale innsamlingsordningene for matavfall vil dermed bli avviklet.

Endringene vil få konsekvenser for kommuner, innsamlere, storhusholdninger, fôrprodusenter og - brukere og det vil bli behov for betydelig omstilling i miljøfôrbransjen. I dagens situasjon er det betydelig usikkerhet om hvilke organisatoriske og tekniske løsninger som det bør satses på framover.

Avsetning av matavfall til dyrefôr kan bli vesentlig redusert, samtidig som innsamlingsmodellen blir endret fra en tvungen kommunal modell til en markedsmoell, der den enkelte virksomhet selv må ta stilling til hvordan avfallet skal håndteres. Høye kostnader til innsamling og manglende incentiver til å sortere ut fraksjonen kan føre til at en større andel av matavfallet går som restavfall til forbrenning, deponering eller disponeres ulovlig.

Ettersom det ikke lenger vil være mulig å omsette det vesentligste av matavfallet som miljøfôr til svin, vil det være behov for å etablere nye kostnadseffektive behandlingsløsninger og avsetningskanaler dersom man ønsker å utnytte ressursene i matavfallet.

1.2 Formål

Hensikten med denne forstudien er å vurdere hvilke løsninger som er aktuelle for framtidig innsamling og behandling av matavfall fra storhusholdninger, behovet for virkemidler for å sikre dagens og eventuelt økt innsamlingsnivå og markedssituasjonen for produkter fra matavfall.

Forstudien kan eventuelt være basis for den videre utviklingen av håndteringen av matavfall fra storhusholdninger. Utredningen vil således ha nytteverdi både for avfallsbransjen, miljøfôrbransjen, storhusholdninger, kommuner og myndigheter.

1.3 Omfang og avgrensning

Matavfall fra storhusholdninger omfatter i dette prosjektet våtorganisk avfall fra produksjon, servering og salg av mat og matvareprodukter. Det omfatter ikke matavfall fra

husholdninger eller matavfall/biprodukter fra næringsmiddelindustri. Avfall/biprodukter fra detaljomsetning i dagligvare og spesialforretninger er inkludert.

Med storhusholdning menes her:

- hoteller/overnattingssteder med matservering
- restauranter/kafé/fastfood,
- sykehus/sykehjem/institusjoner med matservering,
- cateringvirksomhet,
- kantiner i bedrifter, militærleire o.l.
- matvareforretninger

Prosjektet omfatter dermed det avfallet som inngår i de tvungne kommunale ordningene som etterhvert vil bli avvirket. Virksomheter som generer mindre enn 25 l/uke er normalt ikke omfattet av ordningene med tvungen innsamling. Det vil være naturlig å se virksomheter med små mengder i sammenheng med matavfall fra husholdninger både når det gjelder innsamlings- og behandlingsløsninger.

Prosjektet er videre avgrenset til å omfatte innsamlings- og behandlingsløsninger for produksjon av fôr, jordprodukter og gjødsel. Deponi- og forbrenningsløsninger er trukket inn i ved vurdering av økonomi og behovet for virkemidler for å opprettholde en innsamlingsløsning.

1.4 Gjennomføringen av prosjektet

Prosjektet er gjennomført med støtte fra ORIO – programmet. Representanter fra myndighetene og aktører i de aktuelle bransjene har gjennom prosjektgruppen for prosjektet gitt verdifulle innspill og kommentarer til utredningsarbeidet og sluttrapporten.

Deltakerne i prosjektgruppen har vært:

Line Diana Blytt – Statens landbrukstilsyn
Henrik Lystad – Norsk renholdsverksforening (NRF)
Trond Nyseth – Ullevål universitetssykehus
Tormod Briseid - ORIO
Bjørn Bu – Mat- og emballasjegjenvinning (MEG)

Følgende hovedaktiviteter inngår i utredningsarbeidet:

- Status mengder, innsamling, behandling og avsetning.
- Konsekvenser ved endrede rammevilkår.
- Vurdering av mulige tekniske løsninger, innsamling og behandling.
- Kartlegging av tilgjengelig behandlingsskapasitet.
- Markedsvurdering – avsetning av produkter, pris og kvalitet.
- Økonomi ved innsamling og behandling.
- Vurdering av behovet for nye virkemidler for å sikre at matavfallet samles inn.

2. Status

2.1 Avfallsmengder og sammensetning

2.1.1 Avfallets sammensetning

Matavfall som samles inn fra storhusholdninger består både av vegetabilsk og animalsk avfall og omfatter bl.a. frukt- og grønnsaker, brød, egg/eggeskall, melk/melkeprodukter, pasta, ris, potet/potetprodukter, kaffebrut/kaffefilter/teblader/teposer, sauser/supper, kjøtt/kjøttprodukter, fisk/fiskeprodukter mm.

Matavfall er normalt meget godt sortert og har et mindre innhold av plast, papir, metall enn våtorganisk avfall fra privathusholdninger. Forsøk har vist at feilsorteringen ligger i området ca. 1 % /14/.

Fysisk/kjemisk sammensetning viser at storhusholdningsavfallet har lavere tørrstoffinnhold og høyere nitrogeninnhold enn våtorganisk avfall fra privathusholdninger. Innholdet av tungmetaller og organiske miljøgifter ligger lavt og under fastsatte grenseverdier.

Det kan allikevel være betydelig forskjell i sammensetningen av avfallet mellom de ulike typer av storhusholdninger og i ulike sesonger. Noen måleresultater for tørrstoffinnhold i matavfall fra ulike kilder er vist i tabellen nedenfor.

Storhusholdning	% TS av våtvekt
Supermarked (ICA)	20,4 - 25,2
Supermarked med mye frukt/grønt (Gröna Konsum)	13,5 - 13,7
Frukt/grønt - marked (Nelins)	6,6 - 8,1
Sykehuskjøkken - kantine (Medisrest)	19,3 - 19,7

Tabell 2.1. Tørrstoff i matavfall fra ulike storhusholdninger/21/

Effektiv brennverdien på våtorganisk avfall fra husholdninger ligger på 2,3 MJ/kg ved 30 % TS /25/. Matavfall fra storhusholdninger er mer fuktig enn våtorganisk avfall fra husholdninger og brennverdien ligger trolig i området 1 - 1,5 MJ/kg som et gjennomsnitt. /28/. For matavfall med stort innslag av frukt og grønnt vil brennverdien være negativ, mens mer ensartet kjøtt- og fiskeavfall kan ha noe høyere brennverdi. Til sammenligning har blandet husholdningsavfall en brennverdi på 10, 5 - 11 MJ/kg.

2.1.2 Kommunal innsamling av matavfall

Det foreligger i dag ingen samlet oversikt over kommuner som samler inn matavfall fra storhusholdninger. I Sør-Norge er det allikevel relativt mange kommuner som, med hjemmel i forurensningsloven, har innført en tvungen ordning. En grov kartlegging, gjennomført i dette prosjektet, tyder på at det er mer enn 150 kommuner med til sammen over 2 millioner innbyggere som har innført en eller annen form for tvungen innsamling av matavfallet. De fleste har avgrenset ordningen til de største avfallsbesitterne med en nedre grense som normalt ligger i området 20 - 100 l/uke.

I tillegg samles det inn en del storhusholdningsavfall til kompostproduksjon sammen med våtorganisk avfall fra husholdninger.

2.1.3 Matavfall og biprodukter til dyrefôr

Tradisjonelt er matavfallet samlet inn til produksjon av dyrefôr primært miljøfôr til svin. De fleste anleggene som behandler, omsetter og bruker matavfall til fôr er organisert gjennom Norsk forening for gjenvinning av matrester (GAM). I dag er det 5 miljøfôrbedrifter som mottar matavfall fra storhusholdninger og organiske biprodukter for produksjon og salg av dyrefôr. Matavfall, blod og andre biprodukter som inneholder animalsk avfall blir sterilisert ved 133 – 136 °C i 20 min i henhold til forskrift om transport og behandling av animalsk avfall m.v. /4/.

Ytterligere 5 gårdsanlegg mottar matavfall og biprodukter for bruk i egen besetning. Matavfallet som mottas steriliseres ved min 120 °C i 20 min i henhold til forskrift om sterilisering av matavfall/3/. I tillegg er det noen anlegg som ikke bruker matavfall selv, men som sørger for transport og omsetning av biprodukter.

En oversikt over GAM – bedriftene med lokalisering er gitt i figur 2.1 på neste side.

Miljøfôrbedriftene har de siste årene mottatt mellom 16 - 19.000 tonn matavfall pr. år fra storhusholdninger. I tillegg mottar miljøfôrbedriftene betydelige mengder organiske biprodukter som inngår i fôrproduksjonen. Tabellen nedenfor gir en oversikt over mengder slik de er innrapportert til Landbrukstilsynet. Oversikten omfatter ikke anlegg som disponerer matavfall til egen besetning.

Fraksjon	2000	2001	2002
Matrester fra storhusholdninger inkluder andre GAM bedrifter	18 418	19 146	16 025
Biprodukter og rester fra næringsmiddelindustri	18 560	19 890	19 661
Biprodukter og rester fra fisk	980	872	120
Biprodukter og rester fra landdyr (inkl. Blod)	4 928	5 217	4 564
Brødvare og andre bakerivarer	4 308	3 672	3 926
Andre råvarer	3 332	5 317	5 668
SUM	50 526	54 115	49 963

Tabell 2.2 avfallsmengde til miljøfôrproduksjon/26/

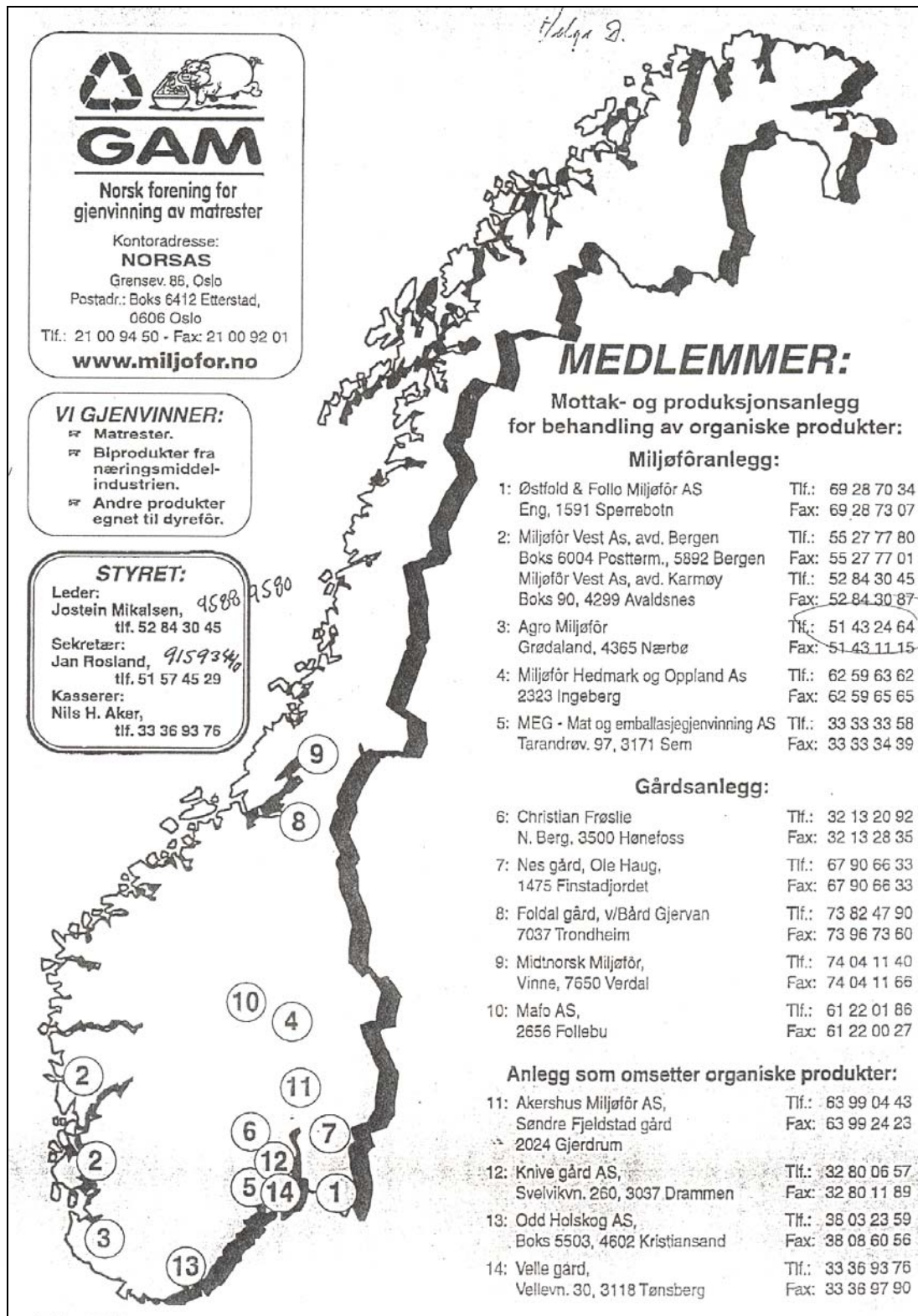
Matavfallet utgjør mao. 30 – 35 % av mengden inn til miljøfôranleggene. Biproduktene fra slakterier med animalsk innhold vil omfattes av biproduktforordningen (jf. Pkt 3.2.) og vil trolig pga. forbudet mot arts kannibalisme heller ikke kunne benyttes som svinefôr i framtiden.

Tabell 2.3 er basert på tabell 2.2 samt data fra GAM og viser fordelingen mellom animalsk og ikke-animalsk råvare i produksjonen av miljøfôr.

Fraksjon	2000	2001	2002
Animalske råvarer	23 346	24 363	20 590
Ikke-animalske råvarer	27 180	29 752	29 373

Tabell 2.3 Fordelingen mellom animalsk og ikke-animalsk råvare.

I tillegg til dette kommer matavfall som sammen med biprodukter går inn til gårdsanleggene for produksjon av fôr til egen besetning. På sikt kan det derfor være behov for annen disponering for 25 - 30.000 tonn avfall pr. år.



Figur 2.1: Bedrifter organisert gjennom GAM

2.1.4 Potensialet for økt innsamling

Det er gjennomført en grov vurdering av potensialet for økt innsamling av matavfall utover dagens nivå. Beregningene er basert på tilgjengelig statistikk fra bl.a. Statistisk sentralbyrå (SSB). Det understrekes at det usikkerhet i beregningene.

I "Avfallsregnskapene for Norge"/19/ er de total mengdene våtorganisk avfall fra ulike tjenesteytende næringer anslått. Basert på denne kartleggingen antas totalmengden i dag å ligge på ca. 80.000 tonn/år i dag.

Med grunnlag i data fra 7 kommuner ligger mengdene fra storhusholdninger på i gjennomsnitt 12,5 kg/innbygger.

Ut fra dette skulle det være mulig å samle inn over 50.000 tonn matavfall pr år. dersom innsamling innføres i alle kommuner. Dette kan økes ytterligere dersom innsamlingseffektiviteten økes og virksomheter med mindre mengder også etablerer innsamling.

Det er mye som tyder på at det største potensialet for økt innsamling ligger i detaljhandelen som etter beregninger fra SSB står for nær 85 % av totalmengden, mens hoteller og restauranter bidrar med ca. 11 % /19/.

Ut fra denne grove betraktningen er det derfor et betydelig potensiale for å øke innsamlingen av matavfall fra storhusholdningene, dersom det anses som viktig å få til en annen og bedre ressursutnyttelse av dette avfallet.

2.2 Oppsamlings- og innsamlingsystemer

2.2.1 Dunker og beholdere

Matavfall fra storhusholdninger blir samlet opp i ulike typer spann, beholdere og kasser i størrelse fra ca. 50 liter til 500 liter. For innsamling til dyrefôr er spann på 100 - 110 l uten hjul blitt benyttet av mange. Disse er i ferd med å bli erstattet av 120 - 140 l beholdere på hjul. Innsamling til dyrefôr forutsetter at beholdere lagres i kjølerom for å sikre god hygieniske kvalitet på råvaren. Samtidig unngås luktulemper på bedriften.

Avfallet samles inn minimum en gang hver uke, men i noen bedrifter samles beholderne inn flere ganger pr. uke. Dunker uten hjul samles inn på flatvogn, vaskes på mottaksanlegg/miljøforbedriften og returneres til storhusholdningen. Det benyttes varmt vann/damp og høytrykkspyling.

Noen steder samles avfallet opp i beholdere på hjul (normalt 140 l) som tømmes i vanlig renovasjonsbil sammen med våtorganisk avfall fra husholdninger for levering til kompostering. Avfallet samles opp innedørs vanligvis i papirposer eller poser av maisstivelse. Det kan også benyttes stor innersekk i beholder for å unngå at beholderen blir tilgriset. Avfall fra serveringsbedrifter er normalt for fuktig for en slik innsamlingsløsning. Sauser, supper o.l. blir derfor normalt ikke samlet inn, men kastet i avløpet.

En bedrift (Hedmark Miljøfôr/HIAS) har utviklet en egen spesialbil med tette oppsamlingstanker for fuktig matavfall.

2.2.2 Tanker

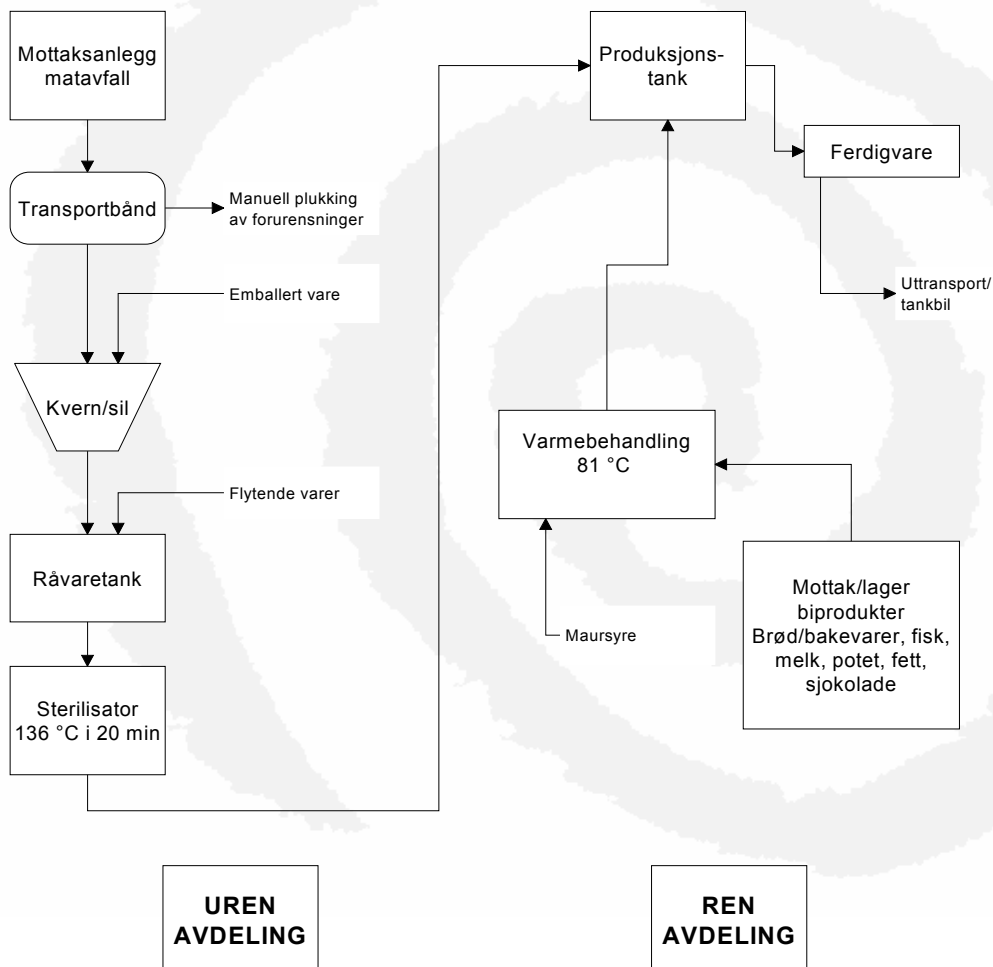
Flere store bedrifter spesielt i Oslo-områder har oppsamling av matavfallet i ståltanker. Matavfallet mates først inn i kvern og pumpes deretter til tank som kan være lokalisert utendørs eller innedørs. For å sikre at den biologiske aktiviteten er lav og lagringen ikke forårsaker lukt, må det tilsettes eddiksyre eller lignende til $\text{pH} < 4$. Tankene dimensjoneres for ca. 2 måneders lagring og leveres i størrelser fra 1000 til 18000 l. Tankene kan tømmes med vanlig sugebil.

2.3 Behandlingsløsninger

2.3.1 Produksjon og omsetning av fôr

Produksjon av et fôr som kan benyttes til svin eller andre matproduserende dyr krever at avfallet varmebehandles. Matavfall og annet animalsk avfall må steriliseres ved min 133°C dersom det skal kunne omsettes på fôrmarkedet. /4/.

Produksjonen av fôr på et miljøfôrlegg foregår prinsipielt som vist på figur 2.2 nedenfor.



Figur 2.2: Prinsippisk produksjon av miljøfôr fra matavfall og biprodukter

2.3.2 Biologiske behandling

Noe matavfall går til komposteringsanlegg i regioner der det er lang transport til nærmeste miljøfôranlegg. Mange av disse anleggene er mer eller mindre åpne rankekomposteringsanlegg som trolig må investere i eget hygieniseringstrinn for å tilfredsstille kommende myndighetskrav. Jf. Pkt. 3.2. Nye rammevilkår.

Noe matavfall eksporteres til biogassanlegg i Danmark som har etablert en rekke større biogassanlegg for utråtning av husdyrgjødsel og organisk avfall.

2.4 Avsetning av produkter

Statistikk over omsetningen av miljøfôr er innhentet fra GAM og omfatter alle produkter som er produsert fra matavfall og organiske biprodukter.

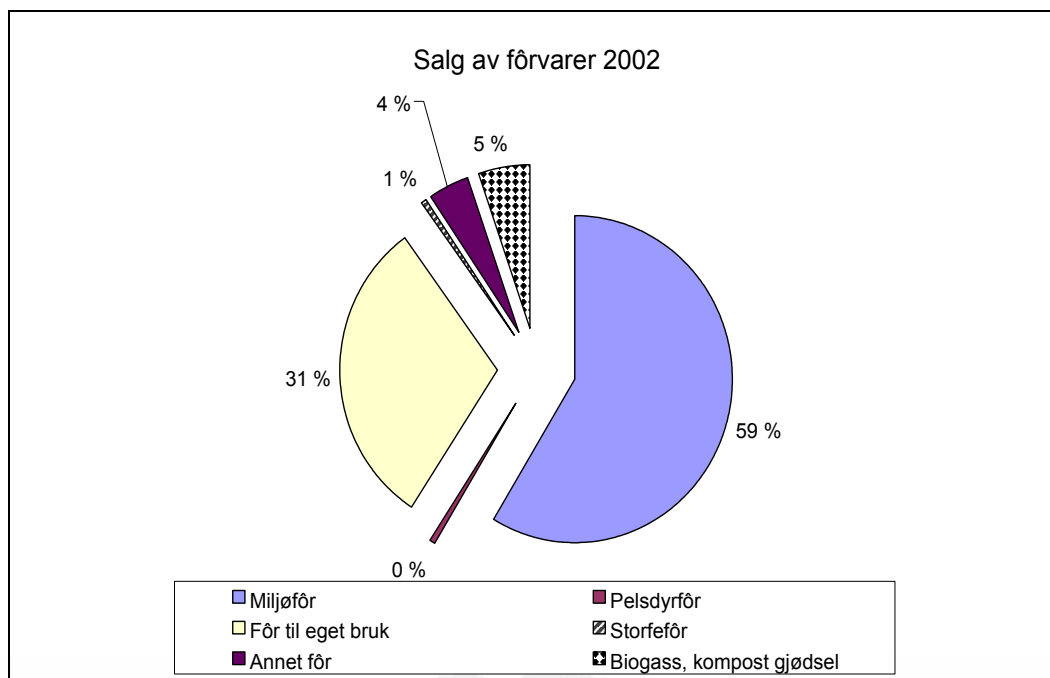
2.4.1 Salg og omsetning av forvarer mm.

De 5 miljøfôrbedriftene omsetter totalt sett ca. 50.000 tonn fôr i all hovedsak som miljøfôr til gris. Fôret omsettes til 150 – 200 svineprodusenter på landsbasis. De 5 gårdsanleggene benytter betydelig mengder miljøfôr i egen produksjon totalt c. 23 000 tonn i 2002. Noe omsettes som fôr til pelsdyr mm, mens noen tusen tonn går til eksport. Omsetningen av forvarer er gitt i tabellen nedenfor.

Salg og omsetning (GAM)	2001	2002
Salg miljøfôr	47 406	44 399
Pelsdyrfôr	485	300
Storfefôr	560	540
Annet fôr inkludert eksport	4 575	3 026
Fôr til egen produksjon	16 050	23 350
Biogass, kompost gjødsel	0	4 072
	69 076	75 687

Tabell 2.4 Salg og omsetning i GAM - bedriftene. Alle tall i tonn. Kilde: GAM

Omsetningen av fôrvarer i 2002 er vist i figuren nedenfor. Miljøfôr dominerer og utgjør sammen med fôr til egen besetning 90 % av fôrmengden.



Figur 2.3: Salg av fôrvarer 2002 fra GAM bedriftene. Kilde GAM

I tillegg til matavfall og biprodukter som behandles gjennom anleggene og omsettes eller brukes til fôr, transporterer og omsetter GAM - bedriftene betydelig mengder andre fôrvarer fra bl.a. potetbearbeidende industri. I 2002 utgjorde denne mengden alene mer enn 85 000 tonn.

2.4.2 Kostnader

Innsamling og behandling - regneeksempel

Abonnementsprisene for innlevering av matavfall til dyrefôr varierer en god del og ligger i området 5000 - 7000 kr/år pr beholder (100 - 140 l) for uemballert avfall. Denne prisen omfatter både innsamling, behandling, administrasjon av ordningen mm. Dersom vi, som et regneeksempel, tar utgangspunkt i en tømmepris på 100 kr pr beholder pr tømning er prisen for innsamling og behandling 3125 kr/tonn.

Forutsetningene for beregningen er:

- 100 liters beholder
- Ukentlig tømning
- Volumvekt beholder 0,4 kg/l
- Fyllingsgrad 0,8

Behandlingskostnaden antas å ligge i området 500 - 700 kr pr tonn. Innsamlingskostnaden ligger derfor på ca. 1900 kr/tonn basert på nevnte forutsetninger. Oppsamling og innsamling av matavfallet utgjør i dette eksemplet over 60 % av kostnadene for avfallsbesitter.

Priser på miljøfôr

Miljøfôret omsettes til svineprodusenter til en pris som ligger 25 - 30 % under kraftfôrprisen. Dagens kraftfôrpriser ligger i området 2,30 til 2,50 kr pr FEg (fôrenheter til gris) og har vært synkende de siste årene. Det regnes med at det går ca. 3 tonn matavfall til produksjonen av

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdning

1000 FEg. Massebalansen gjennom anlegget innebærer at ca. 1 tonn matavfall inn gir 1 tonn miljøfôr. Salgsprisen for miljøfôr vil ut fra dette ligge på ca. 550 kr/tonn.



3. Rammevilkår for håndtering av matavfall fra storhusholdninger

3.1 Dagens rammevilkår

3.1.1 Miljømål og regelverk for miljøbeskyttelse

Det foreligger ingen spesifikke mål for disponering av våtorganisk avfall generelt eller matavfall fra storhusholdninger spesielt. Nasjonalt resultatmål om at maks. 25 % av generert avfallsmengde skal leveres til sluttbehandling i 2010 /1/ er lite praktisk anvendelig på matavfallet som i denne sammenhengen utgjør en liten mengde.

Generelt gjelder et forbud mot deponering av våtorganisk avfall fastsatt i forskrift om deponering av avfall /2/. Det er gjort unntak for rester som det ikke er praktisk mulig å skille ut gjennom utsorteringsordningen. Maksimale innhold av våtorganisk avfall i restavfallet skal iht. forskriften ikke overstige 20 %.

Mange kommuner innførte tvungen innsamling av matavfall fra storhusholdninger etter anmodning fra miljøvernmyndighetene tidlig på 90 - tallet. Matavfall ble definert som forbruksavfall og kommunene fastsatte egen forskrift, krevde inn gebyr og forvaltet innsamlingsordningen. Disse ordningene er nå i ferd med å bli avvirket i mange kommuner.

Avgift på sluttbehandling av avfall har vært et viktig virkemiddel for å styre avfallet vekk fra deponiene og over til materialgjenvinning og energiutnyttelse. Avgiften ser ut til å øke kraftig fra 2004 for deponier, men holdes uendret for forbrenningsanlegg./27/

Det er varslet en omleggingen av sluttbehandlingsavgiften for forbrenningsanlegg fra 1.7. 2004, til en utslippsavgift kombinert med en tilskuddsordning for den energien som blir utnyttet. Tilskuddsordningen må godkjennes av ESA.

Norsk avfallspolitikk skiller i liten grad på materialgjenvinning og energiutnyttelse. Virkemiddelbruken viser også at det legges stadig bedre til rette for energiutnyttelse. I tilleggsmeldingen til klimameldingen/13/ pekes det allikevel på at økt energiutnyttelse ikke skal gå på bekostning av materialgjenvinning og at det kun er restavfall som det ikke finnes samfunnsøkonomisk lønnsomme materialgjenvinningsløsninger for som skal gå til energiutnyttelse.

3.1.2 Regelverk for fôrprodukter

Behandling av matavfall fra storhusholdninger til dyrefôr reguleres av "forskrift om sterilisering av avfall til dyrefôr"/3/. I tillegg gjelder "forskrift om transport og behandling av animalsk avfall m.v."/4/ for biprodukter med animalsk opprinnelse. Begge forskriftene har som formål å forebygge smittespredning i forbindelse med bruk av avfall til dyrefôr. Forskriftene vil bli erstattet av "Biproduktforordningen". /7/.

Distribusjon og omsetning av dyrefôr fra avfallsprodukter reguleres av "forskrift om fôrvarer" /5/. Forskriften gjelder alle typer fôrprodukter og setter krav til at produsent, produkt og distributør skal være godkjent. Forskriften fastsetter bl.a. forbud mot bruk av innsamlede matrester fra privathusholdninger som fôrmiddel.

Forskrift om sterilisering av matavfall

Forskriften gjelder for behandling og bruk av matavfall fra storhusholdninger til dyrefôr og fastsetter bl.a. krav til:

- Godkjenning fra fylkesveterinæren samt regelmessig tilsyn
- Fullstendig bygningsmessig og arbeidshygienisk skille mellom rein og urein avdeling. Mottak av avfall i urein avdeling og uttak av fôr i rein avdeling. Sikkerhet mot rekontaminering ved fylling og transport.
- Sterilisering ved 120° C i 20 minutter for alt matavfall som skal benyttes til dyrefôr.

Forskrift om transport og behandling av animalsk avfall m.v.

Forskriften gjelder for transport av animalsk avfall fra slakterier mm samt behandlingsanlegg for animalsk avfall, og fastsetter krav til innsamling, transport, merking og behandlingen av råstoffene. Forskriften gjelder ikke for matavfall.

Forskriften skiller mellom høyrisiko- og lavrisiko avfall og fastsetter krav til sterilisering ved 133° C i 20 minutter for avfall som skal benyttes til fôr.

Ettersom de fleste miljøfôranleggene også mottar animalske biprodukter vil steriliseringen, også av matavfall foregå ved 133° C.

3.1.3 Regelverk for gjødselprodukter

Gjødselprodukter og jordforbedringsmidler produsert av våtorganisk avfall reguleres gjennom "Forskrift om gjødselvarer m.v. av organisk opphav" /6/. Forskriften er en samordnet forskrift som tar opp i seg deler av tidligere forskrifter om:

- Handel med gjødsel og jordforbedringsmidler
- Avløpsslam
- Husdyrgjødsel
- Silopressaft

Forskriften tar høyde for å sikre tilfredsstillende kvalitet og forebygge forurensningsmessige, helsemessige og hygieniske ulemper ved tilvirkning, lagring og bruk av gjødselvarer.

Forskriften fastsetter bl.a. krav til:

- Internkontroll/kvalitetssikring
- Produktkvalitet inkludert grenseverdier for maksimalt innhold av tungmetaller i 4 ulike kvalitetsklasser, hygienisk kvalitet, fremmedelementer mm.
- Produktregistrering og rapportering
- Merking, markedsføring og omsetning
- Bruk inkludert mengdebegrensning og bruksområder for de ulike kvalitetsklassene.

3.2 Nye rammevilkår

3.2.1 Generelt

Nye rammevilkår som påvirker håndteringen av matavfall fra storhusholdninger er først og fremst:

- EU forordningen om animalske biprodukter (ABP). /7/
- Endring av definisjonene i forurensningsloven med avgrensning av kommunens myndighet til bare å gjelde avfall fra husholdninger./9/

I tillegg har SFT under utarbeidelse en nasjonal strategi for alt nedbrytbart avfall som foreligger i høringsutkast ved årsskifte 2003/04. Et kommende bioavfallsdirektiv vil primært berøre innsamling og behandling av våtorganisk avfall fra husholdninger og skal foreligge i 2005.

3.2.2 Animalske biprodukter

Forordningen om "animalske biprodukter (ABP) som ikke er bestemt til konsum" stiller krav til behandling og regler for bruk av avfall fra dyr og fisk som ikke skal benyttes til matproduksjon. Forordningen gjelder også våtorganisk avfall fra husholdninger og matavfall fra storhusholdninger, og har som formål å forebygge overføring av smittsomme sykdommer til dyr og mennesker. Episoder med epidemiske sykdommer i Europa de siste årene skyldes utilstrekkelig behandling av animalsk avfall i fôrproduksjon. Det har derimot ikke vært registrert sykdomsutbrudd fra bruk av gjødsel eller jordforbedringsmiddel produsert fra animalsk avfall. Forordningen fastsetter allikevel krav til slik behandling.

Forordningen tar hensyn til og tar også opp i seg en del av bestemmelsene i svinepestdirektivet/29/, bl.a forbudet mot bruk av matrester som fôr.

Forordningen skiller mellom kjøkken- og matavfall (fra restauranter, kantiner mm) og tidligere næringsmidler som bl.a. omfatter matavfall fra dagligvare. For kjøkken- og matavfall (våtorganisk fra husholdninger og storhusholdningsavfall fra kantiner, restauranter mm) er det gitt unntak direkte i forordningen, når det gjelder krav til transport, merking og biologisk behandling. Her gjelder nasjonale krav inntil videre. Av storhusholdningsavfall er det derfor bare avfall fra butikker/dagligvare som i sin helhet omfattes av forordningen.

Nye krav til håndtering av matavfall

Viktige bestemmelser er:

- Animalsk avfall inndeles i 3 klasser etter risiko for smitteoverføring. Klasse 1 er mest smittefarlig og skal destrueres ved forbrenning. Klasse 2 kan også utnyttes til jordforbedring og kun klasse 3 til fôr.
- Artskannibalisme blir forbudt (rester fra svin kan f.eks ikke benyttes i produksjon av svinefôr)
- Forbud mot bruk av kjøkken- og matavfall til svinefôr
- Krav til behandling av matavfall som skal benyttes til gjødsel og jordforbedringsmiddel
- Krav til kjøretøyer og containere ved transport, for å unngå søl og smittespredning, samt at det skal foreligge handelsdokumenter og eventuelt sunnhetssertifikater.

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdning

- Forbud mot bruk av organiske gjødselstoffer og jordforbedringsmidler fra matavfall på beitearealer.

Forbehandlingskravene til anlegg som behandler matavfall (her storhusholdningsavfall fra dagligvare o.l.) i komposterings- eller biogassanlegg er bl.a. :

- partikkelstørrelse ved innmating til hygieniseringsenheten skal være maks. 12 mm
- temperatur i hygieniseringsenheten skal være min. 70 C
- oppholdstiden i hygieniseringsenheten skal være min. 1 time.

Iverksetting av bestemmelsene

Forbudet mot å bruke matrester til dyrefôr ble vedtatt i EU med virkning fra 1.11.2002, mens de øvrige deler av forskriften trådte i kraft 1.5. 2003. I Norge tas det sikte på å utarbeide en kortfattet henvisningsforskrift og deretter vedlegget en ordrett oversettelse av forordningen.

Forordningen nedlegger forbud mot bruk av matavfall til svinefôr, men åpner allikevel for at matavfall fra storhusholdning (klasse 3) kan benyttes til svinefôr, som i dag, fram til 1.11.2006. Tyskland og Østerrike har fått dispensasjon for dette gjennom separat kommisjonsvedtak. Dispensasjonen omfatter i utgangspunktet ikke tidligere næringsmidler. Norge vil søke om dispensasjon når saken kommer opp og også inkluderer tidligere næringsmidler fra dagligvare o.l.

For komposterings- og biogassanlegg som behandler animalske biprodukter som faller inn under hygieniseringskravene (her matavfall fra dagligvare o.l.) er det åpnet for at nasjonale bestemmelser kan benyttes i en overgangsperiode ut 2004.

Hygienekrav til all behandling av matavfall/våtorganisk avfall kan eventuelt bli tatt inn i det kommende bioavfallsdirektivet som skal foreligge i 2005.

Det er åpnet for at vedleggene i forordningen kan endres eller suppleres etter høring i den tekniske komitéen. De strenge og til dels uhensiktsmessige forbehandlingskravene for biologisk behandling kan derfor bli endret. Arbeidet med forordningen pågår mao fortsatt, og allerede nå foreligger det 17 kommisjonsvedtak som tillegg til forordningen. Ytterligere tillegg må forventes.

3.2.3 Endring av definisjonene i forurensningsloven

Miljøverndepartementet arbeider med en endring av definisjonene i forurensningsloven som etter planen skal tre i kraft 1.7. 2004. Endringen innebærer at begrepene forbruks- og produksjonsavfall erstattes av begrepene husholdnings- og næringsavfall. Endringen innebærer en avgrensning av kommunens myndighet til bare å omfatte avfall fra husholdninger. Kommunene vil dermed ikke lenger kunne opprettholde krav om tvungen innsamling av matavfall fra storhusholdninger eller annet våtorganisk avfall fra næringslivet. Kommunene kan allikevel tilby innsamling og behandling på vanlige kommersielle vilkår og i konkurranse med private aktører.

Det er åpnet for at kommunene, som en overgangsordning, kan få delegert myndighet etter forurensningsloven for å videreføre dagens ordninger med tvungen innsamling av matavfall. Delegasjonen vil gi de kommuner som ønsker det myndighet til å pålegge storhusholdningene å samle inn matavfallet separat og levere det til fôrproduksjon, biologisk

behandling e.l. Kommuner som ønsker slik myndighet må fremme en begrunnet søknad til det aktuelle fylkesmannsembete. Pr. i dag er det ca. 120 kommuner som har søkt om myndighet. Det er fortsatt uklart hvor lang overgangsperioden vil bli og hvordan overgangsbestemmelsene skal forvaltes.

Samtidig med endringen i loven vil kommunene få delegert myndighet til å føre tilsyn med virksomheter med næringsavfall som tidligere ble definert som husholdningsavfall. Hensikten med dette er unngå ulovlig disponering av avfallet. Kommunene vil også få mulighet til å fastsette en forskrift for innkreving av saksbehandlingsgebyr. Delegeringen av myndighet er ikke pliktig, men en mulighet for de kommuner som ønsker å satse på tilsynsvirksomhet.

3.2.4 Kommende direktiv om biologisk nedbrytbart avfall

Det er utarbeidet et arbeidsdokumentet om biologisk behandling som kan betraktes som et tidlig utkast til et framtidig direktiv. /8/ Arbeidet tar utgangspunkt i fyllplassdirektivet som fastsetter spesifikke mål om reduksjon av deponeringen av nedbrytbart avfall.

Formålet med et eventuelt direktiv for biologisk nedbrytbart avfall er bl.a. å fremme biologisk behandling gjennom å harmonisere nasjonale mål, beskytte jord samt forebygge og redusere negative miljøeffekter.

Arbeidet med denne rettsakten har ligget på is en stund og skal samordnes med en felles strategi for beskyttelse av jord. Et første utkast til en slik felles strategi foreligger som et grunnlag for det videre arbeidet med revidert avløpslamdirektiv og et direktiv om biologisk nedbrytbart avfall. Rettsaktene skal etter revidert plan foreligge i 2005. Landene vil deretter normalt ha en frist på 2 år for implementering av rettsakten i egen regelverk.

3.2.5 Framtidig strategi for nedbrytbart avfall

Stortingsmeldingen om regjeringens miljøpolitikk /1/ peker på at organisk avfall (trevirke, papir, tekstiler våtorganisk avfall mm) kan være en ressurs både til materialgjenvinning og energiutnyttelse. Mye av dette avfallet går fortsatt på deponi. Som følge av dette har SFT på oppdrag fra Miljøverndepartementet utarbeide en framtidig strategi for nedbrytbart avfall som ble sendt på høring i desember 2003 /30/. Det foreslås en strategi i 5 punkter:

1. Deponering av nedbrytbart avfall skal forbys 16. juli 2009.
2. Eksisterende virkemidler for å redusere utslipp fra avfallsdeponier skal brukes mer effektivt.
3. Miljøsaneringsplaner og avfallsplaner i kommunal bygesaksbehandling skal bli obligatorisk i alle kommuner
4. BA – næringen gis produsentansvar for å redusere mengden treavfall som deponeres.
5. Papirprodusenter og brukere skal gis produsentansvar for å redusere mengden papiravfall som deponeres

Det er ikke foreslått nye virkemidler for våtorganisk avfall isolert sett.

3.3 Konsekvenser av nye rammevilkår

Kommunenes myndighet til å fastsette krav til tvungen innsamling av matavfall fra storhusholdninger vil falle bort og det vil i stor grad være opptil den enkelte storhusholdning å organisere innsamling og behandling av fraksjonen. Det må forventes at eksisterende innarbeidede ordninger med separat innsamling videreføres et tid framover som følge av overgangsordninger og normal treghet i omstillingsprosesser. Aktører i avfallsbransjen vil kunne tilby separat innsamling og behandling av denne fraksjonen i konkurranse med andre løsninger bl.a. forbrenning med energiutnyttelse.

Avgiftsnivået for avfallsforbrenningsanleggene kan totalt sett bli betydelig redusert dersom avgiften legges om til en utslippsavgift med tilskudd for energiutnyttelsen. I neste omgang vil det innebære lavere kostnader og bedre konkurransevilkår for forbrenning med energiutnyttelse sammenlignet med biologisk behandling av matavfall fra storhusholdninger. De store masseforbrenningsanleggene har dessuten en utrustning som gjør de i stand til å motta store mengder matavfall samtidig som mer fuktig matavfall til forbrenning vil øke kapasiteten på anleggene målt i mengde avfall forbrent. Dette skyldes at anleggene primært er begrenset av den termiske kapasiteten.

Bruk av matavfall til fôr eller gjødsel-/jordprodukter kan derfor oppleve tøffere konkurranse i årene som kommer. Utviklingen kan dessuten lett få en smitteeffekt over på våtorganisk avfall fra husholdninger nå når deponiforbudet innskjerpes og statlig deponiavgift økes.

Gjennomføring av strategien for nedbrytbart avfall vil medføre at deponering av matavfall blir redusert, først og fremst ved at mer avfall går til forbrenning med energiutnyttelse. Det ligger ingen virkemidler for økt utnyttelse av næringsstoff- eller materialressurser i det våtorganisk avfallet.

Dagens avsetning av matavfall til dyrefôr vil bli betydelig redusert når det blir forbudt å bruke avfallet til produksjon av våtfôr til gris i 2006. Betydelig mengder matavfall og biprodukter må etter dette disponeres på en annen måte noe som innebærer stort behov for omstilling i miljøfôrbransjen. Det understrekes allikevel at fôrbransjen både i Tyskland og Østerrike ennå ikke har gitt opp kampen for å få et unntak for matavfallet.

Biproduktforordningen omfatter ikke matavfall og biprodukter uten animalsk innhold, som brød, frukt- og grønnsakavfall osv. Slikt avfall kan derfor benyttes i produksjon av svinefôr. Det er derimot usikkert om det vil bli akseptert å skille animalsk og ikke-animalsk avfall ved kildesortering på den enkelte virksomhet pga. faren for feilsortering. Både EU - kommisjonen og Norske myndigheter er skeptisk til en slik ordning, men avventer nærmere diskusjonene i den tekniske komiteen som arbeider med forordningen.

Forordningen åpner for at kjøkken- og matavfall kan benyttes til produksjon av fôr til pelsdyr, kjeledyr og lignende. Denne muligheten har også vært til stede tidligere og innebærer derfor ingen ny avsetningsmulighet.

Rankekomposteringsanlegg og andre åpne komposteringsanlegg hvor avfallet direkte anbringes i ranker e.l., vil ikke kunne overholde forbehandlingskravene slik de er formulert i ABP i dag. Dersom slike anlegg skal ta i mot storhusholdningsavfall, som omfattes av hygienekravene (fra dagligvare o.l.) må det derfor foretas betydelige investeringer for å

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdning

overholde kravene. Det arbeides derfor for å se på alternative metoder for hygienisering ved komposteringsanlegg. På reaktorkomposteringsanlegg og spesielt biogassanlegg er det enklere å modifisere prosessene slik at kravene kan nås.



4. Løsninger for oppsamling og innsamling av matavfall

4.1 Innledning

4.1.1 Sammenheng innsamling og behandling

Innsamling omfatter oppsamling av avfallet i den enkelte storhusholdning, opplasting på bil og transport til behandling. Aktuelle hovedløsninger er:

- Oppsamling i spann/kasser og transport på flatvogn.
- Oppsamling i beholdere og innsamling med renovasjonsbil med eller uten komprimering.
- Oppsamling i bøtter/innsamlingsenhet, kverning, lagring i tank og innsamling med slamsugebil.

I tillegg kan man tenke seg en løsning med kverning og pumping inn på avløpsnett. Denne løsningen er bare kort beskrevet, mens lokale løsninger som tørking og lokalkompostering er beskrevet i kap. 5.

Sammenhengen mellom de ulike alternativene for innsamling og behandling er vist på figurer i vedlegg 1

4.2 Beskrivelse av aktuelle løsninger

4.2.1 Oppsamling i spann/kasser og innsamling med flatvogn

Dette er den tradisjonelle oppsamling/innsamlingsløsningen som er tilpasset en etterfølgende fôrproduksjon. Antall spann/kasser tilpasses de mengder som oppstår og lagringen foregår i kjølerom for å unngå at maten blir fordervet før den går til behandling. Ved innsamling byttes fulle spann/kasser ut med tomme og rengjorte. Fulle spann/kasser blir deretter transportert til bedriften hvor de tømmes og vaskes med høytrykkspyling og varmt vann.

Spann (rundtønner) er på vei ut av markedet og erstattes etterhvert av beholdere på hjul.

4.2.2 Oppsamling i beholdere og innsamling med renovasjonskjøretøyer

Normalt benyttes vanlige 90 - 140 liter avfallsbeholdere på hjul av samme type som benyttes til innsamling av våtorganisk avfall mm. fra husholdninger. Beholdere kan benyttes både ved innsamling av matavfall fra storhusholdninger på separat rute, eller ved innsamling på samme rute som våtorganisk avfall fra privathusholdninger.

Matavfallet tømmes direkte i renovasjonsbilen og beholderen settes tilbake på oppsamlingsplass. For å unngå tilgrising av beholder kan det brukes en innerpose av maisstivelse eller våtsterkt papir. Alternativt må beholderen vaskes med mobilt vaskeutstyr eller vaskeutstyr montert på bil, før den settes tilbake.

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdning

Noen benytter også en større isolert beholder som kan stå ute året rundt uten at det oppstår fastfrysing i beholderen.

4.2.3 Kverning, ensilering og lagring i tank

Dette er en relativt ny metode som benyttes både til matavfall til dyrefôr og til etterfølgende biologisk behandling i biogassanlegg. Det finnes i dag minst to ulike typer anlegg. Den ene løsningen omfatter tank med et kvernsystem i bunnen av tanken som sørger for oppmalingen av avfallet etter at det er lagt i. Den andre løsningen innebærer at avfallet legges ned i en innmatingsenhet og kvernes før det går videre til lagertank.

Avfallet samles inn med bruk av slamsuger. Ved innsamling til dyrefôr må avfallet samles inn 1 til 2 ganger pr uke. Ved innsamling til biologisk behandling kan avfallet lagres i tanken over lengre tid avhengig av tankkapasitet.

Agenturhuset kan levere en serie som kalles Ensilette som er installert på en del anlegg i Oslo-området. Mindre anlegg med kapasitet 1000 – 4500 l leveres i en komplett enhet for innendørs plassering, mens større anlegg kapasitet 4000 – 18000 liter leveres i to separate enheter der tanken kan plasseres utendørs. Tankene dimensjoneres for tømning annenhver måned.

Tilsvarende løsning kalt MikroVac kan leveres fra Envac. I samarbeid med Tekniska Verken i Lindköping har Envac utviklet en mindre løsning (NanoVac) som er bedre tilpasset de mengder som oppstår i storhusholdningene.

Basert på tømning annenhver måned kan kvern - tankløsningene benyttes for de fleste typer storhusholdninger som genererer mer enn 100 liter pr. uke. For de minste storhusholdningene er løsningen ikke aktuell.

Ensilering av matavfall

Ensilering er en naturlig prosess i biomasse der spesifikke bakterier bryter ned karbohydrater til organiske syrer. Syrene vil senke pH til en nivå som hemmer bakterievekst og fungerer som et konserveringsmiddel.

Flere studier har vist at våtorganisk avfall inneholder melkesyre og eddiksyre. I Sverige ble det i 2001 gjennomført et laboratorieforsøk på ensilering av matavfall. Forsøket ble gjennomført på bakgrunn av misnøye med dagens løsninger (beholdere på hjul) og hadde som formål å øke kunnskapen om:

- ensilering av matavfall
- kverning av matavfall
- lagring av matavfall uten tilgang på luft og uten kjølig lagring
- effekt av å tilsette syredannende bakterier

Matavfall fra to matvareforretninger, ett grønnsakmarked og en kantine med varmmatservering ble i forsøket samlet inn med beholdere, overført til tette prøvebeholdere og lagret uten tilgang på luft i 6 mnd.

Resultatene viste at:

- Matavfall inneholder naturlig tilstrekkelig mengde melkesyre og eddiksyre til å danne et stabilt ensilasje etter 1 - 2 ukers lagring med pH i området 3 - 4. Dette nivået holder seg uforandret i minst 10 uker.
- Tilsetning av melkesyre-dannende bakterier hadde ingen innvirkning på pH-forløpet i lagringsperioden.
- Gass fra tankene besto 90 - 95 % av CO₂. Metan og hydrogen ble ikke påvist.
- Lukt ved oppstart og avslutning av forsøket ble karakterisert som syrlig uten å være ubehagelig.
- Kverning av matavfall foregikk problemfritt bortsett fra i ett tilfelle der avfallet nesten utelukkende besto av mel.

4.2.4 Kverning og innsamling via avløpsnett

Som et alternativ til lagring i tank kan avfallet etter oppmaling transporteres til avløpsrenseanlegg med utråtningsanlegg for samråtning med avløpsslam. Løsningen er først og fremst aktuell der det åpnes for bruk av kjøkkenavfallskverner (KAK) for våtorganisk avfall fra husholdninger.

Det understrekes at løsningen med KAK bare er utprøvd i noen få små rensedistrikt i Norge og at det derfor ikke finnes relevant erfaringsgrunnlag for å anbefale en slik løsning for matavfallet. Løsningen er trolig brukervennlig og teknisk sett en god løsning for storhusholdningene. Betenkelighetene med løsningen er bl.a. knyttet til:

- kapasitet og selvrensingsevne til avløpsnett som må å tåle den ekstrabelastningen som matavfallet utgjør
- lekkasjer og utslipp via utett ledningsnett og overløpsdrift
- renseeffekt på renseanlegg som i Norge i stor grad ikke er bygget for å rense oppløst organisk materiale samt effekter av økt organisk belastning på anleggene
- fare for at annet avfall enn matavfall legges i kvern, herunder farlig avfall
- resipientmessige forhold

En nærmere vurdering av denne løsningen ligger utenfor dette prosjektet.

4.3 Vurdering av innsamlingsløsningene

4.3.1 Krav til framtidige innsamlingsløsninger

Innledningsvis kan det være hensiktsmessig å fastsette noen generelle tekniske krav som de framtidige innsamlingsløsningene må oppfylle for å tilfredsstille brukernes (storbusholdningenes og til dels renovatørenes) behov. Disse kravene kan være grunnlag for den etterfølgende vurderingen av løsningenes funksjonalitet, egnethet mm.

Følgende krav kan settes til innsamlingsløsningen.

Løsningen skal i størst mulig grad:

- være hygienisk og renslig og ikke medfører søl og fare for smittespredning
- ikke gi luktulemp, ergonomiske belastninger eller andre ulemper ved betjening og drift
- ikke ta for mye plass
- være praktisk og enkel å betjene
- være robust uten mye oppfølging og vedlikehold

- gi god kvalitet på matavfallet uten mye feilsortering
- ha lav risiko for forurensning av matavfallet og god sporbarhet av leveranser
- være kostnadseffektiv
- være tilpasset videre behandling.

I tillegg må alle løsninger tilfredsstillende nye myndighetskrav.

Vurderingen er gjennomført på et relativt overordnet nivå og med bakgrunn i erfaring innhentet fra storhusholdninger og innsamlere. Kostnadseffektivitet er vurdert i kap. 4.3.3 Økonomi.

4.3.2 Egnethet, teknisk funksjonalitet og erfaringer

Hygiene og renslighet

Oppsamlingen av avfall foregår i kjøkkenet på restauranter hvor det også foregår tillaging og lagring av mat og råvarer. Storhusholdningene vil ikke nødvendigvis ha flere kjølerom. Beholdere med matavfall kan derfor bli lagret i samme kjølerom som matvarer for konsum. Det kan være vanskelig å etablere et skille mellom ren og uren avdeling. For storhusholdninger med mindre mengder er det mulig å anskaffe egne kjøleenheter hvor det er plass for en eller noen beholdere.

Løsningene bør i størst mulig grad hindre søl og spredning av mikroorganismer fra det lagrede avfallet. Potensialet for søl er størst i restauranter og kantiner der det tilberedes varmmat og der arbeidsoperasjonene gjennomføres i et høyt tempo. Søl kan oppstå ved oppsamling i spann og beholdere. Spann skal ikke fylles mer enn $\frac{3}{4}$ fulle. Dersom de fylles helt opp vil søl kunne oppstå under innsamling og opplasting på bil. Innsamling i beholdere kan også gi opphav til søl ved tømning og fra renovasjonsbilen. Det kan både skylles at bilen ikke har nødvendig utstyr, tilstrekkelig kapasitet til å samle opp væske eller at den ikke vedlikeholdes regelmessig. Problemet med lekkasje er observert mange steder ved innsamling av våtorganisk fra husholdninger.

Innmatingsenhet til en kvernløsning kan også bli tilgriset når avfallet has i. Derimot vil søl ved denne løsningen være avgrenset til området hvor kverna er lokalisert. Der supplerende innsamling i bøtter på hjul benyttes kan søl oppstå også andre steder.

Løsningen med kvern og tank synes å være den beste løsningen når det gjelder hygiene og renslighet. Løsningen med spann/kasser og innsamling på flatvogn synes å være omtrent likeverdig med beholderinnsamling.

Godt innarbeidede rutiner og oppfølgingen fra personellet betyr trolig like mye som valg av løsning. Ulemper knyttet til søl/hygiene kan ved alle løsninger minimeres ved gode rengjøringsrutiner. For å unngå lekkasje fra renovasjonsbiler må disse være utstyrt med særskilt oppsamlingstank under magasinet og vedlikeholdes slik at lekkasjer ikke forekommer. Kjølerom/kjøleenhet for matavfallet alene bør tilstrebes.

Innsamling med beholdere innebærer i tillegg at beholder må rengjøres enten av personale på storhusholdningen eller av renovatøren.

Lukt, ergonomiske belastninger, arbeidsmiljø for renovatør mm.

Det er rapportert om lukt fra beholdere men dette kan gjerne være utendørs lagring eller innendørs lagring uten kjølerom. Erfaringer fra innsamling av 110 liters beholdere i Drammensregionen er at hyppig innsamling og bruk av kjølerom i stor grad forhindrer luktproblemer.

Innsamling av beholdere med ukesfrekvens synes ikke å gi større luktulempen enn ved innsamling av våtorganisk avfall fra husholdninger, dvs lukt opptrer av og til om sommeren.

Lagring av avfall i tank synes ikke å føre til luktulempen under lagring. Ved tømning med slamsugebil kan lukt oppstå i korte perioder. Noen steder tilpasses derfor tømningen til spesielle tider på døgnet for unngå luktsjenanse.

Innsamling av beholdere kan være en fysisk belastende arbeidsoperasjon ettersom både spann og beholdere på hjul kan bli svært tunge. For 110 l spann er det utviklet egen tralleløsninger som reduserer behovet for tunge løft. For 500 l kasse benyttes jekketralle. Hentestedet må tilrettelegges slik at det unngås transport i trapper mm.

Kvernløsninger der avfallet tilføres tanken ukvernet og deretter kvernes ved hjelp av et kvernsystem som sitter i bunnen av tanken gir ikke alltid tilfredsstillende kverning. Avfallet kan da være vanskelig å pumpe pga mye tørt og ukvernet avfall. Problemet kan løses med bruk av vann for å tynne ut avfallet, men generelt anses løsningen der avfallet kvernes før det går i tanken som en bedre løsning.

Alle løsningene er akseptable mhp. lukt, ergonomi mm. Kvernløsninger anses å være best i forhold til ergonomi ettersom all håndtering av beholdere fjernes. Lav hentefrekvens ved denne løsningen innebærer få episoder med eventuell luktsjenanse.

Plassforhold og tilpasning

Det er ofte begrenset med plass til oppsamlingsutstyr ved den enkelte storhusholdning. Både i dagligvareforretninger og restauranter kan det være vanskelig å finne fornuftig plassering av oppsamlingsutstyret. I kjøpesentra er avfallshåndteringen ofte plassert i et separat felles avfallsrom ettersom det her sorteres i en rekke fraksjoner. Dette kan ha sin fordel ved at man fjerner avfallshåndteringen fra de områdene der varehandelen foregår og får plass til å ta av emballasjen på avfallet før det legges i den aktuelle oppsamlingsenheten. Ulempen er at hver og en føler mindre ansvar for å følge opp sorteringen og holde systemet rent og i orden. Større kjøpesentra har ofte driftspersonell som til en viss grad kan følge opp sorteringsordningen.

Større storhusholdninger ved institusjoner og restauranter opplever at lagringen tar mye kjøleromsplass, særlig dersom det benyttes små spann/beholdere. Hyppigere henting kan kompensere for lite plass, men dette vil igjen påvirke innsamlingskostnadene. Ullevål sykehus benyttet tidligere spann av 100 l og hadde tømning av 5 beholdere 5 dager i uka og 11 beholdere en dag i uka.

Kjølerom/hentested må lokaliseres og tilrettelegges slik at det er enkelt å komme til for innsamling.

En kvernløsning er klart å foretrekke framfor løsninger med spann/kasser og beholdere, men kan som tidligere nevnt ikke benyttes av de minste storhusholdningene. Flexibiliteten med kvernløsninger kan bli noe begrenset ettersom denne må ha en fast plassering. Dette kan løses ved å bruke mindre bøtter e.l. på hjul og evt. med innvendig biopose for å unngå at bøtta må vaskes etter hver tømning. En slik løsning kan også innebære at selve lagertanken kan flyttes utendørs. Utendørs lagring kan innebære at tanken må isoleres. Lagertanken må kunne plasseres slik at den kan tømmes med tankbil.

Robust og praktisk

Det er viktig at løsningene ikke medfører for mye merarbeid for storhusholdningen. Løsningene må derfor være robuste og ikke kreve for mye oppfølging og vedlikehold.

Løsningen med innsamling i spann/kasser der innsamler/behandler står for rengjøring av beholdere er i denne sammenhengen en god løsning for storhusholdningen. For store storhusholdninger vil mange små beholdere være en upraktisk løsning.

Rengjøringsløsninger kan også utvikles for beholdere. Miljøfor Hedmark og Oppland har utviklet en egen spesialbil med hydraulisk løfting samt spyling av dunkene etter tømning.

Kverning og lagring av avfallet kan utføres på forskjellig måte. For løsningen med kvern for lagring i tank er det viktig at kvernløsningen er robust. Innkastluke bør være utformet slik at større gjenstander ikke kan legges i kverna. Bestikk, tekstiler (skurefiller), plast (emballasje) og til dels metallfolie er det normalt vanskelig å kverne opp og etterhvert kan silen som sitter i kverna tettes igjen. Noen matavfallstyper som fiskeskinn, mye tørt brød og mel kan også gi gjentetting av sil.

Kvernløsningen krever noe mer drift og vedlikehold enn tradisjonelle beholderløsninger. Som alle slike innretninger kreves det at det foreligger skriftlige driftsinstruksjoner fra leverandør og rutiner for opplæring av personell.

God utsorteringsgrad og kvalitet

Feilsortering kan skape problemer og merarbeid i den etterfølgende behandlingen og kan forringe kvaliteten på sluttproduktet. Resultater fra plukkanalyser viser at avfallet som samles inn fra storhusholdningen er et rent avfall uten mye feilsortering. Inntil 1 vekt-% feil må allikevel påregnes. I hovedsak vil dette være plastfolie og metallfolie, men større gjenstander er også observert. Erfaring tyder på at det kreves en god del oppfølging og informasjon fra innsamlers side for å opprettholde en god kvalitet ved bruk av spann- og beholdersystemene.

Ved oppsamling i kvernsystemer vil feilsortering raskt føre til problemer i oppsamlingssystemet med gjentetting av siler, stans og eventuelt ødelagte kverner. En del slike episoder innledningsvis vil normalt gi en bratt lærekurve ettersom feil fører til at problemene/merkostnaden oppstår hos brukeren.

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdning

Kvernsystemer, der avfallet kvernes før det overføres til tanken, er derfor å foretrekke for å få fram en god kvalitet. Det understrekes allikevel at kvaliteten i dag allerede er god.

Forurensning og sporbarhet

I tillegg til normal feilsortering kan det også tenkes at avfall som kan forurense og ødelegge kvaliteten på matavfallet blir kastet i oppsamlingsutstyret for matavfall bevist eller ubevisst. Spesielt risikofyllt er farlig avfall som spillolje o.l. hvor selv små mengder vil kunne ødelegge store kvanta matavfall dersom det går inn i produksjonen. Sporbarhet til de enkelte leveransene kan da være viktig.

Løsninger med spann/kasser gir her størst sikkerhet ettersom det gir en viss mulighet til kontroll før avfallet tømmes i mottaksanlegg. I en slik løsning vil det også være lett å spore opp hvor feilen er gjort. Beholderløsninger gir litt mindre sporbarhet enn spann/kasser ettersom det kan være vanskelig å kontrollere innholdet under tømmeprosedyren. Løsninger med kvern og tank gir her dårligst sikkerhet og sporbarhet.

Tilpasning til videre behandling

Innsamlingsløsningen må som tidlige påpekt tilpasses den etterfølgende behandling og disponering.

Innsamling til dyrefôr forutsetter kjølig lagring og/eller hyppig innsamling av beholdere og rengjøring av beholdere mellom hver bruk. Innsamling i spann og beholdere er i utgangspunktet tilpasset løsningen med produksjon av dyrefôr. Avfallet kan også leveres til kompostering, men pga høyere fuktinnhold må det brukes mye strukturmateriale for å få til en god kompostering. Avfallet kan samles inn til en biogassløsning, men må da gjennomgå en forbehandling for å gjøre avfallet pumpbart og fri for feilsortert avfall..

En løsning med kverning og langtidslagring i tank vil være godt tilpasset en etterfølgende behandling i biogassanlegg. Avfallet er da allerede forbehandlet, pumpbart og inneholder normalt lett nedbrytbart avfall som gir høy gassproduksjon.

Ved behandling i separat biogassanlegg utelukkende for ensilert matavfall vil lav pH kunne påvirke utråtningsforløpet. Det er trolig at pH må justeres med tilsetning av baser eller ved innblanding med avfall som har høyere pH.

Kvernløsningen kan også tilpasses innsamling til dyrefôr.

4.3.3 Økonomi

Vi har regnet kostnaden ved innsamling for alle løsninger for 3 ulike størrelse storhusholdninger som også kan representere ulike typer storhusholdninger.

- Liten storhusholdning 100 l/uke Bedriftskantine, gatekjøkken mm
- Mellomstor storhusholdning 500 l/uke Gjennomsnittlig dagligvare uten ferskvareavd.
- Stor storhusholdning 1500 l/uke Restaurant, stor kantine, stor dagligvare

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdning

Det er ut fra antatt volumvekt for avfallet i de ulike storhusholdningene beregnet en årlig mengde avfall fra de tre storhusholdningstypene som vist nedenfor.

Storhusholdning	Antatt volumvekt	Vekt pr år
	Kg/l	tonn
Liten	0,4	2,1
Mellomstor	0,5	13,0
Stor	0,6	46,8

Tabell 4.1 Volumvekt og mengde ulike storhusholdninger

Disse mengdene er lagt til grunn ved beregning av kostnader i alle alternativer. Dette gir grunnlag for å sammenligne de ulike alternativene.

Spann/kasser

Vi har beregnet innsamlingskostnader og abonnementskostnad for de 3 kategoriene med følgende forutsetninger:

Storhusholdning	Liten	Mellomstor	Stor
Avfallsmengde	100 l/uke	500 l/uke	1500 l/uke
Oppsamlingsutstyr	110 l spann	110 l spann	500 l kasser
Antall abonnement	1	6	4
Innsamlingskostnad	4 000 kr/år	23 000 kr/år	76 000 kr/år
Innsamlingskostnad	1 900 kr/t	1 800 kr/t	1 600 kr/t

Tabell 4.2 Innsamlingskostnader (uten behandling) for innsamling i spann/kasser

For alle er fyllingsgrad av spann/kasse er satt til 0,8 og antall tømminger/år til 52. Behandlingspris er antatt å ligge på 600 kr/t.

Prisene er basert på abonnementspriser som ligger i området 5000 – 7000 kr/år pr spann på 110 l.

Beholdere

For innsamling med bruk av beholdere er kostnadene for de tre typer storhusholdninger regnet for abonnementspris 4000 kr/år. Abonnementsprisen i HIAS – området som samler inn via 140/240 l beholdere med spesialutviklet bil var 3700 kr i 2002.

Storhusholdning	Liten	Mellomstor	Stor
Avfallsmengde	100 l/uke	500 l/uke	1500 l/uke
Oppsamlingsutstyr	140 l beholder	140 l beholder	140 l beholder
Antall abonnement	1	5	15
Innsamlingskostnad	2 700 kr/år	12 000 kr/år	32 000 kr/år
Innsamlingskostnad	1 300 kr/t	950 kr/t	700 kr/t

Tabell 4.3 Innsamlingskostnader (uten behandling) for innsamling med beholderløsning.

For alle er fyllingsgrad av beholder er satt til 0,8 og antall tømminger/år til 52. Behandlingspris er antatt å ligge på 600 kr/t.

Kvernløsning

Innsamling i tanker innebærer investeringer i

- Kvern
- Evt. pumpe
- Doseringspumpe for syre inkl. lagertank
- Evt. rørledninger
- Lagertank for avfall
- El. utstyr
- Evt. luktfjerningsutstyr

Vi har innhentet priser på utstyr og har beregnet følgende kostnader for de tre typene storhusholdninger

Storhusholdning	Liten	Mellomstor	Stor
Avfallsmengde	100 l/uke	500 l/uke	1500 l/uke
Investeringer (kr)	40 000	140 000	200 000
Kapitalkostnad (kr/t)	2 600	1 430	570
El. kostnad (kr/t)	400	70	70
Drift/vedlikehold (kr/t)	1200	400	160
Innsamlingskostnad (kr/t)	300	300	300
SUM årskostnad (kr)	9 400	29 000	52 000
SUM årskostnad (kr/tonn)	4 500	2 200	1 100

Tabell 4.3 Innsamlingskostnader (uten behandling) for innsamling med kvern - tank løsning.

Kapitalkostnader er beregnet med 6 % kalkulasjonsrente og 10 års avskrivningstid. El. Kostnad er beregnet med 30 øre/kwh, mens drifts og vedlikehold er anslått til 0,25 timer/uke for liten storhusholdning, 0,5 t/uke for mellomstor storhusholdning og 0,75 timer/uke for stor storhusholdning.

Drift- og vedlikeholdskostnad slår til dels kraftig ut. Det kan naturligvis diskuteres om denne kostnaden skal være med når denne løsningen sammenlignes med beholderinnsamling. Det er f.eks for spann/kasse eller beholdere er det ikke regnet kostnader til lagringen.

Kostnadene pr. tonn avfall kan reduseres betydelig dersom løsningene er optimalt dimensjoner i forhold til mengden. Dersom løsningen som er forutsatt benyttet for stor storhusholdning utnyttes fullt ut ved at flere storhusholdninger knytter seg til samme løsning ut vil kostnadene synke ned mot 800 - 900 kr/tonn.

Innsamlingskostnaden er basert på kjøring av faste ruter.

4.3.4 Samlet vurdering av innsamlingsløsninger

Vurderingen av de ulike innsamlingsløsningene mot ett sett kriterier/krav viser at løsningen med **kvern - tank og innsamling med slamsugebil** er å foretrekke i forhold til kriteriene:

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdninger

Hygiene og renslighet	Fordi situasjoner/steder hvor det kan oppstå søl og smittespredning reduseres i forhold til de andre to løsningene. Søl og smittespredning kan reduseres i alle løsningene med bruk av riktig utstyr, tilrettelegging og gode rengjøringsrutiner.
Lukt, ergonomi mm	Fordi all håndtering av tunge beholdere unngås. Ingen lukt under bruk og lav tømmeffrekvens som innebærer at luktsjenanse sjelden oppstår.
Robust og praktisk - store storhusholdninger	Fordi store storhusholdninger slipper mye beholderhåndtering.
Avfallets kvalitet	Fordi avfallsbesitter ansvarliggjøres for feilsorteringen. Forutsetter løsning der avfallet kvernes før det pumpes til tank.
Plassforhold - store storhusholdninger	Fordi løsningen med innmatingsenhet i området der avfallet oppstår og tank i avfallsrom eller utendørs tar lite plass.
Tilpasning til videre behandling	Fordi løsningen er godt tilpasset videre behandling i biogassanlegg ettersom avfallet vil være pumpbart. Kan også tilpasses til forproduksjon
Økonomi - store storhusholdninger	Fordi løsningen er konkurransedyktig i pris med beholderløsning for de store storhusholdningene.

Beholdere og innsamling med spesialutviklet renovasjonsbil er å foretrekke i forhold til kriteriene:

Plassforhold - små storhusholdninger	Fordi en eller noen få beholdere tar lite plass. Kvern/tank-løsninger er uaktuelle for de minste storhusholdningene. Likeverdige med spann/kasser.
Økonomi	Fordi løsningen gir de laveste kostnadene for alle typer storhusholdninger.

Spann/kasser/beholdere - kjøling lagring og innsamling med flatvogn er å foretrekke i forhold til kriteriene:

Robust og praktisk - små storhusholdninger	Fordi innsamler står for innsamling, transport og rengjøring av spann/kasser. Likeverdige med beholderløsning i de tilfeller innsamler foretar rengjøringen.
Forurensning og sporbarhet	Fordi løsningen muliggjør en viss kontroll ved innsamling samt spore opp hvor feil er begått.

5. Behandling og disponering av matavfall

5.1 Aktuelle fremtidige løsninger

5.1.1 Innledning

Det synes å være tre hovedløsninger som er aktuelle for fremtidig disponering av matavfall fra storhusholdninger :

1. Videreføring av fôrproduksjon.
2. Produksjon av gjødsel/jordprodukter/biogass.
3. Eksport til behandling og disponering i Danmark eller Sverige.

Videreføring av fôrproduksjon innebærer to muligheter :

- Produksjon av fôr til kjæledyr og pelsdyr
- Produksjon av miljøfôr til svin av vegetabilsk matavfall og gjødsel/jordprodukter av animalsk matavfall.

Produksjon av gjødsel/jordprodukter/biogass kan skje:

- ved hygienisering/sterilisering på miljøfôrlegg og spredning av bioslurry som våtgjødsel
- i biogassanlegg som etableres utelukkende for matavfall fra storhusholdninger, blod, kjøttvarer o.l
- i nye eller eksisterende biogassanlegg for avløpslam
- i nye eller eksisterende biogassanlegg eller reaktorkomposteringsanlegg for våtorganisk husholdningsavfall
- i mindre lokale komposteringsreaktorer og lokale tørke anlegg.

For eksport av matavfall er det først og fremst biogassanlegg i Sverige eller Danmark som er aktuelle.

I dette kapitlet beskrives først de aktuelle løsningene, deretter foretas en vurdering av løsningenes tekniske egnethet og en vurdering av produkter, markedsmuligheter og priser. Det er videre foretatt en begrenset kartlegging av anleggskapasitet og en vurdering av kostnader. Til slutt foretas en samlet vurdering av innsamlings og behandlingskostnader.

5.1.2 Videreføring av fôrproduksjon

Pelsdyrfôr

Produksjonen av pelsdyrfôr i Norge er i dag i overkant av 60.000 tonn/år. Matrester er et svært godt råstoff og hele mengden matavfall fra storhusholdninger som i dag går via miljøfôrleggene, kan i teorien benyttes til produksjon av pelsdyrfôr. Problemet er at forbruket varierer mye over året, med størst forbruk ettersommer og høst.

I dag benyttes mye avfall fra slakting av høns og fisk til produksjon av pelsdyrfôr. Dette avfallet fryses inn vinter/vår. Norges Pelsdyrfôrslag har i dag konsernavtale med Prior om mottak av alt deres slakteavfall (ca. 15.000 tonn/år).

Pet-fôr

Markedet for fôr til kjæledyr er meget stort på verdensbasis og domineres av noen store produsenter. I Norge utgjør markedet omlag 40.000 tonn/år. 90 – 95 % av dette importeres. Det finnes noen små og en relativt stor produsent av dyrefôr innenlands. Norsk hundefôr eksporterer 90 % eller mer av produksjonen til Tyskland og andre Europeiske land. I dag benyttes for en stor del slakteavfall i produksjonen, men matavfall bør også kunne inngå som et velegnet råstoff. Produksjon av fôr til pelsdyr og kjæledyr forutsetter naturligvis at en har avsetningsmuligheter. Dette er i dag et problem som omtales nærmere i kapittel 5.3.1

Skille vegetabilsk og animalsk avfall

Det kan også være en mulighet å sortere matavfallet i en animalsk og en vegetabilsk fraksjon. Den vegetabilske delen kan da inngå i svinefôr sammen med annet kategori 3 avfall (biprodukter), mens den animalske delen går til biologisk behandling.

5.1.3 Produksjon av gjødsel, jordprodukter og biogass

Produksjon av bioslurry ved miljøfôranleggene og spredning som våtgjødsel

Det alternativet som kanskje er det enkleste å etablere på kort sikt er å benytte dagens miljøfôranlegg til å produsere bioslurry. Avfallet vil gjennom denne prosessen bli hygienisert, men ikke biologisk stabilisert, før lagring og spredning som våtgjødsel. Ved lagring i tankanlegg vil bioslurry ensilere og være lagringsstabil så lenge pH er under 4.

Alle miljøfôranleggene har mottak, forbehandling i en kvern og sterilisering, samt lagringstanker. Noen steder må det etableres ytterligere lagertanker og det må sikres at det ikke oppstår sjenerende lukt under lagring og spredning. Bioslurry må moldes ned umiddelbart etter spredning.

Behandling i biogassanlegg for matavfall fra storhusholdninger ved miljøfôranleggene

Prosesen omtalt ovenfor kan tas et skritt videre ved å lede bioslurryen til en ny råtnetank for produksjon av biogass og flytende gjødsel. Nødvendige nyinvesteringer vil stort sett være de samme på alle anleggene ved denne løsningen:

- pumper med rørsystemer
- varmeveksler for kjøling/oppvarming slik at en oppnår ønsket temperatur inn på ny råtnetank
- råtnetank
- gassbrenner i en av de eksisterende kjeler
- lagertank for flytende gjødsel

Bioslurryen må ikke nødvendigvis steriliseres, men en hygienisering ved 70 °C i en time vil være nødvendig.

Etter utråtning og biogassproduksjon pumpes flytende gjødsel til en lagertank. Spredning av denne gjødselen kan utføres av entreprenører på aktuelle kornarealer i nærheten av anlegget.

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdninger

Miljøfôranleggene som ligger i tilknytning til anleggene til Norsk Protein, dvs. Miljøfôr Hedmark Oppland MHO) og Agro Miljøfôr (AM), vil ha full avsetning av produsert energi. For de øvrige anleggene kan gass som ikke benyttes internt lagres på tank og selges til bedrifter med stort energibehov.

I stedet for at det etableres biogassanlegg ved alle miljøfôranleggene kan en både tenke seg at det etableres regionale anlegg, eksempelvis hos MHO, Mat- og Emballasjegjenvinning (MEG) og AM, eller at det etableres kun ett anlegg. Grove kostnadsberegninger for slike løsninger presenteres i kapittel 5.5.

Sambehandling med slam

Det er bygget en rekke biogassanlegg i Norge for behandling av slammet fra de store avløpsrensaneanleggene. Mange av disse har ledig kapasitet, eller planlegger utvidelse av kapasiteten. De fleste anleggene har mulighet til å ta i mot pumpbart slam fra andre anlegg.

Det ligger derfor godt til rette for å kunne behandle ferdig forbehandlet matavfall fra storhusholdninger i disse slambehandlingsanleggene. Det legges til grunn at matavfallet må være hygienisert før levering, selv om anleggene har hygieniseringstrinn. Avfallet må dessuten være forbehandlet ved kverning og fjerning av fremmedstoffer som plast og metall. Forbehandlingen forutsettes utført på miljøfôranleggene.

Sambehandling med våtorganisk husholdningsavfall/industriavfall/husdyrgjødsel

Biogassanlegg

Det finnes i dag bare ett biogassanlegg i Norge for behandling av kun våtorganisk husholdningsavfall. Dette er Mjøsanlegget hos GLØR på Lillehammer. Det er også bygget et anlegg på Kongsberg for sambehandling av slam fra avløpsrensaneanlegget og mindre mengder våtorganisk avfall.

Nye anlegg er under planlegging i Trøndelag (Midt-Norsk Kompost) og i Drammen (Lindum Ressurs & Gjenvinning). Disse anleggene vil sannsynligvis få et biogasstrinn om de blir bygget.

Sambehandling med husdyrgjødsel har heller ingen stor anvendelse i Norge. Det er etablert et anlegg ved Åna Fengsel i Rogaland. Det kan være aktuelt å etablere flere anlegg i Norge, bl.a. i Rogaland hvor husdyrtettheten er høy.

Komposteringsanlegg

Det er etablert en rekke komposteringsanlegg for våtorganisk husholdningsavfall hvorav noen også tar imot matavfall fra storhusholdninger. Ingen av anleggene oppfyller i dag fremtidige krav til hygienisering etter biproduktforordningen (ABP). Komposteringsanleggene har først og fremst problem med å oppfylle kravet i ABP om maksimal partikkelstørrelse på 12 mm. Som tidligere påpekt kan anleggene fortsatt motta og behandle storhusholdningsavfall fra restauranter, kantiner mm, men ikke storhusholdningsavfall fra dagligvarehandelen o.l.

De store reaktorkomposteringsanleggene vil tilpasse seg alle krav som blir gjort gjeldende. Mindre rankekomposteringsanlegg vil sannsynligvis ha vanskelig for å gjøre det samme. Reaktorkomposteringsanlegg finnes i dag bl.a i Kristiansand (RKR), Sandnes (IVAR) og Odda (Bioplan Hardanger).

Lokalkompostering

I løpet av de to siste år har det norske firmaet Steco Miljø AS utviklet og levert mindre anlegg for kompostering av matavfall fra storhusholdninger kalt Bionova. Det kan også finnes flere tilsvarende komposterings-konsepter på markedet uten at det er gått nærmere inn på det her. Bl.a. kan Agenturhuset levere en type lokal reaktor. Bionova har på den annen side fått en viss anvendelse på kjøpesentra og større storhusholdninger og beskrives derfor litt nærmere

Bionovaprosessen

Disse anlegg varierer i kapasitet fra 1.000 til 5.000 liter matavfall pr. uke. De to største anleggene er i dag i drift ved Gulskogen senteret i Drammen (Steen og Strøm) og ved COOP i Haugesund. Likeledes opplyses det at samme type maskin skal installeres ved kjøkkenet på Haukeland Sykehus i Bergen. Det er installert flere småanlegget ved hoteller i Bergen som leverer sin kompost til et hagesenter for ettermodning og kontroll.

Avfallet tømmer direkte i maskinen og tørrstoffinnholdet bør være over 25 %. Ved fuktigere avfall må trepellets eller annet strukturmateriale tilsettes. Maskinen er utstyrt med varmeelementer i bunnen for oppvarming til 70 °C. Disse er styrt via en termostat slik at temperatur alltid er over hygeniseringstemperaturen. Innvendig i maskinen er det en rotor som vender materialet kontinuerlig. Luft suges inn i maskinen via en forvarmer og en avluftsvifte. For å hindre lukt til omgivelsene er maskinene utstyrt med et kullfilter.

For å få prosessen i gang tilsettes det ved første oppstart spesielle mikrober som formerer seg etter hvert. Det er kun nødvendig å tilsette nye mikrober hvis maskinen kjøres med for vått avfall.

Lokale tørkeanlegg

Det finnes også lokale anlegg for tørking av matavfall som en forbehandling primært for å redusere volumet og dermed transportbehovet for matavfallet. En av anleggstypene er "BioWaves" som er utviklet i Sverige og markedsføres i Norge av Avfallssystemer AS.

BioWaves kutter opp og tørker matavfall gjennom en prosess med vakuum og oppvarming slik at sluttproduktet består av tørre biofibre som er egnet for videre kompostering og som også kan behandles i biogassanlegg etter uttynning. Prosessen gjør også matavfall teknisk sett egnet for forbrenning alene eller sammen med restavfall.

Inntil 60 l matavfall tilsettes batchvis og blandes med 4 l finmalt bark for oppsugning av fett. Behandlingstiden for hver batch er ca 3,5 timer. En skal kunne klare 4 batcher pr. dag, slik at døgnkapasiteten blir 240 l. Den siste timen er temperaturen opp mot 85°C og med unntak av større bein, blir alt avfallet delt ned til partikkelstørrelse mindre enn 12 mm.

5.1.4 Eksport av matavfall til Sverige - Danmark

Eksport av matavfall til biologisk behandling i Sverige eller Danmark kan være aktuelt av tekniske, kapasitetsmessige og økonomiske årsaker. Dersom det er etterspørsel etter slike ressurser i våre naboland, og avfallet utnyttes på en miljø- og ressursmessig god måte kan dette være en god løsning. I utgangspunktet bør det derimot tilstrebtes å unytte avfallsressursene innenlands i større nærhet til der avfallet oppstår.

Sambehandling med husholdningsavfall

I Sverige finnes en del anlegg som i hovedsak behandler våtorganisk avfall fra husholdninger. Det pågår dessuten en omfattende planlegging og utbygging av biogassanlegg i Sverige drevet fram av deponiforbudet for organisk avfall og flere nye anlegg er kommet i gang de senere årene. I perioden fra 2003 – 2005 er det planlagt en kapasitetsøkning på ca 80 % for biogassanlegg totalt sett.

I Danmark er det få anlegg for behandling av våtorganisk husholdningsavfall.

Sambehandling med industriavfall og husdyrgjødsel

Både i Danmark og Sverige finnes det flere biogassanlegg hvor matavfall fra industri og storhusholdninger behandles sammen med husdyrgjødsel. Vanligvis er fordelingen 70-90% husdyrgjødsel og 10-30% organisk avfall. For anleggene som primært mottar husdyrgjødsel vil matavfall være et viktig råstoff for å heve gassproduksjonen. Normalt bør avfallet som eksporteres være oppmalt og hygienisert, slik at det eksporteres en bioslurry og ikke rått innsamlet matavfall. Intensjonen i den reviderte transportforordningen, som for tiden er til behandling i EU – systemet, er at forbehandling skal skje i avsenderlandet forut for eksport /32/.

5.2 Vurdering av egnethet, teknisk funksjonalitet og driftserfaringer

5.2.1 Skille animalsk og vegetabilsk avfall

En slik løsning byr på ulike problemer. For det første er det usikkert i dag om regelverket åpner for en slik løsning. Dette diskuteres fortsatt i forbindelse med tilpasning av Biproduktforordningen. Det er vanskelig å tenke seg løsninger som gir 100 % sikkerhet for at animalsk avfall ikke blandet med vegetabilsk. For det andre er det usikkert om det i det hele tatt er mulig i praksis å etablere løsninger for kildesortering av to matavfallsfraksjoner i storhusholdningene. En slik løsning vil uansett føre til merarbeid for storhusholdningene og økte kostnader. Løsningen anses derfor som mindre aktuell og vurderes ikke nærmere.

5.2.2 Biologisk behandling

Matavfall fra storhusholdninger, dagligvarebutikker, restauranter o.l kan variere mye i sammensetning og tørrstoffinnhold. Gjennomsnittlig tørrstoff (TS) ligger rundt 20%. Avfallet er dermed godt egnet for utråtning i et biogassanlegg, hvor TS-innholdet bør ligge i området 8-20% avhengig av prosessstype.

For at en komposteringsprosess skal fungere skikkelig trengs det normalt et tørrstoffinnhold på rundt 35%. Det innebærer at det må tilsettes et tørrest mulig tilleggsmateriale for at kapasiteten til anlegget skal reduseres minst mulig. Kompostering er

dermed best egnet for det tørreste matavfallet. Supper, sauser og annet flytende bør derfor ikke gå i avfallet når dette skal komposteres.

Bruk av biogassanlegg for slambehandling har en historie som går over 100 år tilbake og det finnes nå mange hundre anlegg bare i Norden. Det finnes ulike anleggstyper, bl.a mht. reaktorutforming og omrøringsystem, men felles for alle er at teknologien er velprøvd og det er lite driftsproblemer med anleggene. Det samme gjelder for så vidt også for biogass fellesanleggene for husdyrgjødsel og annet organisk materiale, som benytter samme teknologi og hvor en også har mye erfaring fra anleggene i Danmark.

Biogassanlegg for behandling av våtorganisk husholdningsavfall har generelt langt større utfordringer med driften. På de fleste anleggene er utfordringene knyttet til forbehandlingen. Problemet ligger altså i å omdanne avfallet til en bioslurry uten at også fremmedelemer tilføres rånetanken.

Miljøforanleggene har lang erfaring med nettopp å omdanne matavfall fra storhusholdninger og industri til en slik bioslurry som kan utråtnes i eget anlegg eller sendes videre til andre biogassanlegg.

5.2.3 Hygienisering og nedmolding

Flere GAM - bedrifter ser denne muligheten som mest realistisk på kort sikt. Avfallet må fortsatt forbehandles og steriliseres eller hygieniseres. Overgang fra sterilisering til hygienisering ved 70° C betyr betydelig reduserte driftskostnader. Avfallet vil være lite nedbrutt og trolig vil næringsinnholdet i stor grad være intakt og godt tilgjengelig for plantene. Avfallet kan kun spres i vekstsesongen og må derfor lagres i perioder av året. Det må naturligvis finnes tilgjengelige spredearealer og på Østlandet, Jæren og i Trøndelag vil dette neppe by på problemer. I andre deler av landet er det mindre tilgjengelig spredeareal.

Løsningen er bare utprøvd i begrenset grad. GAM vurderer å gjennomføre potteforsøk og feltforsøk for å avklare nytteverdien av hygienisert bioslurry. Det er derfor for tidlig å trekke entydige konklusjoner om denne løsningen.

Så lang kan vi se flere positive sider, spesielt sett fra miljøforbedriftenes ståsted. Her kan vi nevne:

- Dagens forbehandlingsløsninger kan opprettholdes og det vil være svært begrenset behov for nyinvesteringer.
- Lave behandlingskostnader og reduserte kostnader dersom sterilisering erstattes av hygienisering.
- Kan være aktuelt i deler av landet der det ikke er grunnlag for å etablere høyt teknologiske løsninger.

Det er også en rekke potensielle ulemper ved løsningen:

- Bioslurry vil ikke være biologisk stabilisert og lukt kan oppstå under lagring dersom pH øker over 4, ved oppfylling og uttak av lager hos bruker og ved spredning. Selv om det ikke er uvanlig med lukt i jordbruksområder kan bioslurry gi et annet lukttinntrykk enn det man normalt opplever.

- Det kan diskuteres om metoden er i samsvar med gjødselvereforskriftens krav om stabilisering. Både helsemyndigheter, forurensningsmyndigheter og landbruksmyndigheter kan ha synspunkter på bruk av produktet.
- Metoden er svært lavteknologisk og det kan være vanskelig å skape forståelse for nytten av løsningen hos storhusholdningene som må gjøre en ikke ubetydelig innsats både økonomisk og arbeidsmessig for å sikre utnyttelse av fraksjonen.
- Miljø- og ressurseffektene er ikke nærmere vurdert, men kan være negative.

5.2.4 Lokalkompostering

Bionova markedsføres som en "hurtigkomposteringsløsning" der nedbrytningen skjer over 24 – 72 timer. Erfaringene så langt er derimot at avfallet bruker mye lenger tid gjennom reaktoren kanskje opp til 3 uker. Vi har derfor valg å betrakte løsningen som en lokal reaktorkomposteringsløsning. Produktet fra reaktoren er et relativt tørt pulver som enten kan brukes lokalt/ gis bort til ansatte eller leveres til ettermodning på et komposteringsanlegg. Ettermodningen kan gjøres i et sentralt anlegg som for eksempel i et hagesenter som i Bergen, eller at maskinen utstyres med et eget ettermodningskammer. Slik lukket ettermodning forventes å ta maks. 2 uker. Brukt ufortynnet vil produktet ha et noe høyt saltinnhold, men tilfredsstillende for øvrig krav til tungmetallinnhold for klasse 0.

Erfaringene så langt er både gode og dårlige. En reaktor som er etablert på kjøpesenter i Drammen fungerer etter innkjøringsperioden meget tilfredsstillende uten luktproblemer. En reaktor i Bergen ble fjernet etter en tids drift på grunn av driftsproblemer. Løsningen kan derfor fungere teknisk, men forutsetter at storhusholdningene har personell for oppfølging og drift og at det legges ressurser i opplæring av ansatte for bruk av maskinen.

Maskinene er dimensjonert for de største storhusholdningene knyttet til store kjøpesentra o.l. der det kan være flere restauranter og dagligvareforretninger som leverer matavfall til samme reaktor. Her kan det være flere tusen liter matavfall pr uke.

5.2.5 Lokal tørking

Ettersom temperaturen heves til 85 °C kan løsningen muligens tilfredsstillende de aktuelle ABP-krav. Dette vil i så fall gi en større fleksibilitet mht. etterfølgende kompostering i det avfallet dermed kan komposteres sammen med eksempelvis hageavfall i rankekomposteringsanlegg.

Det er så langt levert en maskin til Meny Revetal.

Behandling i lokale komposteringsreaktorer eller tørkeanlegg kan være aktuelt for en del storkjøkken, kjøpesentra o.l som har forholdsvis store avfallsmengder. Slike lokale løsninger vil være et supplement til sentrale løsninger og medføre at avfallsgrunnlaget for disse reduseres.

5.3 Produkter, markedsmuligheter og priser

5.3.1 Pelsdyrfôr

Pelsdyrfôret produseres i dag av en rekke lokale fôrlag rundt om i landet. Fôrlagene eies av oppdretterne. For å få tilgang til en større del av dette markedet er det derfor helt nødvendig

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdning

å samarbeide med fôrlagene (representert med Norske Pelsdyrfôrlag AL), men da må også fôrlagene/oppdretterne se en fordel i dette.

Fôret koster i dag ca 1,80 kr/kg ut til oppdretterne. Et samarbeid må sannsynligvis resultere i at fôrprisen blir lavere enn dette samtidig som kvaliteten opprettholdes eller forbedres.

For miljøfôranleggene bør salgsprisen ut til fôrlagene ligge på samme nivå som ved salg som svinefôr i dag (ca 0,55 kr/kg). For miljøfôranleggene vil fordelene, i tillegg til at de får levert fôr til oppdretterne, også måtte ligge i at miljøfôranleggene/GAM overtar avtalen med Prior på noenlunde samme vilkår som Norges Pelsdyrfôrlag har i dag. De økonomiske og organisatoriske mulighetene for en slik løsning bør avklares nærmere.

5.3.2 Petfôr

Bruk av matavfall som fôr til kjæledyr er pekt på som en mulighet. Innenlandsmarkedet er relativt begrenset og norske produsenter har i dag problemer med å vinne fram i konkurransen på det norske markedet. Bruk av matavfall kan innebærer en markedsmessig risiko som det kan være vanskelig å få produsentene til å ta. Det kan allikevel ikke ses bort i fra at det kan finnes rom for nisjeprodukter. Løsningen vurderes ikke nærmere.

5.3.3 Biogass

Biogass vil normalt kunne erstatte olje eller tilfeldig kraft hos storforbrukere av energi. Eksisterende oljekjeler kan normalt bygges om til gassdrift uten spesielt store investeringer. Der det ikke ligger til rette for direkte tilknytning via gassledning, kan gassen distribueres i trykktank. Det bør dermed være mulig å finne aktuelle gasskjøpere uansett lokalisering av et biogassanlegg. Tilfeldig kraft omsettes for tiden rundt 15 øre/kWh, mens bruk av olje tilsvarer er pris på rundt 35 øre/kWh.

5.3.4 Våtgjødsel fra biogassanlegg

Beregninger gjennomført for MEG /1/ indikerer at næringsinnholdet i våtgjødselen vil ligge i området 5-10 kg nitrogen, 3-5 kg fosfor og 1-2 kg kalium pr. tonn. Basert på kunstgjødselprisen vil verdien av næringsstoffene være ca 50 kr/tonn.

Det synes å være et stort potensiale for spredning av utrånnet matavfall i uavvannet form på kornarealer. Betalingsvilligheten synes likevel ikke å være spesielt stor. Sannsynligvis kan en ikke regne med mer enn at spredningskostnadene blir dekket. Ut fra nitrogeninnholdet kan det spres 2 tonn/daa pr. år på kornarealer.

Spredning av våtgjødsel krever lagring. Der en kan inngå avtale med avtakeren om lagring på egen gård uten godtgjørelse, vil dette redusere behovet for investering i lagringsvolum på biogassanlegget og således gi redusert behandlingskostnad.

Gjødslingsverdien ved økologisk korndyrking er i en Jordforsk-utredning for Orio /24/ anslått til 3600 kr/tonn TS eller ca 350 kr/tonn. Beregningen er basert på at nitrogen tidlig i vekstsesongen er minimumsfaktoren for kornavlingen ved økologisk dyrking. Det er mulig at såing i kløverteppe kan dekke behovet og således gjøre bruk av våtgjødsel unødvendig /1/.

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdning

Økende grad av økologisk drift, både for produksjon av korn og grønnsaker, vil på sikt kunne gi et marked der en kan få betalt for våtgjødselen. Ved økologisk drift tillates det brukt inntil 8 kg N/daa pr. år fra ikke-økologiske kilder. Dette innebærer at det kan benyttes ca 1 tonn våtgjødsel pr. daa.

5.3.5 Kompost

Stabil kompost omsettes i dag for 50-150 kr/m³. Ved innblanding i ulike jordblandinger eller ved pakking i sekker oppnås høyere priser, men medfører også høyere behandlingskostnader.

Produksjon av kompost fra råtnerest etter bioforgassing krever avvanning og etterkompostering, samt behandling av væskefraksjonen. Dette medfører kostnader som vanligvis overstiger inntektene fra salg av kompost. Produksjon av kompost fra anlegg som kun behandler matavfall fra storhusholdninger anses derfor som lite aktuelt.

5.3.6 Slam

Slammet fra avløpsrensaneanleggene avsettes i hovedsak på kornarealer, men noe benyttes til grøntanlegg. Ved levering til landbruket må mange anlegg dekke transportkostnadene og noen også spredekostnadene. Ved levering til grøntanlegg kan betalingsvilligheten være noe større.

5.4 Tilgjengelig anleggskapasitet**5.4.1 Innledning**

Det er foretatt en begrenset kartlegging av tilgjengelig anleggskapasitet i Norge og våre naboland. Det er utelukkende sett på biologiske løsninger.

5.4.2 Biogass- og komposteringsanlegg for våtorganisk husholdningsavfall

Mjøsanlegget er fremdeles i en innkjøringsfase med visse problemer med driftsstabiliteten pga. urenheter i avfallet. Det er for tidlig å vurdere de reelle mulighetene for å behandle avfallet her hverken før eller etter forutgående forbehandling.

Ved komposteringsanleggene er det noe spredt kapasitet, særlig ved de åpne anleggene. Det er usikkert om dagens kapasitet vil kunne ta hele avfallsmengden fra storhusholdninger, men anleggene kan utgjøre en delløsning spesielt for tørrere avfall.

5.4.3 Slambehandlingsanlegg

De mest aktuelle slambehandlingsanleggene, som ligger i nærheten av miljøfôranleggene, er HIAS på Hamar, Frevar i Fredrikstad, VEAS i Røyken, Enga i Sandefjord, Lillevik i Larvik og Sentralrensaneanlegg Nord-Jæren i Mekjarvik.

HIAS avløpsanlegg, Ottestad (Hamar)

Biogassanlegget ved HIAS har vært i drift siden midten på 1990 tallet og kapasiteten på 3.500 tonn t.s. pr. år er nå for det meste utnyttet med eget slam og med fremmedslam. Med ny

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdning

råtnetank fra 2004 vil det være kapasitet for å kunne behandle inntil 4.000 tonn matavfall pr. år, tilsvarende 800 tonn TS pr. år. Et alternativ til å ta i mot en bioslurry vil være å flytte utstyret fra miljøfôranlegget til Ottestad.

FREVAR avløpsanlegg, Fredrikstad

Slambehandlingsanlegget har en teoretisk kapasitetsreserve tilsvarende omlag 30.000 personekvivalenter. Dette tilsvarer rundt 1.100 tonn tørrstoff (TS) pr. år eller omlag 5.500 tonn matavfall med 20% TS. Reell kapasitetsreserve, beregnet i forhold til organisk belastning, kan være vesentlig større.

Frevar har behov for mer gass og er interessert i å ta i mot forbehandlet matavfall (bioslurry), så fremt kvaliteten er god mht. tungmetaller og andre forurensninger. Gassen som produseres renses og benyttes til drift av busser. Det er nå 4 busser i drift og det økes med 2 busser i året. Gassreanlegget er dimensjonert for å kunne behandle gass tilsvarende behovet for 12-13 busser, men kapasiteten kan dobles. Resten av gassen benyttes i internt fjernvarmenett.

VEAS, Slemmestad

VEAS behandler avløpsvannet fra Asker, Bærum og store deler av Oslo.

Slambehandlingsanlegget består bl.a av 4 råtnetanker á 4.500 m³ som har ledig kapasitet. En ønsker likevel ikke p.t. å ta i mot avfall fordi det nye slamavvanningsanlegget ikke fungerer tilfredsstillende.

Enga RA, Sandefjord

Anlegget har noe restkapasitet og ønsker å ta i mot matavfall for å øke gassproduksjonen. Det er installert en gassmotor som i dag har en driftstid på vel 3000 timer i året og bare er i full drift om sommeren når gassproduksjonen er høy og oppvarmingsbehovet lite. Hvor stor restkapasiteten er må beregnes nærmere i forhold til organisk belastning. Foreløpig antas det at en kan ta i mot inntil 5.000 tonn matavfall årlig.

SNJ, Mekjarvik (Stavanger)

SNJ har eget mottaksbygg for organisk industriavfall og eksternt slam og kan der ta i mot både pumpbart og fast avfall. Slambehandlingsanlegget har kapasitet til å ta i mot inntil 20.000 tonn matavfall årlig.

Produsert gass benyttes internt til tørking av slammet, men økt gassproduksjon vil kunne gjøre installasjon av gassmotor lønnsomt.

5.4.4 Eksport**Sambehandling med husholdningsavfall**

Biogassanlegget til TRAAB ved Vänersborg har egen linje for mottak av pumpbart avfall, i tillegg til linjer for mottak av ubehandlet avfall. Biogassanlegg finnes også bl.a i Kil og Borås. TRAAB har noe ledig kapasitet og noe avfall er inne på kontrakter som løper til

utgangen av 2004. Noe ledig kapasitet er det også i KIL, og anlegget ønsker primært storhusholdningsavfall o.l. hvor det normalt ikke er så mye feilsortering.

Biogass fellesanlegg for husdyrgjødsel og industriavfall

Det er bygget 20 biogass fellesanlegg i Danmark i årene 1984-1998, se Vedlegg 5. I tillegg er det bygget mange gårdsanlegg de senere årene og antallet slike er nå opp mot 60. De største av disse er like store som noen av de minste fellesanleggene /31/.

Flere av anleggene i Danmark har ledig kapasitet og har behov for mere energirikt avfall for å få bedre økonomisk drift. Dette gjelder både enkelte av fellesanleggene som Vegger, Lemvig og Vaars/Fjellerad og mange gårdsanlegg. Totalt kan overkapasiteten i Danmark være godt over 100.000 tonn .

Firmaet Biogassystemer AS har levert 7 gårdsanlegg og har også avtale med disse om å sørge for økt avfallstilførsel. Disse anleggene kan samlet ta i mot 30-40.000 tonn matavfall i tillegg til dagens mottak. Firmaet drifter en egen båt som henter avfall i Norge. Restkapasiteten for denne båten er rundt 20.000 tonn/år.

I Sverige er det bygget 4 biogass fellesanlegg (Laholm, Kristinestad, Kalmar, Uppsala) og 2 anlegg primært for slakteriavfall (Linköping, Helsingborg). Anlegget i Linköping satser også på å få inn matavfall fra storhusholdninger og har sammen med Envac Skandinavia utviklet en kvern - tank løsning som er tilpasset storhusholdninger.

Det er ikke sjekket om noen av anleggene i Sverige har ledig kapasitet ettersom levering til anlegg i Danmark er mer aktuelt.

5.5 Økonomi

5.5.1 Behandlingskostnader

Det er foretatt en beregning av behandlingskostnadene ved ulike alternativer . Beregningene er basert på opplysninger fra miljøforbedriftene. Det understrekes at vi ikke har hatt tilgang på all detaljinformasjon og beregningene er derfor forbudt med betydelig usikkerhet. Detaljberegninger baser på gjennomsnittsbetraktninger for alternativene er vist i vedlegg 2.

Dagens produksjon av miljøfôr og fremtidig forbehandling

Kostnadene for produksjon av miljøfôr ligger i dag i området 400-600 kr/tonn. Enkelte anlegg har forholdsvis høye kapitalkostnader, mens noen nesten er avskrevet. Ved en fremtidig forbehandling før eksport eller behandling i slambehandlingsanlegg, med hygienisering isteden for sterilisering, reduseres kostnaden med 50 kr/tonn som et gjennomsnitt.

Det vil være et spørsmål hvordan avskrivninger/renter for dagens anlegg skal håndteres i beregningen. Så langt er det forutsatt at disse fordeles ut fra mengdefordelingen mellom avfall som skal behandles i biogassanlegget og mengden biprodukter som skal bli til svinefôr.

Biogassanlegg for matavfall fra storhusholdninger ved miljøforanleggene

Produksjon av biogass vil kunne gi energiinntekter på ca. 100 kr/tonn, mens økte kapital- og driftskostnader ligger i området 140 - 220 kr/tonn ved etablering av biogassanlegg på alle miljøforbedriftene. Det er store variasjoner mellom anleggene, men som et gjennomsnitt kan det regnes en kostnadsøkning på beskjedne 60 kr/tonn som et gjennomsnitt ved etablering av biogassanlegg ved alle miljøforbedriftene. Dette skyldes bl.a. reduserte driftskostnader når anleggene legger om forbehandlingen fra sterilisering til hygienisering ved 70 C samt inntekter fra salg av gass.

Etablering av færre anlegg vil kunne gi ytterligere reduserte kostnader. Det økonomiske mest gunstige alternativet er å etablere ett anlegg for alt matavfallet.

Biogass fellesanlegg for husdyrgjødsel og annet organisk materiale i Danmark

Normalt ligger prisen dansk næringsmiddelindustri betaler for levering av pumpbart avfall i området 50-100 DKK/m³. Dette organiske avfallet utgjorde samlet for de 20 anleggene 24% av behandlet mengde i 1998, men sto for 45% av biogassproduksjonen. Mottak av organisk avfall utenom husdyrgjødsel er svært viktig for lønnsomheten til anleggene, ettersom inntektene i hovedsak skriver seg fra salg av biogass.

Prisnivået for levering av en varmebehandlet bioslurry fra Norge til anlegg i Danmark har ligget rundt 500 kr/tonn inklusive transport. For nye avtaler nå rapporteres det om priser helt nede i 150 kr/tonn levert ved kai i Østlandsområdet.

Samlet kostnad, med forbehandling og transport til kai, vil da kunne gi tilleggskostnader på omlag 200 kr/tonn.

Slambehandlingsanlegg (biogassanlegg)

Normal pris for levering av slam til anleggene ligger rundt 2500 kr/tonn TS. For forbehandlet matavfall med TS-innhold ca 20%, tilsvarer dette 500 kr/tonn.

Anlegg som har ledig kapasitet i eksisterende anlegg, vil på tidsbegrensede avtaler kunne ta i mot matavfall til en langt lavere pris og sannsynligvis være konkurransedyktige med de danske anleggene.

Biogassanlegg for våtorganisk husholdningsavfall i Sverige

Prisnivået for levering av ubehandlet våtorganisk avfall fra husholdninger til svenske anlegg ligger på ca. 600 kr/tonn. Det er erfaring med transport av våtorganisk avfall i tette spesialcontainere. Prisnivå vil variere avhengig av avstand, men transporten kan alene utgjøre 200-300 kr/tonn.

Ved levering av forbehandlet, pumpbart avfall vil behandlingsprisen kunne være vesentlig lavere enn for ubehandlet avfall.

Sentrale komposteringsanlegg

Prisnivået for å levere våtorganisk avfall fra husholdninger til sentrale reaktorkomposteringsanlegg ligger i området 800 - 1000 kr/tonn. Rankekomposteringsanlegg kan ligge noe lavere.

Lokale komposteringsanlegg og tørkeanlegg

Det er beregnet kostnader for anlegg tilpasset 3 ulike størrelser storhusholdninger. Jf. Kap. 5.5.2. Forutsetninger og detaljerte beregninger er vist i vedlegg 2.

5.5.2 Samlede kostnader innsamling og behandling

På bakgrunn av økonomibetraktningene i dette og forrige kapittel har vi beregnet samlede kostnader for innsamling og behandling for 3 ulike typer storhusholdninger.

- Små med inntil 100 l/uke
- Mellomstore med inntil 500 l/uke
- Store med inntil 1500 l/uke

Følgende alternativer vurderes for de tre typene storhusholdninger:

- Alternativ 1 - Innsamling til hygienisering og nedmolding
- Alternativ 2- innsamling til biogass - (eget anlegg/sambehandling/eksport)
- Alternativ 3 - innsamling til sentral kompostering
- Alternativ 4 - Lokal kompostering
- Alternativ 5 - lokal tørking og etterbehandling

Alternativet med produksjon av fôr til pelsdyr kan være et økonomiske interessant alternativ, men usikkerhetene knyttet til dette er for stort til at det kan presenteres kostnadstall nå.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for beregningene:

- I alternativ 1 og 2 er det lagt til grunn at matavfallet samles opp i beholdere og samles inn med spesialbil. For store er det forutsatt oppsamling i tank og innsamling med sugebil. Selv om dette er en noe dyrere innsamlingsløsning, anses det som lite aktuelt å benytte beholdere på de store storhusholdningene. For begge alternativene er det lagt inn en fortjeneste til miljøfôranlegget på 100 kr/tonn.
- For alternativ 1 er kostnader til lager, transport og nedmolding er anslått.
- For alternativ 2 er lagt inn gjennomsnittskostnad for behandling i eget biogassanlegg ved miljøfôranlegget kr 510 kr/tonn. Fellesanlegg for alt matavfallet vil bli noe billigere, men sambehandling med slam og eksport til Danmark vil bli litt dyrere.
- Alternativ 3 omfatter innsamling og behandling i sentrale komposteringsanlegg til en pris av 900 kr/tonn. For små storhusholdninger er det lang inn innsamling samme med våtorganisk avfall fra husholdninger og rankekompostering, mens det for mellomstore og store er beregnet kompostering i reaktoranlegg. For mellomstore er det også lagt inn oppsamling i beholder og samling med spesialbil, men det for store er lagt inn tank/kvern-løsning.
- I alternativ 4 er kostnadene beregnet for leasing av BIONOVA - maskin, elkostnad og enkel driftsoppfølging. I tillegg er det lagt inn kostnader til etterkompostering. Detaljert beregning er vist i vedlegg 3
- I alternativ 5 er kostnadene beregnet for leasing av tørkemaskin, elkostnad, strø, enkel driftsoppfølging og etterkompostering med bakgrunn i priser innhentet fra

Avfallssystemer. Anlegget vil bli standardisert og det er derfor forutsatt samme modell for alle typer storhusholdninger. Maskinen har en kapasitet på 240 l/døgn noe som innebærer at store storhusholdninger kan få kapasitetsproblemer ved bruk av denne maskinen. Detaljert beregning er vist i vedlegg 4

Resultater av beregningene for hhv. Små, mellomstore og store og store storhusholdninger er vist i tabell 5.1 – 5.3 nedenfor.

Små storhusholdninger

Alternativer	Årlig kostnad	
	Kr/år	Kr/t
Alt. 1 Innsamling til hygienisering og nedmolding	3 800	1 800
Alt. 2 Innsamling til biogass	4 000	1 900
Alt. 3 Innsamling til sentral kompostering	1 500	880
Alt. 4 Lokal kompostering	56 000	27 000
Alt. 5 Lokal tørking og etterbehandling	60 000	29 000

Tab. 5.1 Samlede kostnader for små storhusholdninger ved alternative løsninger

For små storhusholdninger med 100 l/uke vil løsningene med biogass og løsningen med nedmolding være omtrent like. Priser for innsamling sammen med våtorganisk avfall fra husholdninger kan være betydelig lavere slik det er vist i alt 3. Abonnementspriser på ca. 1500 kr/år for en standard 140 l og ukentlig tømning er ikke uvanlig. For storhusholdninger med små mengder kan dette være en billig løsning. Slike ordninger kan i dag være subsidierte gjennom differensierte gebyrsatser. Kommuner som fortsatt vil tilby løsninger for næringslivet etter 1.7.04 må fastsette prisene slik at de reflekterer kostnadene fullt ut. Løsningen kan likevel være kostnadseffektiv og svært aktuell for mindre storhusholdninger med mengder opp til 100 l/uke.

Lokal behandlingsløsninger er p.t. ikke tilpasset små storhusholdninger og anses som uaktuelle.

Mellomstore storhusholdninger

Alternativer	Årlig kostnad	
	Kr	Kr/t
Alt. 1 Innsamling til hygienisering og nedmolding	19 000	1 500
Alt. 2 Innsamling til biogass	20 000	1 600
Alt. 3 Innsamling til sentral kompostering	24 000	1 850
Alt. 4 Lokal kompostering og etterbehandling	59 000	4 500
Alt. 5 Lokal tørking og etterbehandling	66 000	5 100

Tab. 5.2 Samlede kostnader for mellomstore storhusholdninger ved alternative løsninger

For mellomstore løsninger (500 l/uke) vil også biogassløsningen og nedmolding være økonomiske omtrent likeverdige, mens sentral kompostering vil ligge noe høyere. Lokale løsninger er heller ikke her tilpasset de avfallsmengder som mellomstore storhusholdninger genererer, og anses å være uaktuelle pga. kostnadene.

Store storhusholdninger

	Årlig kostnad	
	Kr	Kr/t
Alt. 1 Innsamling til hygienisering og nedmolding	77 000	1 600
Alt. 2 Innsamling til biogass	80 000	1 700
Alt. 3 Innsamling til sentral kompostering	94 000	2 000
Alt. 3 Lokal kompostering og etterbehandling	81 000	1 800
Alt. 4 Lokal tørking og etterbehandling	80 000	1 800

Tab. 5.3 Samlede kostnader for store storhusholdninger ved alternative løsninger

For store storhusholdninger (1500 l/uke) er det mindre forskjeller mellom de ulike alternativene. Alternativ 1 - 3 ovenfor omfatter innsamling med tank/kvern - løsning. Innsamlingsløsningen med bruk av beholder og spesialbil ligger ca. 400 Kr/tonn lavere enn løsningen med tank/kvern og vil derfor samlet sett gi de laveste kostnadene.

Lokal behandling er noe dyrere enn innsamling til biogass, men dersom man kan finne en lokal utnyttelse av produktet vil kostnadene være de samme som for sentralt biogassanlegg.

Lokal kompostering er i utgangspunktet tilpasset større mengder matavfall i store kjøpesentra o.l. og dersom kapasiteten til kompostanlegget som er benyttet i regneeksemplet over ble utnyttet fullt ut ville kostnaden være konkurransedyktig med innsamlingsløsningene.

6. Behov for nye virkemidler

6.1 Fra kommunal styring til åpent marked

Endringene i rammevilkår vil innebære at man går fra en situasjon med en tvungen kommunal innsamlingsordning til en situasjon der storhusholdningene selv må velge de løsninger som tilbys i markedet. Samtidig går man fra en situasjon med sikkert behandling og avsetning til forproduksjon til en situasjon der det er behov for å etablere nye behandlingsløsninger for avfallet.

Når kravet om å sortere matavfallet trekkes tilbake åpner det for at storhusholdningene kan levere matavfallet sammen med restavfallet til forbrenning med energiutnyttelse og sluttbehandling. Forbrenning med energiutnyttelse er en lovlig behandlingsmåte som innebærer at eventuelle energiressurser i matavfallet blir utnyttet.

Vi har tidligere i denne rapporten sett på løsninger for innsamling og behandling av kildesortert matavfall. I dette kapittel skal vi se på behovet for virkemidler for å opprettholde kildesorteringen av matavfall. Men først skal vi se på alternative løsninger til kildesortering der matavfallet samdisponeres med restavfallet, farene for ulovlig disponering av matavfallet samt miljø- og ressurshåndtering.

6.2 Sambehandling med restavfall

6.2.1 Deponering

Det er ikke tillatt å deponere våtorganisk avfall på fyllplass, men det er allikevel åpnet for at det kan være inntil 20 % våtorganisk avfall i restavfallet. /2/ I dag er det bare krav til visuell kontroll av avfallet som mottas på fyllplass, og det kan derfor leveres mye matavfall blandet med restavfall til deponering noe som også skjer i dag. Matavfall er nødvendigvis ikke en avfallstype som deponiene ønsker å ta imot, og de fleste har rutiner for å avdekke og eventuelt sortere fra matavfallet. Dette må allikevel ses i lys av at det har vært en nedgang i avfallsmengden til deponiene i flere år, og mange deponier har behov for mer avfall for å dekke opp investeringer i utstyr og pålagte miljøtiltak. Det må derfor forventes at en del deponieiere vil vise betydelig kreativitet for å få inn mer avfall. Mottaksgebyrene er for tiden lave og kan for langsiktige avtaler ligge ned mot 300 - 400 kr/tonn eksklusiv sluttbehandlingsavgift. Sluttbehandlingsavgiften vil økes fra 2004 og forventes å ligge på ca. 400 kr/tonn for deponier med dobbel bunn og sidetetting og ca. 520 kr/tonn for deponier uten.

Vissheten om at deponering av alt nedbrytbart avfall kan bli forbudt fra 2009, kan innebære at noen anlegg vil dumpe prisene ytterligere for å fylle opp tilgjengelig volum. Prisene for å levere matavfallet sammen med restavfall til deponering ligger i dag betydelig under prisene for separat innsamling og behandling.

Nye krav til mottakskontroll på deponiene skal iverksettes fra sommeren 2005 noe som vil gi bedre kontroll med avfallet som leveres til deponering.

6.2.2 Forbrenning med energiutnyttelse

Forbrenning med energiutnyttelse tilbys i dag til priser fra 600 til 900 kr/tonn inkludert avgift. Dette nivået gjenspeiler også kostnadene ved å transportere og forbrenne avfallet i Sverige. Kildesortering og separat innsamling av matavfall fra storhusholdninger vil derfor være en dyrere løsning enn å samle inn matavfallet sammen med restavfallet til forbrenning. Forbrenning kan derimot konkurrere med deponering.

Flere kommuner og selskap som driver forbrenningsanlegg for restavfall bekrefter at de ikke ser det som noe vesentlig problem å motta matavfall fra storhusholdninger så lenge det er blandet med restavfallet. Mottak av sortert matavfall anses som uaktuelt. De fleste anleggene mottar allerede i dag betydelig mengder matavfall fra husholdninger og storhusholdninger, og tror ikke noe mer matavfallet fra storhusholdninger vil bety så mye fra eller til. Det mest aktuelle problemet er lukt som kan oppstå under lagringen av avfallet i bunker.

Det er ingen vesentlig ledig kapasitet på forbrenningsanleggene i dag. På den annen side vil fuktig matavfall ha lav brennverdi og derfor i liten grad oppta termisk kapasitet. Anleggene kan derfor motta mer restavfall som inneholder matavfall enn tørt næringsavfall der matavfallet er frasortert. Etersom anleggenes inntekt først og fremst er knyttet til mottaksgebyret, vil anleggene kunne ha økonomiske interesse i å motta matavfall sammen med restavfall.

Strengere krav og økte kostnader til deponering vil generelt føre til økt interesse for forbrenningsløsninger. Oppfølging av handlingsplanen for nedbrytbart avfall vil innebære etablering av ny forbrenningskapasitet. Dersom matavfallet fra storhusholdninger kan leveres sammen med restavfall til forbrenning kan også annet våtorganisk avfall fra husholdninger gå samme veien. Avvikling av deponiene, bedre rammevilkår for forbrenning og strengere krav til komposteringsanleggene, kan derfor føre til at etablerte kildesorteringsløsninger for våtorganisk avfall blir avvirket. Økt forbrenning av matavfall kan derfor gi en smitteeffekt over på annet våtorganisk avfall.

6.3 Irregulær disponering

Ulovlig disponering av sortert matavfallet omfatter deponering på fyllplass (jf. Pkt 6.3.1), nedgraving, dumping i sjø og ulovlig brenning i bakgårdsovner mm sammen med restavfall. Direkte nedpløying av matavfall uten forutgående hygienisering hører også med til ulovlige løsninger. Slike løsninger kan oppstå i mangel av gode og kostnadseffektive nedstrømsløsninger, samt mangel på kontroll og rapporteringsrutiner som kan fungere som et ris bak speilet.

Slik behandling kan ses på som en del av den generelle forurensnings- og forsøplingsproblematikken som kommunene skal følge opp i samsvar med delegasjon fra Miljøverndepartementet /12/. Selv om kommunene vil få delegert myndighet på dette området er det foreløpig usikkert om kommunene vil motta delegeringen og hvordan de vil følge den opp.

6.4 Miljø og ressurs håndtering

Prinsippene for norsk avfallshåndtering baseres på at ressursene i avfallet skal utnyttes på høyest mulig nivå, dvs. i prioritert rekkefølge:

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdninger

1. Gjenbruk
2. Gjenvinning
3. Sluttbehandling

Gjenvinning omfatter både materialgjenvinning og energiutnyttelse og myndighetene har gått langt i å sidestille disse behandlingsformene. Matavfall kan materialgjenvinnes direkte som fôr eller indirekte som gjødsel og jordprodukt. Energien kan utnyttes ved utråtning i biogassanlegg eller evt. ved forbrenning med energiutnyttelse. I avveiningen mellom gjenvinning og energiutnyttelse er det allikevel pekt på at det kun er restavfall som det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt å materialgjenvinne som skal energiutnyttes. /13/

I tillegg er tilbakeføring til naturens kretsløp et viktig prinsipp for en bærekraftig utvikling som også er nedfelt i norsk avfallspolitikk /1/.

For utnyttelse av matavfall fra storhusholdninger innebærer dette at bruk som fôr bør prioriteres. Om dette også gjelder ved bruk til pelsdyrfôr kan diskuteres. Det sentrale spørsmålet i så henseende vil være om matavfallet erstatter råstoff som kan gå til matproduksjon i stedet.

Når avfallet ikke skal brukes til fôr, men til gjødsel/jordforbedring, vil det være vesentlige forskjeller mellom de aktuelle løsningene mht. ressurs håndtering. Ved avvanning av utrånnet matavfall tapes omlag 90% av ammonium- og kaliuminnholdet /24/. Omtrent det samme forholdet er gjeldende ved avvanning av utrånnet avløpslam og ved kompostering av matavfall. Utråtning og spredning av bioresten i uavvannet form, gir altså en langt høyere resirkulering av gjødselmineralene enn de øvrige løsningene.

Spredning av bioresten på landbruksjord medfører i tillegg at ressursene i matavfallet tilbakeføres til kretsløpet for matproduksjon. Det samme gjelder ved sambehandling med avløpslam ettersom avvannet slam i hovedsak benyttes på kornarealer.

Komposten fra komposteringsanleggene for våtorganisk avfall fra husholdninger, har i langt større grad funnet anvendelse på grøntanlegg. Matavfall fra storhusholdninger som behandles i disse anleggene føres dermed ikke direkte tilbake i kretsløpet.

Best energiutnyttelse av matavfall fås ved produksjon av biogass som erstatter olje eller andre energibærere. Matavfall fra storhusholdninger har lavere effektiv brennverdi enn våtorganisk avfall fra husholdninger og en del typer storhusholdningsavfall vil være så fuktig at brennverdien trolig være negativ. Energien som ligger i matavfallet vil derfor i stor grad gå med til å fordampe vann. Ved et energinnhold matavfallet på 1,5 MJ/kg vil bioforgassing gi dobbelt så stort energiutbytte som forbrenning med energiutnyttelse.

Det er derfor mindre relevant å snakke om energiutnyttelse ved forbrenning av matavfall, ettersom energien i hovedsak går tapt gjennom forbrenningsprosessen. Forbrenning vil samtidig føre til at material- og næringsstoffressursene i avfallet går tapt.

Miljøstyrelsen i Danmark har nylig gjennomført en livsløpsanalyse (LCA) ved 3 alternative behandlingsmåter for matavfall fra storhusholdninger; kompostering, utråtning/biogass og forbrenning. Analysen konkluderer med at utråtning/biogass er litt bedre enn forbrenning,

mens begge disse løsningene er foretrukket framfor kompostering. Analysen peker videre på at lokale forhold kan ha stor betydning for resultatet /33/. Rapporten er publisert rett etter

6.5 Behov for virkemidler

Vi har i denne utredningen pekt på at:

- Forbrenning av matavfallet sammen med restavfall vil være bedriftsøkonomisk fordelaktig for storhusholdningene framfor kildesortering og separat behandling. Forbrenningsanleggene er ute etter avfall og ser i hovedsak få problemer med en slik løsning. Problemer knyttet til lukt kan trolig løses med tekniske og driftsmessige tiltak.
- Energien i matavfall blir dårlig utnyttet ved forbrenning samtidig som material- og næringsstoffressurser går tapt.
- Inntil 20 % matavfall kan i dag lovlig leveres til deponi sammen med restavfallet. Deponienes behov for avfall i et synkende marked kan på kort sikt føre til at denne muligheten utnyttes.
- Redusert kildesortering av matavfall fra storhusholdninger kan få en smitteeffekt over på våtorganisk avfall fra husholdninger etterhvert som det innføres strengere rammevilkår for deponering.

Dagens og kommende virkemidler vil trolig etterhvert redusere deponering av matavfall sammen med restavfallet. Det bør allikevel vurderes en nærmere presisering av deponiforbudet og eventuelle unntak.

Dersom det er ønskelig å sikre kildesortering og separat behandling av matavfallet fra storhusholdninger, unngå en utvikling der mer av dette avfallet går samme med restavfallet til forbrenning og eventuelt øke utnyttelse av dette avfallet, vil det være behov for ytterligere virkemidler.

Som tidligere nevnt er det er lite trolig at det vil skje store endringer på kort sikt. Det er derfor tid til å etablere nye virkemidler på området innenfor en horisont på 1 – 2 år.

6.6 Mulige virkemidler

6.6.1 Innledning

Utvikling av virkemidler for utnyttelse av matavfall er sammensatt og krever en grundig analyse og konsekvensvurdering. I denne utredningen er det bare foretatt en grov beskrivelse av noen aktuelle muligheter.

Aktuelle virkemidler omfatter primært juridiske virkemidler, men også økonomiske virkemidler kan være aktuelle. Økonomiske virkemidler er ikke nærmere vurdert. Følgende muligheter er skissert:

- Krav i tillatelser
- Delegering av myndighet – kommunal forskrift
- Statlig forskrift - bransjeansvar
- Produsentansvar – frivillig bransjeavtale

6.6.2 Krav i tillatelser

Forbrenning av matavfall fra storhusholdninger gir som nevnt få miljø- og ressursgevinster og enda mindre netto energi enn våtorganisk husholdningsavfall. Forbrenningsanleggene skal i utgangspunktet bare brenne restavfall som det ikke finnes samfunnsøkonomisk gode materialgjenvinningsløsninger for. Tillatelsene kan ytterligere innskjerpet på dette punktet bl.a. ved at det regelmessig, f.eks. årlig i forbindelse med årsrapporten til myndighetene, må dokumenteres/sannsynliggjøres at eventuelle mottak av matavfall og andre fraksjoner med lav brennverdi kan forsvares i et samfunnsøkonomisk perspektiv. Konesjonsmyndigheten må i tillatelsen eller på annen måte stille krav til dokumentasjonen.

Virkemidlet kan betraktes som en minimumsløsning og effekten er usikker.

6.6.3 Delegering av myndighet - Kommunal forskrift

For å sikre at næringsavfallet som tidligere var å betrakte som forbruksavfall ikke fører til økt forsøpling eller på annen måte blir disponert ulovlig, vil kommunene få delegert myndighet til å føre tilsyn med virksomhetenes disponering av næringsavfall. /9/. Kommunene vil trolig også få myndighet til å gi pålegg og ilegge forurensningsgebyr mm. og vil kunne fastsette en gebyrforskrift for å dekke inn egne utgifter til saksbehandlingen.

Kommunene som tar i bruk denne myndigheten vil til en viss grad kunne fange opp ulovlig disponering av matavfall på fyllplass o.l., men vil ikke ha myndighet til å kreve separat innsamling av matavfallet. Det er ingen plikt for kommunene å benytte seg av delegeringen, men en mulighet for de som ønsker å prioritere dette.

Som tidligere nevnt vil kommunene etter søknad kunne få myndighet til å videreføre dagens tvungen innsamling i en tid framover. Dette er bare en overgangsordning som ikke gir noen sikkerhet for at kildesortering av matavfallet vil fortsette over tid.

En mulig løsning som i større grad vil sikre at matavfallet blir sortert og samlet inn over tid, er i tillegg å gi kommunene myndighet etter forurensningslovens § 32, 2. ledd, når det gjelder avfall fra storhusholdninger, til å

- Kreve at avfallet sorteres og eventuelt også
- Anvise bestemt behandlingsmåte for avfallet
- Godkjenne renovatører

Behovet for å delegerer myndighet iht de to siste punktene bør vurderes nærmere dersom man ønsker å gå videre med denne modellen.

Myndigheten bør innebære at kommunene må utarbeide forskrift hvor det klart kommer fram hvilke storhusholdninger (type og størrelse) som omfattes av ordningen, hvilke behandlingsmåter som kan benyttes og hvilke krav som stilles til renovatører.

Modellen innebærer at storhusholdningene har plikt til å sortere matavfallet, men kan selv velge innsamlings- og behandlingsløsning evt. også lokal behandling i samsvar med forskriften. Kommunen vil i en slik modell ha en ren forvalterrolle, mens innsamling og behandling vil foregå etter privatrettslige avtaler. Kommunens rolle kan også være en kvalitetssikrer i forhold til nye løsninger som kommer på markedet.

Dette er i samsvar med den myndighet som utøves i Oslo og enkelte kommuner i Akershus når det gjelder bygge- og riveavfall. /10/, og som til dels benyttes for matavfallet. De positive erfaringene fra forvaltningen av bygge- og riveavfall i Oslo m.fl. har ligget til grunn for den generelle delegeringen av myndighet til kommunene når det gjelder å innhente opplysninger mm om disponeringen av BA – avfall i byggesaker/11/.

6.6.4 Statlig forskrift - bransjeansvar

Bransjene som generer matavfall bør i større grad også få ansvar for å utvikle egne løsninger. Et alternativ som i større grad ansvarliggjøre bransjene er å fastsette en nasjonal forskrift som fastsetter krav til sortering og disponering av matavfall fra storhusholdninger. En slik forskrift kan fastsette mål for disponeringen, plikter og rettigheter til storhusholdninger, innsamlere, behandlingsanlegg og evt. kommuner. Forskriften kan avgrenses til å omfatte matavfall fra storhusholdninger etter nærmere kriterier. Aktuelle kriterier kan være type storhusholdning, avfallsmengde mm.

Storhusholdningenes ansvaret kan være begrenset til å sørge for sortering og transport til behandling. Ansvaret for å etablere tilstrekkelig behandlingsskapasitet overlates da til aktører i markedet.

Forutsetningen for at en slik løsning kan fungere er at det finnes sikre nedstrømsløsninger. Med den store ledige kapasiteten som finns på danske biogassanlegg bør dette ikke være noe problem.

En slik løsning legger plikter på den enkelte storhusholdning som kan løse dette i samarbeid med private aktører, eller etablere egne bransjeløsninger eller kjedeløsninger. For å sikre at storhusholdningene følger opp forskriften kan myndighetene, primært kommunene få en generell tilsynsrolle som også kan omfatte rapportering.

6.6.5 Produsentansvar

Et skritt videre fra krav til sortering er å etablere et produsentansvar for avfall fra mat. Et slikt ansvar bør ikke avgrenses til storhusholdningene, men omfatte all import, produksjon og omsetning av matvarer.

Det er etablert produsentansvar for en rekke produkter som biler, emballasje og EE – produkter. I stor grad har produsentansvarsordningene vært vellykket i den forstand at optimal gjenvinning av de aktuelle materiale sikres.

For å regulere produsentansvaret kan det utarbeides en forskrift og eventuelt en egen bransjeavtale. Importører og produsenter av mat får dermed ansvar for å sikre en miljø- og ressursmessig optimal gjenvinning av matavfallet på lang sikt.

6.6.6 Videre arbeid med virkemidler

Arbeidet med virkemidler bør videreføres med bakgrunn i dette prosjektet og den kommende strategien for nedbrytbart avfall. Det kan være vanskelig for norske myndigheter å etablere produsentansvar uten samkjøring med EU – systemet. Samtidig er

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdning

det behov for å etablere nye virkemidler i løpet av relativt kort tid. Det ligger derfor an til en flertrinnsrakettt der kommunal forskrift eller krav til utsortering kan være første trinn.



7. Kilder

1	St. Meld. 25 (2002 – 2003) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand	MD 2003
2	Forskrift om deponering av avfall	MD 2002
3	Forskrift om sterilisering av avfall til dyrefôr	LD 1979
4	Forskrift om transport og behandling av animalsk avfall, og anlegg som behandler animalsk avfall	LD 1999
5	Forskrift om fôrvarer	LD 2002
6	Forskrift om gjødselvarer av organisk opphav	LD/MD/HD 2003
7	Animalske biprodukter som ikke er bestemt til konsum	EC 1774/2002
8	Biological treatment of waste 2 nd draft	DG xx 2001
9	Ot.prp. nr. 87 (2001 – 2002) Om lov om endring i lov 13. mars 1981 nr. 6 om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven)	MD 2002
10	Kommunal forskrift om styring av produksjonsavfall	Oslo kommune 2001
11	Disponering av avfall frå bygging, rehabilitering og riving. Rettleiar for kommunane	SFT 2002
12	Åpen brenning og brenning av avfall i små vedovner. Veiledning for kommunene	SFT 2001
13	St.meld. nr. 15 (2001 – 2002) Tilleggsmelding til St. Meld nr. 54 (2000 – 2001) Norsk klimapolitikk	MD 2002
14	Indsamling af organisk affald fra husholdninger, små erhvervskjøkkener og fødevarerforretninger i Aalborg kommune.	Miljøstyrelsen 2003
15	Gjenvinning av matavfall til dyrefôr	SFT 1993
16	Avfallsregnskapet for våtorganisk avfall	SSB 2000
17	Matavfall fra storkjøkken Status, flaskehalsen og utviklingsmuligheter ved utnyttelse til fôr	Rubin 1993
26	www.landbrukstilsynet.no	
27	www.nrfo.no	
18	Avfall fra tjenesteytende næringer i 1999	SSB 2000/24
19	Avfallsregnskapet for Norge 1993 - 2000	SSB 2003
20	Avfallsregnskapet for Norge: metoder og resultater for våtorganisk avfall	SSB 1998/3

21	Kartlegging av innsamlingsystem for lett nedbrytbart biologisk avfall fra restauranger, storkök och butiker	RVF 00:02
22	Analyseresultater miljøför	MEG
23	Miljøgifter i norsk kompost og husdyrgjødsel	SFT 1997
24	Samfunnsøkonomisk nytte ved anvendelse av produkter fra biologisk nedbrytbart avfall i jord	Jordforsk 2003
25	Utslipp ved håndtering av kommunalt avfall	SFT 1996
26	Svensk avfallshandtering 2003	RVF 2003
27	Handtering av matavfall i storkök	JTI 2001
28	Avfall og energi	STOSEB 1998
29	Direktiv om minimumskontroll av klassisk svinepest (svinepestdirektivet)	2001/89/EF
30	Strategi for nedbrytbart avfall - høringsforslag	SFT, desember 2003
31	Per. Med. Jørgen Thommesen	
32	Kretsløpet	Nr 6 - 2003
33	Madaffald fra storkökener	Miljøstyrelsen 1/2004

8. Vedlegg

Vedlegg 1: Flytskjema - innsamling og behandling

- A. Spann/kasser
- B. Beholdere
- C. Kvern - tank og lokale løsninger

Vedlegg 2: Behandlingskostnader - alternativer

- A. Produksjon av miljøfôr
- B. Forbehandling, ensilering, lagring og nedmolding
- C. Biogass, kun for matavfall etablert på miljøfôrbedriftene
- D. Forbehandling på miljøfôrbedriftene og sambehandling med slam
- E. Behandling - hovedalternativer

Vedlegg 3: Kostnadsberegning lokalkompostering - forutsetninger

Vedlegg 4: Kostnadsberegning tørkeanlegg - forutsetninger

Vedlegg 5: Oversikt over biogassanlegg Danmark

Vedlegg 1 A - C Flytskjema innsamling og behandling

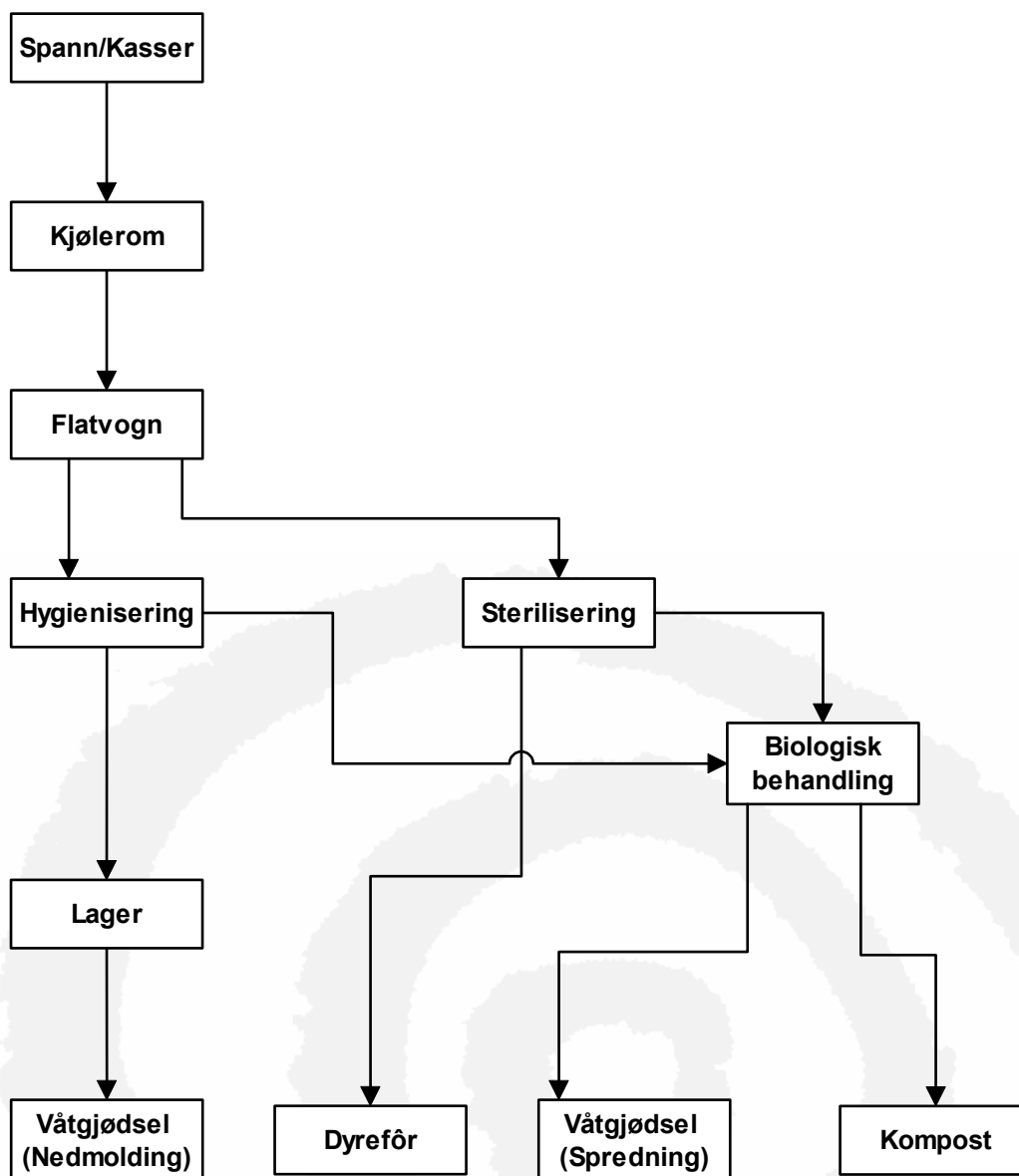


Fig. 8.1 Innsamling spann/kasse og videre behandling

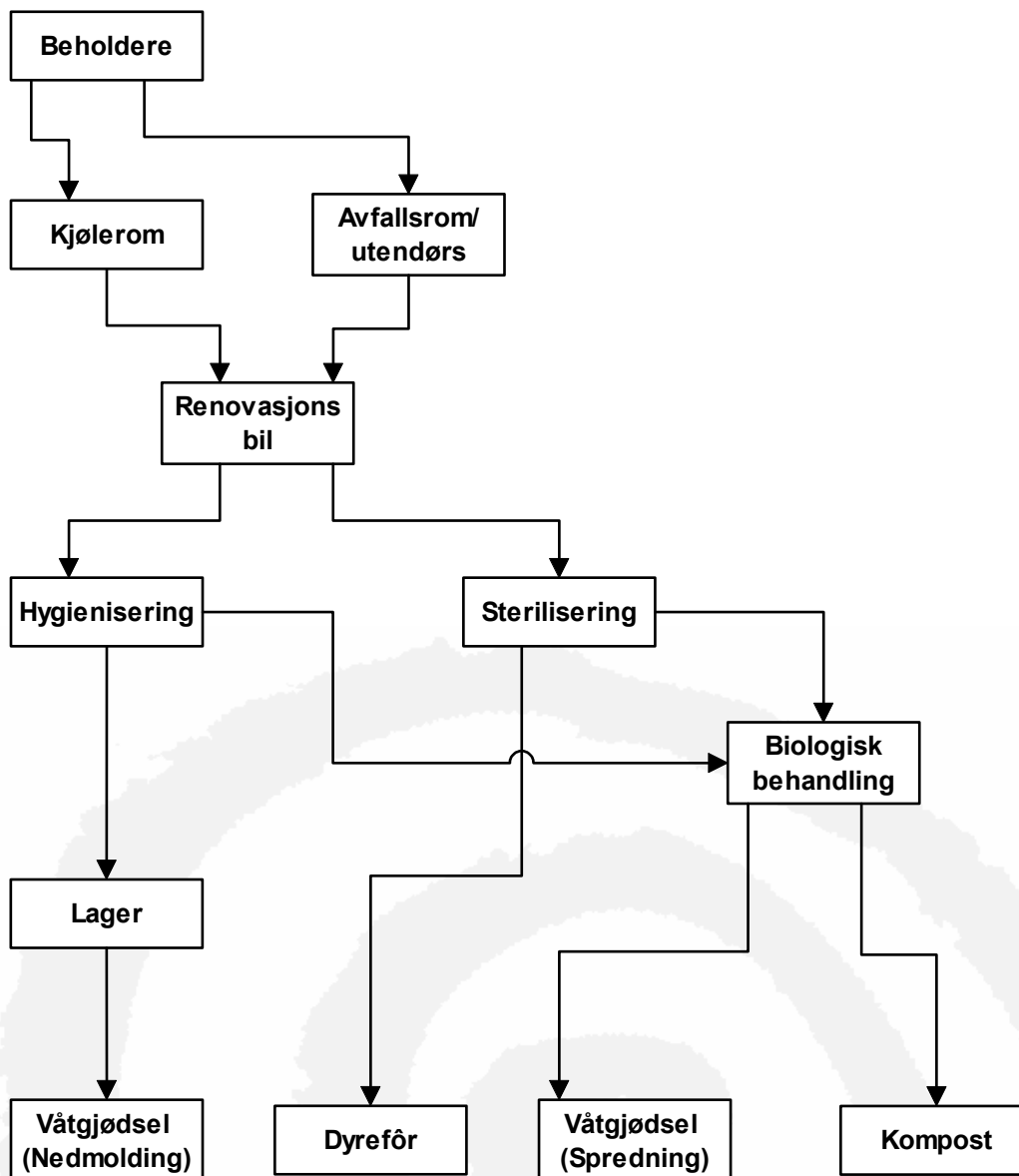


Fig. 8.2 Innsamling beholderløsninger og videre behandling

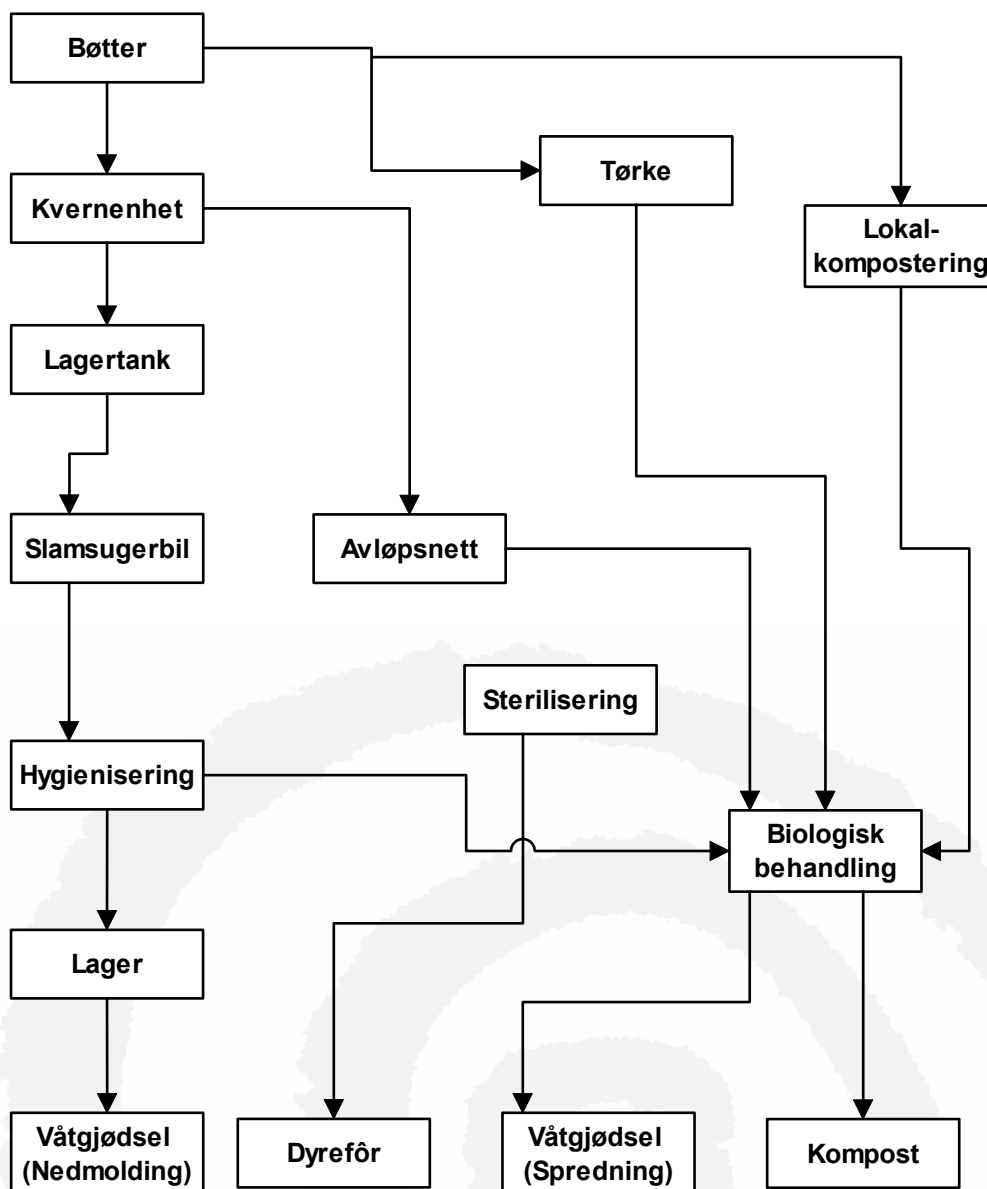


Fig 8.3. Innsamling og forbehandling (kverning) eller lokale løsninger

Vedlegg 2 Behandlingskostnader alternativer - beregninger

Produksjon av miljøfôr

Samlet kostnad 5 anlegg

Dimensjonerende mengde	tonn/år		25 700
Kapitalkostnader			
Totalt eksisterende anlegg	kr/år		4 595 000
Andel av eksist. anlegg til matavfall	%		58
Kap.kostn. eksist. anlegg	kr/år		2 648 750
Kap.kostn. eksist. anlegg	kr/tonn		103
Driftskostnader			
Bemannning drift/vedlikehold	årsverk	350 000 kr/år	7
	kr/årsverk		2 415 000
Administrasjon/ledelse	kr/år		1 700 000
Vedlikehold	kr/år		1 275 000
Olje/tilfeldig kraft totalt	MWh/år		15 553
Olje/tilfeldig kraft, sterilisering	MWh/år	0,45 kwh/t	11 565
	kr/år	0,2 kr/kwh	2 313 000
El/driftsmateriell	kr/år		1 310 000
Sum driftskostnader	kr/år		9 040 118
Sum driftskostnader	kr/tonn		352
Sum behandling	kr/år		11 688 868
Kostnad	kr/tonn		455

Forbehandling, ensilering, lagring og nedmolding

Samlet kostnad 5 anlegg

Dimensjonerende mengde	tonn/år		25 700
------------------------	---------	--	--------

Dimensjonering

Nødvendig lagervolum	Andel av mengde	Lagerkapasitet	0,5
Ny lagertank flytende gjødsel	m3		10 850

Investeringskostnad

Lagertank, volum ¹⁾	kr/m3		500
Lagertank flytende gjødsel ¹⁾	kr		5 425 000

Kapitalkostnader

Kalkulasjonsrente	%		6
Avskrivningstid	år	Nytt anlegg	10
Kap.kostn. nytt anlegg	kr/år		737 084
Kap.kostn. eksist. anlegg	kr/år		2 648 750
Kap.kostn. nytt anlegg	kr/tonn		29
Kapitalkostnad eksist. anlegg	kr/tonn		103

Driftskostnader

Bemannings drift/vedlikehold	årsverk	350 000 kr/år	7
	kr/år		2 415 000
Administrasjon/ledelse	kr/år		1 700 000
Vedlikehold ²⁾	kr/år	Redusert	910 000
El/driftsmateriell ²⁾	kr/år	Redusert	910 000
Maursyre ³⁾	kr/år	20 kr/tonn	514 000
Olje/tilfeldig kraft ²⁾	MWh/år	0,25 kwh/tonn	6 425
	kr/år		1 285 000
Sum driftskostnader	kr/år		7 740 425
	kr/tonn		301

Sammenstilling

Kapitalkostnader	kr/år	3 385 834
Driftskostnader ⁴⁾	kr/år	7 740 425
Transportkostnader ⁴⁾	kr/år	0
Gjødselinntekt	kr/år	0
Sum	kr/år	11 126 259

Kostnad	kr/tonn	433
----------------	----------------	------------

Noter

- 1) Forutsatt tett lagertank med tak. Enklere tankutforming kan redusere kostnadene vesentlig
- 2) Redusert kostnad ved overgang fra sterilisering til hygienisering
- 3) Bruk av maursyre for å sikre ensilering ved lagring. Behovet kan være mindre og må vurderes.
- 4) Antatt at inntekter ved salg dekker kostnader. Usikkert om det er mulig å få pris for produktet. Transport kostnaden kan antas å ligge på ca. 50 kr/tonn som evt. kommer i tillegg.

Biogassanlegg kun for matavfall etablert på miljøforbedriftene

		Dim. data	Eget anlegg	Felles 2	Felles 2	Ett anlegg
Lokalisering			5 anlegg ¹⁾	MHO ²⁾	RP ³⁾	MEG ⁴⁾
Dimensjonerende mengde	tonn/år		25 700	10400	6200	25700
Dimensjonering						
råtnetank	m3		4 500	2080	1240	5140
nødvendig lagervolum	m3		16 875	7800	4650	19275
tilgjengelig eksisterende volum	m3		2 000	0	0	2000
ny lagertank flytende gjødsel	m3		14 875	7800	4650	17275
Investeringskostnad						
råtnetank, volum	kr/m3	800				
Råtnetank, inkl. utstyr	kr	800 000	6 800 000	2 464 000	1 792 000	5 712 000
lagertank, volum	kr/m3	500				
Lagertank flytende gjødsel	kr		7 437 500	3 900 000	2 325 000	8 637 500
Pumper og rør	kr	600 000	3 068 182	600 000	600 000	600 000
Varmeveksler	kr	750 000	3 835 227	750 000	750 000	750 000
Gasscontainere ⁵⁾	kr	1 500 000	3 000 000			1 500 000
Gassbrenner i eksist.oljekjel	kr	200 000	600 000	200 000	200 000	200 000
			29 934 727	7 914 000	5 667 000	17 399 500
Kapitalkostnader						
Kalkulasjonsrente		6,00 %				
Avskrivningstid nytt anlegg	år	10				
Kap.kostn. nytt anlegg	kr/år		4 067 170	1 075 259	769 964	2 364 035
Kap.kostn. eksist. anlegg	kr/år		2 648 750	590 000	1 225 000	3 170 000
Sum kap. kostnader	kr/år		6 715 920	2 195 259	1 994 964	5 534 035
Kap.kostn. nytt anlegg	kr/tonn		158	103	124	92
Kapitalkostnad eksist. anlegg	kr/tonn		103	57	198	123
Driftskostnader						
Bemanning drift/vedlikehold	årsverk	7	7	2	1,5	3
	kr/år	350' kr/år	2 450 000	700 000	525 000	1 050 000
Administrasjon/ledelse	kr/år		1 700 000	400 000	400 000	400 000
Vedlikehold	kr/år	1,0	1 300 000	400 000	300 000	600 000
El/driftsmateriell	kr/år	1,0	1 300 000	400 000	300 000	600 000
Olje/tilfeldig kraft	MWh/år	0,25 kwh/t	6 425	2 600	1 550	6 425
	kr/år	0,2 kr/kwh	1 285 000	520 000	310 000	1 285 000
Driftskostnader biogassanlegg	kr/år		1 168 182	472 727	281 818	1 168 182
Sum driftskostnader	kr/år		9 209 607	2 895 327	2 118 368	5 109 607
	kr/tonn		358	278	342	199
Transportkostnader						
ØFM til MHO	kr/år	110 kr/t		660 000		
MV til RP	kr/år	150 kr/t			480 000	
Til MEG	kr/år	Var.				3 032 000

ORIO

Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdning

		Dim. data	Eget anlegg	Felles 2 MHO	Felles 2 RP	Alle MEG
Energiinntekt						
Gassproduksjon	Nm ³ /år	120 Nm ³ /t	3 084 000	1 248 000	744 000	3 084 000
Energimengde, produsert	MWh/år	70 % metan	21 588	8 736	5 208	21 588
Energimengde, avsetning	MWh/år		18 514	8 736	5 208	17 270
Energiinntekt	kr/år	0,15 kr/kwh	2 777 040	1 310 400	781 200	2 590 560
	kr/tonn		108	126	126	101
Sammenstilling						
Kapitalkostnader	kr/år		6 715 920	1 665 259	1 994 964	5 534 035
Driftskostnader	kr/år		9 209 607	2 895 327	2 118 368	5 109 607
Transportkostnader	kr/år		0	660 000	480 000	3 032 000
Gjødselinntekt	kr/år		0	0	0	0
Energiinntekt	kr/år		2 777 040	1 310 400	781 200	2 590 560
Sum	kr/år		13 148 487	3 910 186	3 812 132	10 555 081
Kostnad	kr/tonn		512	380	615	411
Kostand Alt. 3 anlegg ⁶⁾	Kr/tonn			473		

Noter

- 1) Etablering av biogassanlegg ved hver miljøforbedrift
- 2) Lokalisering av fellesanlegg for avfall fra ØMF og MHO ca. 10 000 t/år ved MHO
- 3) Lokalisering av fellesanlegg for avfall fra MV og RP ca. 6000 t/år ved RP
- 4) Lokalisering av fellesanlegg for avfall fra alle ca. 25 000 t ved MEG
- 5) Etablere gasskomprimeringsanlegg for anlegg som ikke har avsetning av biogass i umiddelbar nærhet.
- 6) Gjennomsnittskostnad ved etablering av 3 biogassanlegg ved hhv. MHO, RP og MEG

Forbehandling på miljøfôrbedriftene og sambehandling med slam

Dimensjonerende mengde	tonn/år		25700
Kapitalkostnader			
Kap.kostn. eksist. anlegg	kr/år		2 648 750
Kap.kostn. eksist. anlegg	kr/tonn		103
Driftskostnader			
Sum driftskostnader ¹⁾	kr/år	Ikke ensilering	7 226 425
Sum driftskostnader	kr/tonn		281
Sum forbehandling			
	kr/år		9 875 175
	kr/tonn		384
Transportkostnader			
	kr/tonn	Variabel ²⁾	64
	kr/år		1 656 000
Leveringsgebyr			
	kr/tonn		100
	kr/år		2 570 000
Sammenstilling			
Forbehandling	kr/år		9 875 175
Transportkostnader	kr/år		1 656 000
Leveringsgebyr	kr/år		2 570 000
Sum	kr/år		14 101 175
Kostnad	kr/tonn		549

Noter

- 1) Driftskostnader tilsvarende forbehandling, ensilering, lagring og nedmolding, men uten maursyre-kostnaden som det ikke vil være behov for ved denne disponeringen. Forutsatt at oppmaling og hygienisering må foregå på miljøfôrbedriftene før levering til slambehandlingsanlegg
- 2) Gjennomsnittlig transportkostnad fra miljøfôrbedrift til aktuelt renseanlegg

Behandling – hovedalternativer

Alternativer	Kr/tonn	
	Variasjonsområde	Gjennomsnittskostnad
Produksjon av miljøfôr	400 - 600	450
Nedmolding	350 - 550	430
Eget biogassanlegg – 5 anlegg	450 - 650	510
Eget biogassanlegg – 3 anlegg	380 - 600	450
Eget biogassanlegg – 1 anlegg	410	410
Sambehandling med slam	470 - 660	550
Eksport Danmark ¹⁾	550 - 750	600

Noter

- 1) Forutsatt forbehandling (oppmaling og hygienisering) på miljøfôrbedriftene, transportkostnader som for sambehandling med slam og 150 kr/t i mottaksavgift fritt levert kai.

Vedlegg 3: Kostnadsberegning lokalkompostering - forutsetninger

	1000 l/uke	2000 l/uke	5000 l/uke
Kapasitet modell	1000 l/uke	2000 l/uke	5000 l/uke
Leasingpris	3700 kr/mnd	4300 kr/mnd	8000 kr/mnd
El. forbruk oppstart (kw)	2,4	3,9	12,2
El. forbruk drift (% av oppstart)	30		
Driftsoppfølging - anslått (t/uke)	0,5	1	1,8
Intern timepris (kr/t)	200		
El.pris	30 øre/kwh		
Vektreduksjon - antatt	60 %		
Behandlingskostnad ettermodning	600 kr/t		

Vedlegg 4: Kostnadsberegning tørkeanlegg - forutsetninger

Batchkapasitet	60 l
Leasingpris	4000 kr/mnd
El. forbruk	18 kwh/batch
El.pris	30 øre/kwh
Strøbehov	4 l/batch
Strøkostnad	400 kr/mnd v/24 batcher
Drift - antatt tilsvarende lokalkompostering	1 t/uke v/200 kr/time
Vektreduksjon - antatt	60 %
Etterkomposteringskostnad	600 kr/t

Vedlegg 5: Oversikt over biogassanlegg Danmark

Sentrale biogass fellesanlegg i Danmark

Anlegg	Byggeår	Rånetank- volum (m)	Prosess- temp.	Total investering (mill. DKK)	Biogassanlegg (mill. DKK)	Spes. kost kr/m ³	Kap. m m ³ /år	Kap. t m ³ /år	Mottak 2000 m ³ /år	Utnyttelse	Gjødsel 2000 tonn/d	Annet 2000 tonn/d
V. Hjermitslev	1984	1500	m	12,4	11,3	7 533	22 813		19 710	0,86	41	13
Vegger	1985	800	t	13,4	12,5	15 625		20 857	21 535	1,03	42	17
Davinde	1988	750	m	5,8	3,9	5 200	11 406		10 220	0,90	25	3
Sinding-Ørre	1988	2100	t	26,2	20,8	9 905		54 750	49 275	0,90	117	18
Fangel	1989	3200	m	25,3	15,9	4 969	48 667		52 195	1,07	124	19
Revninge	1989	540	m	12	11,4	21 111	8 213		7 741	0,94	20,6	0,608 1)
Ribe	1990	4650	t	45,3	29	6 237		121 232	153 300	1,26	352	68
Lintrup	1990	6900	m	43,6	32,3	4 681	104 938		199 655	1,90	410	137
Lemvig	1992	7000	t	55,2	43,3	6 186		182 500	159 505	0,87	362	75
Hodsager	1993	880	m	19,2	6,7	7 614	13 383		17 520	1,31	42	6
Hashøj	1994	2900	m	21,8	18,3	6 310	44 104		50 370	1,14	100	38
Thorsø	1994	4600	t	29,1	25,6	5 565		119 929	95 265	0,79	230	31
Århus	1995	7500	m	54,2	54,2	7 227	114 063		143 080	1,25	346	46
Filskov	1995	880	t	23,2	9,5	10 795		22 943	28 835	1,26	61	18
Studsgård	1996	6000	t	55,7	46,6	7 767		156 429	97 090	0,62	230	36
Blåbjerg	1996	5000	t	41,9	35,4	7 080		130 357	112 785	0,87	222	87
Snertinge	1996	2800	t	47,8	18,6	6 643		73 000	39 420	0,54	66	42
Blåhøj	1997	2800	t	33,4	16,5	5 893		73 000	31 755	0,44	70	17
Vaarst/Fjellerad	1997	2000	t	32,3	31	15 500		52 143	31 306	0,60	40,57	45,2 1)
Nysted	1998	5000	m	43,7	31,7	6 340	76 042		77 015	1,01	180	31

1) Mengder for 1999

Tabell : Oversikt over biogass fellesanlegg i Danmark