

Utvärdering av storskaliga system för kompostering och rötning av källsorterat bioavfall

Bilaga 5: Förslag till driftdatainsamling

RVF Utveckling

2005:06

En rapport från BUS-projektet

BUS-projektet – uppföljning och utvärdering av storskaliga system för kompostering och rötning av källsorterat bioavfall

Delprojekt 1: Utvärdering av storskaliga system för kompostering och rötning av källsorterat bioavfall (RVF Utveckling rapport nr 2005:06)

Delprojekt 2: Metoder att mäta och reducera emissioner från system med rötning och uppgradering av biogas (RVF Utveckling rapport nr 2005:07)

Delprojekt 3: Driftdatainsamling via webben (ingen rapport)

Delprojekt 4: Innsamling av bioavfall från flerbildningshus – lösningar og virkemidler for store fellesløsninger (RVF Utveckling rapport nr 2005:08)

Delprojekt 5: Tips och råd med kvalitetsarbetet vid insamling av källsorterat bioavfall (RVF Utveckling rapport nr 2005:09)

Delprojekt 6: Användning av biogödsel (RVF Utveckling rapport nr 2005:10)

Delprojekt 7: Smittspridning via kompost och biogödsel från behandling av organiskt avfall – litteratursammanställning och riskhantering (RVF Utveckling rapport nr 2005:11)

Delprojekt 8: Organiske forurensninger i kompost og biorest (RVF Utveckling rapport nr 2005:12)

Delprojekt 9: Emissioner fra kompostering (RVF Utveckling rapport nr 2005:13)

Delprojekt 10: Biologisk avfallsbehandling i Sverige och Norge: Vad fungerar bra och vad kan fungera bättre? En syntesstudie av de nio delprojekten (RVF Utveckling rapport nr 2005:14)

Projektet är finansierat av:

- RVF – Svenska Renhållningsverksförbundet
- Naturvårdsverket
- Energimyndigheten
- NRF – Norsk renholdsverksforening
- VA-Forsk
- Reforsk



RVF Utveckling2005:06
©RVF Service AB

Förord

Betydande investeringar i system för biologisk avfallsbehandling har gjorts under senare år. Samtidigt är tekniken som används vid anläggningarna ny och befinner sig i en utvecklingsfas. Det finns därför starka skäl för att utvärdera befintliga anläggningar. Genom att samla drifterfarenheter och göra dem tillgängliga, kan nya system konstrueras och byggas på ett säkrare och mer tillförlitligt sätt. Detta är huvudmotivet för den serie av utvärderingar som samlats under arbetsnamnet BUS. I dess första etapp har erfarenheter och driftdata från alla delar i kedjan avfallsinsamling, process och produktanvändning dokumenterats på ett enhetligt sätt i ett *utvärderingsprogram*. Föreliggande rapport utgör en delrapport i projektserien. Samtliga delrapporter finns tillgängliga i elektronisk form. Hela ramprogrammet har sammanfattats i en avslutande syntesrapport. Projektserien har genomförts och finansierats i ett samarbete mellan Energimyndigheten, Norsk renholdsverksforening (NRF), Naturvårdsverket, RVF Utveckling, Stiftelsen Reforsk samt VA-Forsk.

April 2005

Håkan Rylander

Ordf. RVFs Utvecklingskommitté

Weine Wiquist

VD RVF

1.1 Förslag till uppföljning av rötnings- och komposteringsanläggningar

1.1.1 Bakgrund och syfte

Som del av projektet ingår att rekommendera lämpliga driftdataparametrar för framtida, kontinuerlig uppföljning av biologiska behandlingsanläggningar. RVF har huvudsakligen två syften med insamlingen av driftdata:

- Skall utgöra beräkningsunderlag till nyckeltal för jämförelse mellan anläggningar
- Skall kunna utnyttjas av de olika anläggningarna för att optimera driften

1.1.2 Övergripande utformning av förslaget

Driftdataparametrar som bedöms intressanta för uppföljning har indelats i 3 grupper, som även prioriterats. Huvudsakligen rör uppgifterna mass- och energibalanser samt produktkvalitet.

1. Basdata:

Denna grupp utgörs av nödvändiga basparametrar som kan anses vara rimliga minimikrav för uppföljning. Dessa parametrar utgör en beräkningsbas för att följa upp anläggningens grundläggande prestanda i form av biogasproduktion per ton inkommande VS, etc.

2. Kompletterande uppgifter I

3. Kompletterande uppgifter II

Grupp 2 och 3 är i prioriterad ordning kompletterande uppgifter som krävs för en optimera drift och process i anläggningarnas samtliga delar. Uppgifterna utgör beräkningsunderlag för bedömningar av bland annat energieffektivitet, kostnadseffektivitet, etc.

Tabellerna innehåller även förslag på hur ofta provtagning/mätning bör ske. Vilka driftdata som samlas in och mätfrekvensen beror av anläggningens storlek, variationer i det avfall som samlas in och vilka resurser som finns för uppföljning. Nedanstående förslag bör endast betraktas som riktvärden när det gäller mätfrekvensen. Slutliga rutiner bör arbetas fram i samråd med anläggningsägarna.

Emissioner till luft som kan orsaka negativ miljöpåverkan (ammoniak, metan) har inte inkluderats här. Sådana studier kan vara svåra och alltför dyra för en enskild anläggning att utföra regelbundet. Emissionernas storlek bör dock på något sätt konstateras/uppskattas, förslagsvis genom gemensamma ansträngningar i bran-

schen. I det fall anläggningen orsakar luktproblem till omgivningen bör luktstudier genomföras.

1.1.3 Etablering av uppföljningssystem

Rutinerna för att samla in driftdata skiljer sig kraftigt mellan olika anläggningar. Ett uppföljningssystem bör införas stegvis så att enhetliga rutiner hinner etableras ordentligt. Förslagsvis börjar man samla in basdata under några år. Därefter lägger man till övriga parametrar alltfördriftadainsamling och inrapportering förankras.

Vid införande av ett system bör man klarlägga eventuella hinder för att insamlingen skall kunna ske på ett tillfredsställande sätt. Vilka anläggningar skall delta? Vilka resurser krävs? Är provtagnings- och analysmetoder standardiserade och etablerade eller finns stora skillnader i förfaringssätt? Det är även viktigt att syftet med insamlingen (som hittills formulerats på ett ganska generellt sätt) förtydligas. Hur skall insamlade uppgifter behandlas?

Rapportering sker förslagsvis genom att driftdata sammanställs månadsvis och inrapporteras. Hur rapporteringen rent praktiskt skall ske måste utredas närmare. Generellt bör systemet för inrapportering vara så användarvänligt som möjligt för att säkerställa ett gott utfall. Någon typ av digital, kanske webbaserad rapportering, förefaller vara den mest effektiva lösningen.

Nedan redovisas förslag till basdata och kompletterande uppgifter för de olika anläggningarna.

1.1.4 Förslag till uppföljning av rötningsanläggningar

1.1.4.1 BASDATA

Tabell 1 Basdata för uppföljning av rötningsanläggningar

Kategori	Parameter	Enhet	Mät- och/eller provtagnings-frekvens
Inkommande avfall	Mängd	Ton/d	Varje inkommande lass (vågstation)
	TS-halt	%	1 g/v ¹⁾ (för varje typ av avfall)
	VS-halt	% av TS	1 g/v ¹⁾ (för varje typ av avfall)
Rötrest ⁽²⁾ per avsättning	Mängd	Ton/d	Varje dygn
	TS-halt	%	1 g/v ¹⁾
	VS-halt	% av TS	1 g/v ¹⁾
Biogas	Producerad mängd till olika ändamål	Nm ³ /d	Kontinuerligt
	Metanhalt	% CH ₄	1 g/v

¹⁾ frekvensen beror på avfallets variation. I det fall variationerna är små räcker det förmodligen att konstatera TS- och VS- halt 1-2 g/mån.

²⁾ Mängden rötrest som avsätts till olika ändamål samt totalmängden

1.1.4.2 KOMPLETTERANDE UPPGIFTER

Tabell 2 Kompletterande data I för uppföljning av rötningsanläggningar

Kategori	Parameter	Enhet	Mät- och/eller provtagningsfrekvens
Material	Rejektmängder (utsorterat material)	Ton/v	1 g/v
Process	Utrötningsgrad	%	2 g/mån
	Resulterande TS-halt i inkommande till röt-kammaren	%	1 g/d
	Energiförbrukning, el	kWh/d	¹⁾
	Energiförbrukning, värme (brutto och netto efter återvinning)	kWh/d	¹⁾
Rötrestkvalitet	Tungmetaller	mg/kg TS	1 g/v
	N _{tot} och NH ₄	mg/kg TS	1 g/v

¹⁾ Beror på mätmetod.

Tabell 3 Kompletterande data II för uppföljning av rötningsanläggningar

Kategori	Parameter	Enhet	Mät- och/eller provtagningsfrekvens
Material	Typ av rejekt	-	
Rötningsprocess	Kemikalieförbrukning	kg/d	"Kontinuerligt"
	Färskvatten-förbrukning	m ³ /d	Kontinuerligt
	Kemisk sammansättning ¹⁾	-	-
Avloppsvatten/ spolvatten från anläggningen	Flöde	m ³ /d	Kontinuerligt
	NH ₄ -N	mg/l	1-2 g/mån
	N _{tot}	mg/l	1-2 g/mån
	P _{tot}	mg/l	1-2 g/mån

¹⁾ för att kontrollera och optimera rötningsprocessen krävs att rötslammet regelbundet analyseras med avseende på bl a alkalinitet och fettsyror.

1.1.5 Förslag till uppföljning av komposteringsanläggningar

1.1.5.1 BASDATA

Tabell 4 Basdata för uppföljning av komposteringsanläggningar

Kategori	Parameter	Enhet	Mät- och/eller provtagnings-frekvens
Inkommande avfall	Mängd	Ton/d	Varje inkommande lass (vågstation)
	TS-halt	%	1 g/v ¹⁾
	VS-halt	% av TS	1 g/v ¹⁾
Kompost (färdig kompost)	Mängd till olika avsättningar	ton/d	Då färdig kompost lämnar anläggningen, alt 1 g/v ²⁾
	TS-halt	%	Då färdig kompost lämnar anläggningen, alt minst 2 g/mån ²⁾
	VS-halt	% av TS	"

¹⁾ mätfrekvensen beror på variationen i avfallet, se kommentarer för rötning

²⁾ beror på driften vid anläggningen

1.1.5.2 KOMPLETTERANDE UPPGIFTER

Tabell 5 Kompletterande data I för uppföljning av komposterings-anläggningar

Kategori	Parameter	Enhet	Mät- och/eller provtagnings-frekvens
Material	Rejektmängder (utsorterat material,)	Ton/v	1 g/v
Process	Kompostmognad	%	2 g/mån
	Resulterande TS-halt i inkommande till första steget i komposten	%	1 g/d
	Energiförbrukning, el	kWh/d	kontinuerligt
	Bränsleförbrukning fordon	kWh/d	mäts förslagsvis via drift-timmar fordon
Kompostkvalitet	Tungmetaller	mg/kg TS	1-2 g/mån alt. då kompost lämnar anläggningen
	N _{tot} och NH ₄	mg/kg TS	"
	P _{tot}	mg/kg TS	"

Tabell 6 Kompletterande data II för uppföljning av komposterings-anläggningar

Kategori	Parameter	Enhet	Mät- och/eller provtagnings-frekvens
Kompostkvalitet	Ytterligare kemisk och bakteriell analys ¹⁾	mg/kg TS	Jämför norska anläggningar

1) Redovisas ej ingående här. Beror bl a på kraven från olika avnämare för komposten.

1.1.6 Förslag till uppföljning av gasuppgraderingsanläggningar

Vid gasuppgraderingsanläggningar mäts och loggas många parametrar kontinuerligt. Uppföljningen blir därför mer en fråga om urval bland loggade mätdata i de flesta fall. I tabellen nedan redovisas de parametrar som bedöms vara de viktigaste för en uppföljning.

Tabell 7 Basdata för uppföljning av gasuppgraderingsanläggningar

Kategori	Parameter	Enhet	Mät- och/eller provtagnings-frekvens
Gasmängder ¹⁾	Rågas, inkommande flöde	Nm ³ /h	Kontinuerligt; rapporteras som Nm ³ /d
	Renad gas, producerat flöde	Nm ³ /h	"
	Restgas, flöde	Nm ³ /h	"
	Metanförluster	Nm ³ /h	", rapporteras som % av inkommande metan ²⁾
Gaskvalitet	Metanhalt i inkommande rågas	ppm (w/w)	Kontinuerligt
	Metanhalt i producerad rengas	ppm (w/w)	", rapporteras som % CH ₄
	Daggpunkt producerad gas	°C	Kontinuerligt
Process	Energiförbrukning, el	kWh/år	", rapporteras som elförbrukning per producerad mängd renad gas (kWh/Nm ³)

¹⁾ mätning sker som flödesmätning, mängderna erhålls genom att multiplicera med antalet drifttimmar

²⁾ kan mätas, alternativt beräknas med hjälp av övriga parametrar via följande formel:

$$\text{Flöde rågas in} * \text{Metanhalt i rågas} - \text{Flöde renad gas ut} * \text{Metanhalt i renad gas}$$

$$\text{Flöde rågas in} * \text{Metanhalt i rågas}$$

Rapporter från RVF 2005

- 2005:01** Vägledning för klassificering av förbränningsrester enligt Avfallsförordningen
- 2005:02** Avfall blir värme och el. En rapport om avfallsförbränning
- 2005:03** IT-verktyg för kundservice, entreprenörsuppföljning och fakturering
- 2005:04** Effektivitet av fordonsdesinfektion för transport av biogödsel
- 2005:05** Trender och variationer i hushållsavfallets sammansättning
Plockanalys av hushållens säck- och kärlavfall i sju svenska kommuner
- 2005:06** Utvärdering av storskaliga system för kompostering och rötning av källsorterat bioavfall
En rapport från BUS-projektet