

FÖRDJUPAD INVENTERING AV LOKAL BIOGASPOTENTIAL HANDLEDNING

LOVISA BJÖRNSSON OCH MIKAEL LANTZ



FÖRDJUPAD INVENTERING AV LOKAL BIOGASPOTENTIAL
HANDLEDNING
14 DECEMBER 2011

Lovisa Björnsson

lovisa.bjornsson@envirum.se

0705-926629

Mikael Lantz

mikael.lantz@envirum.se

0707-419238

Envirum AB

www.envirum.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. BAKGRUND OCH SYFTE	1
1.2 En kort summering av resultaten från den övergripande inventeringen	1
2. METOD FÖRDJUPAD INVENTERING	3
2.1 Att tänka på.....	3
2.2 Slam från avloppsreningsverk	4
2.3 Matavfall	5
2.4 Industrirestprodukter	6
2.5 Gödsel	8
2.6 Odlingsrester	9
BILAGA A. TS-HALT OCH METANUTBYTEN FÖR INDUSTRIRESTPRODUKTER	10
BILAGA B. METOD FÖR FAKTASAMMANSTÄLLNING	13

1. BAKGRUND OCH SYFTE

Under 2011 genomfördes en övergripande inventering av biogaspotentialen i restprodukter i Skåne län på uppdrag av Biogas Syd och Länsstyrelsen i Skåne län. Dessutom beräknades fördelningen av biogaspotentialen uppdelat på församlingsnivå för olika biogasråvaror. I samband med den övergripande inventeringen producerades en skriftlig rapport (*Biogaspotential i Skåne*), ett dataunderlag i Excelformat samt ett GIS-verktyg som finns tillgängligt på www.lansstyrelsen.se/skane/biogasverktyg, och kan användas för översiktsplanering på kommunal nivå. Med hjälp av denna övergripande inventering kan områden som framstår som intressanta för lokal biogasproduktion identifieras. Följande handledning bygger vidare på nämnda redan publicerade material, och är framtagen för att underlätta en lokal fördjupning. Syftet är också att beskriva en gemensam metodik för att öka jämförbarheten mellan fördjupade inventeringar genomförda i olika kommuner.

Handledningen är framtagen av Lovisa Björnsson och Mikael Lantz på Envirum AB i samverkan med Kjell Christensson och Desiree Grahn på Biogas Syd som en del i Life+ projektet BIOGASSYS.

Arbetet är ett led i arbetet med Skåne som pilotlän för grönutveckling och förnybar energi. Projektet är även ett led i arbetet med Färdplan Biogas Skåne, ett initiativ där biogasaktörer i regionen samverkar för att uppnå målet om en väsentligt ökad biogasproduktion i Skåne.

1.2 En kort summering av resultaten från den övergripande inventeringen

Den övergripande inventeringen visade på en total biogaspotential från restprodukter på 2 927 GWh/år i Skåne. Majoriteten utgjordes av odlingsrester i form av halm (933 GWh/år) och övriga odlingsrester (874 GWh/år). Biogaspotentialen i gödsel utgjorde 450 GWh/år, varav drygt hälften utgjordes av flytgödsel. Biogasråvaror från den tillståndspliktiga industrin uppgick till 364 GWh/år, där nära hälften utgjordes av fraktioner som idag används som djurfoder eller går till annan försäljning. Biogaspotentialen i matavfall uppgick till 182 GWh/år, detta är dock potentialen beräknad för hela mängden matavfall utan hänsyn tagen till den utsorteringsgrad som idag har uppnåtts. Slam från de kommunala reningsverken kunde bidra med 124 GWh/år. 10 av Skånes 33 kommuner befanns ha en biogaspotential från restprodukter på över 100 GWh/år.

2. METOD FÖRDJUPAD INVENTERING

Här sammanfattas huvuddragen i den metodik som användes i den övergripande inventeringen för olika kategorier av biogasråvaror, samt vilka begränsningar varje metod har. Här beskrivs också hur redan framtagna data kan användas i en fördjupad inventering samt en rekommenderad arbetsmetod för denna fördjupning. Inventeringen omfattade avloppsslam, matavfall och olika typer av biprodukter/restprodukter från industri och lantbruk. Inventeringen av mängden råvaror som skulle kunna användas för att producera biogas genomfördes på olika sätt för olika typer av råvara. Denna handledning är därför uppdelad efter råvarukategori.

I handledningen refereras till olika avsnitt i den skriftliga rapporten *Biogaspotential i Skåne* (www.lansstyrelsen.se/skane/biogasverktyg). Den arbetsmetod som föreslås i denna handledning är dessutom kopplad till;

- den Excelfil som finns tillgänglig som dataunderlag från studien *Biogaspotential i Skåne* (www.lansstyrelsen.se/skane/biogasverktyg). Detta dataunderlag är uppdelat utefter de 5 inventerade kategorierna av biogasråvara; slam, matavfall, industrirestprodukter, gödsel och odlingsrester. Originaldata från inventeringen finns på flikar märkta original. De data som redovisas är lokalisering, mängd (ton/år), metanpotential (MWh/år) samt metanutbyte (MWh/ton). Detta senare kallas i dataunderlaget och rapporten även Mobilitetsfaktor.

- en Excelfil som kan användas som mall för den fördjupade inventeringen. Denna fil är uppdelad utefter samma system med en flik per råvarukategori. För varje råvarukategori är det samma typ av bakgrundsfakta som ska fyllas i, men metoden för att ta fram dessa fakta skiljer sig för de olika kategorierna av biogasråvara. I det följande beskrivs de fakta som ska plockas fram uppdelat utefter råvarukategori.

2.1 Att tänka på

Om en biogasråvara får stor betydelse för den totala biogaspotentialen är det extra viktigt att ta fram så bra underlag som möjligt för denna råvara. På samma grund är det inte så viktigt att lägga tid på att ta fram underlagsfakta om en biogasråvara som ger väldigt liten påverkan på den totala biogaspotentialen. Ett tips är därför att först göra inventeringen översiktligt, och sedan fokusera på att ta fram fördjupad information för de biogasråvaror som ger stort genomslag.

För potentiella biogasråvaror som idag har en annan användning, som t ex industrirestprodukter som används som djurfoder, är det viktigt att peka ut detta.

Syftet med att peka ut lokaliseringen är att Excelunderlaget ska kunna användas för att göra beräkningar och kartor kring tänkta biogasanläggningar med hjälp av GIS. Exakt hur lokaliseringen ska definieras bör i förhand bestämmas tillsammans med de som senare ska hantera materialet i GIS. I Excelfilen finns ett antal kolumner definierade, varav inte alla behöver fyllas i. Med X och Y avses koordinater enligt systemet SWEREF 99 TM, vilket är det lokaliseringssystem som har använts i den övergripande potentialstudien.

Som underlag vid en inventering av biogaspotential är både biogasråvarans mängd och innehåll av torrsubstans (TS) viktigt. Detta eftersom metanutbyte för en specifik råvara allra oftast redovisas per mängd TS. Speciellt för industriråvaror finns en fördjupning kring detta i denna handledning. Metanutbyten per våtvikt kan dock också användas, och är det som finns redovisat i datafilen från den övergripande inventeringen. Observera att de värden som listas i denna handledning är exempel på vad som kan hittas i litteraturen, inte en fullständig genomgång. Tveka inte att själv söka andra källor för denna information.

För en generell diskussion kring vad som är svårigheterna kring att hitta och bedöma källdata på metanutbyten hänvisas till Biogas Syds informationsblad *Metanutbyte* http://biogassyd.se/download/18.4c1b31c91325af4dad3800014812/Metanutbyte_webb.pdf. De metanutbyten som finns angivna i *Biogaspotential i Skåne* samt i denna handledning är avsedda att återspegla metanutbyten som bedöms kunna erhållas vid fullskalig drift. Se vidare i Bilaga B för information om metoden för framtagande av underlag på metanutbyten.

2.2 Slam från avloppsreningsverk

Sammanfattning av metod från den övergripande inventeringen

Den genomförda övergripande inventeringen fokuserade på mängden slam som uppstår internt vid avloppsvattenreningen i varje kommun och vid respektive reningsverk med utgångspunkt i miljörapporterna. Data om slam från enskilda anläggningar och slam från fettavskiljare som tas emot på avloppsreningsverken har även tagits med. Detta har gjorts i den utsträckning det funnits uppgifter om dessa slam i miljörapporterna. Uppgifterna togs från reningsverkens miljörapporter från 2009 eller 2010. I en del fall har uppgifterna kompletterats med information som hittats på kommunernas eller reningsverkens hemsidor och med information från ansvariga inom respektive kommun.

Beräkningarna har grundat sig på tillgängliga uppgifter om belastning till reningsverken uttryckt som personekvivalenter (PE) beräknat utifrån belastning av organiskt material (så kallad BOD-belastning) i inkommande vatten, eftersom det är så uppgifterna i de flesta miljörapporter redovisas. För mindre verk har det ibland varit osäkert vilken den aktuella belastningen (baserat på BOD-belastning) varit. Då har uppgifter om antalet anslutna personer använts för beräkningarna.

Lokalisering

Reningsverken aktiva 2009-2010 finns i dataunderlaget från studien *Biogaspotential i Skåne* redovisade med församlingstillhörighet och fastighetsbeteckning eller adress.

Råvarukategori och nuvarande avsättning

Mängden slam som uppkommer internt i reningsverken är baserad på schablonvärden baserat på anslutna personekvivalenter i den övergripande kartläggningen, samt på tillkommande slam i kategorierna enskilda anläggningar, fettavskiljarslam och externt ARV baserat på information i miljörapporter. Denna noggrannhet i kategoriseringen var där nödvändig för att inte dubbelräkna slam från industrier etc samt eftersom fettavskiljarslam får så stort genomslag på

total metanpotential då det har runt 10 gånger högre metanubyte per ton än de andra typerna av slam. Om den fördjupade kartläggningen genomförs genom direkt kontakt med de kommunala reningsverken föreslås en kategoriuppdelning utefter hur de kategoriserar sina slammängder i miljörapporterna. Ingen information finns i den övergripande kartläggningen om nuvarande avsättning av slam till biogas, och detta kan vara av intresse att fördjupat kartlägga. Här har Biogas Syd genomfört en inventering under 2011 som kan komma att göras tillgänglig.

Mängd och innehåll av torrsubstans

Mängden slam som uppkommer i reningsverken är baserat på schablonvärden i dataunderlaget från studien *Biogaspotential i Skåne*. De TS-halter som har använts för olika slamkategorier redovisas i metodbeskrivningen (Bilaga A) i rapporten *Biogaspotential i Skåne*. Detta bedöms ge en relativt rättvisande bild av de faktiska mängderna, och fördjupning anses inte absolut nödvändig. Samtidigt är det ingen stor sak att genom kontakt med de kommunala reningsverken få fram detaljerade och aktuella fakta, både på mängder och TS-halter.

Metanutbyten

De TS-baserade metanutbyten som använts i rapporten *Biogaspotential i Skåne* (Bilaga A, avsnitt A.2.1) rekommenderas även vid en fördjupad inventering.

2.3 Matavfall

Sammanfattning av metod från den övergripande inventeringen

Mängden matavfall har beräknats baserat på befolkningsstatistik samt nyckeltal för mängden matavfall från hushåll, restauranger, storkök och butiker. Matavfallet presenteras församlingsvis beräknat utifrån befolkningsmängd, vilken baseras på statistik från 2010. Ingen genomgång görs av utsorteringsgrad och renhet av det insamlade matavfallet, dvs. det som redovisas är den totala mängden matavfall som uppkommer i varje församling, inte den mängd som idag (eller i nära framtid) finns tillgänglig för biogasproduktion.

Här kan förbättrade dataunderlag tas fram vid en fördjupad inventering, baserat på faktiska siffror på insamlat och källsorterat matavfall i kommunen. Mängder matavfall från restauranger, storkök och butiker för större aktörer skulle också kunna lokaliseras där det uppkommer, och inte som nu generellt baserat på nyckeltal och på församlingsnivå.

Lokalisering

Matavfallet uppkommer i hushåll och verksamheter som restauranger, storkök och butiker. Hushållens matavfall insamlas genom kommunens försorg, och även om kommunens matavfall idag skickas för gemensam förbehandling (som i SYSAV- och NSR-regionerna) kan det vara intressant att identifiera lokaliseringen för tänkbara hanterings-/omlastningspunkter inom kommunen. Matavfall som från verksamheter som restaurang, storkök och butiker ligger i den övergripande kartläggningen utslaget schablonmässigt per invånare på församlingsnivå. Dessa borde utpekats med exakt lokalisering i en fördjupad inventering.

Råvarukategori och nuvarande avsättning

I den övergripande inventeringen tas inte hänsyn till nuvarande utsorteringsgrad av matavfallet. I en fördjupad inventering bör de matavfallsfraktioner som idag utsorteras eller kan avskiljas med god renhet redovisas separat på kommunnivå. Det är också intressant att med bedömningar kring hur mycket matavfall som kan vara tillgängligt för biogasproduktion framöver.

Mängd och innehåll av torrsubstans

De mängder utsorterat matavfall, både från hushållen och från verksamheter, som finns att faktiskt tillgå är viktiga att specificera vid en fördjupad inventering. Antagande kring TS-halter för olika matavfallskategorier finns redovisade i metodbeskrivningen (Bilaga A) i rapporten Biogaspotential i Skåne. Här kan finnas mer detaljerade fakta att tillgå inom den kommunala avfallshanteringsverksamheten.

Metanutbyten

De metanutbyten som använts i rapporten *Biogaspotential i Skåne* (Bilaga A, avsnitt A.2.2) är följande;

- Matavfall från hushållet: 120 m³ per ton våtvikt eller 370 m³ per ton TS.
- Matavfall från verksamheter: 87 m³ per ton våtvikt
- Matavfall generellt (snitt för blandning av 100 kg hushållsavfall + 30 kg avfall från verksamheter): 113 m³ per ton våtvikt.

Mer specifika metanutbyten för matavfall från storkök, restaurang och butik finns angivna av t ex Carlson och Uldal¹. Den generalisering som gjordes här baserar sig på det faktum att innehållet i dessa avfallsfraktioner kan vara så vitt skilt, och utan vidare fördjupning i innehållet i varje fraktion finns ingen grund till att välja mer exakta siffror.

2.4 Industrirestprodukter

Sammanfattning av metod från den övergripande inventeringen

I den övergripande inventeringen har endast det 40-tal anläggningar som bedriver tillståndspliktig verksamhet inkluderats, och företagens miljörapporter från 2009 eller 2010 har använts som utgångspunkt. Det fanns dock drygt 500 arbetsställen enbart i kategorierna livsmedelsindustri och dryckesvaruindustri i Skåne 2010, vilket visar på vikten av att komplettera dataunderlaget vid en fördjupad inventering.

¹ Carlsson och Uldal (2009) Substrathandbok för biogasproduktion. Rapport SGC 200, Svenskt Gastekniskt Center. Kan hämtas på www.sgc.se.

Lokalisering

De tillståndspliktiga anläggningar som inventerats finns i dataunderlaget från studien *Biogaspotential i Skåne* redovisade med församlingstillhörighet och fastighetsbeteckning eller adress. Övrig industri kan lokaliseras t ex med hjälp av företagsregistret från Statiska Centralbyrån.

Råvarukategori och nuvarande avsättning

För tillståndspliktig industri finns olika råvarukategorier från 2009-2010 redovisade ihop med nuvarande avsättning i dataunderlaget från studien *Biogaspotential i Skåne*. Dessa fakta kan om önskvärt uppdateras med utgångspunkt i företagens miljörapporter. Denna redovisning av enbart tillståndspliktig industri är grovmaskig, och det är viktigt att vid en fördjupad inventering kartlägga även mindre industrier lokalt. Restprodukter som är intressanta för biogasproduktion finns även inom andra branscher än livsmedelsindustrin, som t ex vid pappersbruk, biodieselproduktion mm. Nuvarande avsättning av dessa restprodukter är också mycket intressant att kartlägga eftersom en del idag går till t ex djurfoder, eller redan idag till biogas. Biogasråvaran från de tillståndspliktiga industrierna redovisas i dataunderlaget uppdelat på kategorier utefter dagens avsättning; biogas, kompostering, djurfoder, produktförsäljning, förbränning, jordförbättringsmedel, annan användning och avfall.

Mängd och innehåll av torrsubstans

Mängden industriavfall/restprodukter finns i dataunderlaget från den övergripande inventeringen redovisat för 37 tillståndspliktiga industrier baserat på underlag från 2009-2010. Här kan uppdateringar komma att behövas allteftersom tiden går. Dessutom bör ytterligare industrier läggas till. Mängdinventeringen ställer här sällan till problem, utan svårigheten ligger i att bestämma TS-halter för olika avfallskategorier. Ett stort antal olika sorters restprodukter kan identifieras från industrierna. Eftersom metanutbyten oftast anges baserat på biogasråvarans innehåll av torrsubstans (TS) måste information om TS-halten tas fram eller antas. TS-data som använts för varje restprodukt/kategori finns dock ej redovisat i dataunderlaget från studien *Biogaspotential i Skåne*, utan endast metanutbytet per ton våt biogasråvara (MWh/ton, också benämnt mobilitetsfaktor). Denna handledning syftar dock till att hjälpa till att avgöra en biogasråvaras TS-halt i de fall uppgift saknas, och innehåller en tabell där de TS-halter som användes som utgångspunkt i studien *Biogaspotential i Skåne* finns redovisade (Tabell A1, Bilaga A). Dessa kan användas som riktvärden i det fall information inte kan erhållas från den aktuella industrin. Man ska dock vara medveten om att TS-halter kan variera mycket, och speciellt för biogasråvaror som får stor tyngd vid en inventering är det viktigt att ta reda på specifika data.

Metanutbyten

För industriavfall finns samtliga våtviktsbaserade metanutbyten angivna i dataunderlaget från studien *Biogaspotential i Skåne* som Mobilitetsfaktorn (MWh per ton våtvikt). Dessa data baseras på en underliggande bedömning av TS och metanutbyte per TS för varje kategori. Vid en fördjupning kan våtviktsbaserade metanutbyten från dataunderlaget användas direkt. Det finns

dock en osäkerhet både i bedömningen av TS-halt och metanutbyte, och det är ofta TS-bedömningen som kan vara den största felkällan. Vid en fördjupad inventering rekommenderas därför att individuella bedömningar av både TS och metanutbyte görs för varje avfallsfraktion. Som hjälp finns de metanutbyten som användes i studien *Biogaspotential i Skåne* sammanställda i Tabell A1 i Bilaga A. Data är bearbetade enligt den metod som beskrivs i Bilaga B.

2.5 Gödsel

Sammanfattning av metod från den övergripande inventeringen

Biogaspotentialen från gödsel har beräknats utifrån statistik över antalet djur år 2010, samt schabloner på hur mycket gödsel dessa djur producerar, hur mycket som samlas upp i stallet, och hur den hanteras. Dessa gödselmängder har sedan redovisats på församlingsnivå. I excelfilen med underlagsdata finns både församlingar som har värdet noll på gödselmängd och tom ruta. Värdet noll betyder att gödselmängden är noll, medan blank ruta betyder att det finns djur i församlingen, men att det statistiska underlaget varit för litet och därför inte publiceras av Statistiska Centralbyrån. För hästar är statistiken mer svårtillgänglig, eftersom endast antal hästar på lantbruk redovisas på församlingsnivå och totala antalet hästar (som är nära 3 gånger högre) redovisas enbart för hela länet. Här gjordes ett antagande om att det totala antalet hästar fördelades församlingsvis på samma sätt som antalet hästar på lantbruk.

Lokalisering

Exakt lokalisering av gödselproducenter finns inte redovisad i den övergripande kartläggningen, utan gödselmängder baserade på schabloner utefter djurslag finns redovisade på församlingsnivå. Vid en fördjupad inventering kan det vara intressant att identifiera de största gårdarnas exakta lokalisering. Jordbruksverket är här registerhållare och länsstyrelsen tillsynsmyndighet.

Råvarukategori och nuvarande avsättning

Uppdelningen av gödsel i flytgödsel och fastgödsel är i den övergripande kartläggningen baserad på schabloner. Vid en fördjupad kartläggning bör mängderna i dessa båda kategorier samt uppdelat på djurslag fastställas. Inventering av nuvarande avsättning är intressant i de få fall då gödseln redan idag levereras till biogasproduktion, medan spridning för biogödsling av åkermark inte är att se som konkurrerande användning.

Mängd och innehåll av torrsubstans

Gödselmängder och TS-halter i olika gödselfraktioner är i den övergripande kartläggningen baserad på schabloner, vilka finns beskrivna i metodbeskrivningen. Vid en fördjupad kartläggning kan mängder definieras med bättre noggrannhet och uppdelat på specifika gårdar. TS-halterna är dock i många fall inte kända, och de antaganden som gjorts för gödsel från olika djurslag i den övergripande kartläggningen kan då användas (Appendix A, avsnitt A.1.4).

Metanutbyten

För metanutbyten för gödsel rekommenderas de antaganden som finns redovisade i rapporten Biogaspotential i Skåne (Bilaga A, avsnitt A.2.4).

2.6 Odlingsrester

2.6.1 Sammanfattning av metod från den övergripande inventeringen

Den totala mängden odlingsrester som finns tillgängliga för produktion av biogas baseras på arealen för respektive gröda på församlingsnivå år 2010, skördenivåer och nyckeltal i form av mängden bärgade odlingsrester per hektar eller i relation till skördad gröda. I dataunderlaget från studien Biogaspotential i Skåne aggregeras odlingsresterna till två kategorier; halm och övriga odlingsrester. Anledningen till denna fördelning är att halm sannolikt kräver någon form av förbehandling innan den kan vara aktuell för produktion av biogas medan övriga odlingsrester bedöms mer lämpade som biogasråvara.

Lokalisering

För odlingsrester föreslås ingen närmare lokaliseringsbestämning fram till det att förstudier för specifika tänkta biogasanläggningar genomförs. Att i en fördjupad inventering lokalisera dessa odlingsrester med en högre detaljnivå bedöms ge ett marginellt mervärde eftersom odlad gröda varierar från år till år.

Råvarukategori och nuvarande avsättning

För odlingsrester föreslås ingen närmare fördjupning i kategori av odlingsrester och nuvarande användning vid denna typ av fördjupad inventering. Detta eftersom både typ av odlade grödor och lokalisering varierar från år till år. Detta bedöms vara en grad av fördjupning som blir intressant först vid detaljinventering kring en specifik biogasanläggning.

Mängd och innehåll av torrsbstans

För odlingsrester föreslås ingen närmare fördjupning i mängder och TS-halter vid denna nivå av fördjupad inventering.

Metanutbyten

För metanutbyten för odlingsrester rekommenderas de antaganden som finns redovisade i rapporten Biogaspotential i Skåne (Bilaga A, avsnitt A.2.5).

BILAGA A. TS-HALT OCH METANUTBYTEN FÖR INDUSTRIRESTPRODUKTER

I följande tabell har underlaget för bedömning av TS-halter och metanutbyten i studien *Biogaspotential i Skåne* sammanställts. Denna tabell ligger även inlagd i excelfilen ”Mall fördjupad inventering”. Har flera källor hittats med olika metanutbyten angivna anges max och minvärde i tabellen. Källdata är bearbetade enligt den metod som redovisas i Bilaga B. Källorna listas efter tabellen.

Tabell A1. TS-halter och metanutbyten för industriavfall/restprodukter. Observera att några metanutbyten är angivna per våtvikt.

BRANSCH	AVFALLSTYP	TS-halt (%)	Metanutbyte (m ³ /t TS)*	KOMMENTAR
Pappers, massa och cellulosaindusti	Bioslam	3-5	115-204	TS efter polymertillsats och avvattning med avvattningsbord
	Bioslam	13-17	115-204	TS efter avvattning med centrifug
	Indunstringskondensat	..	204	
	Fiberslam	2-15	216-218	
Slakteri	Slakteriavfall kat 2-3	..	553	
	Slakteri mjukdelar	30	528	
	Slam och gödsel	6-16	303-400	
	Restprodukter ospec.	14-15	326-336	
	Restprodukter chark	30	528	
	Mjukdelar-fågel	30	368	
	Mag/tarm-innehåll	15-16	212-288	
	Flytgödsel nöt/svin	6-10	160-200	
	Spillblod	10	416	
Potatisindustri	Förpackat	..	95*	OBS Metanutbyte per våtvikt
	Potatisavfall	20	330	
	Potatis	25	312	
Bageri	Restprodukt	61	243	
	Deg	67	208	
	Bröd	61	243	
	Deg/torra kex	..	208	
	Spannmål	86	310	
	Boss och agnar	87	180	
	Stärkelseindustri	Fruktsaft	5	250
	Pulpa	..	250	
Konsumtionssprit	Blötdrink	8-9	242-386	
	Finkel och sekundärsprit	..	361	
	Melass	85	299	

Tabell A1. fortsättning

BRANSCH	AVFALLSTYP	TS-halt (%)	Metanutbyte (m ³ /t TS)*	KOMMENTAR
Bränsleetanol	Drankvatten	..	286	
Mejeri	Vassle	6	361-395	
	Fodermjök	2-7	361-395	
	Gränsmjök	1	395	
	Fettavskiljarslam	..	506	
	Mjökretur	13-20	395	
	Produktrester	15	395	
	Övrigt	7	395	
Glassindustri	Flytande glass	13	395	
	Fettavskiljarslam	4	649	
Kvarnar	Avrens och skal	87	241	
Foderindustri	Förpackat-fodermedel	..	130*	OBS Metanutbyte per våtvikt
	Hundmat (torrfoder)	91	449	
Fiskeindustri	Fiskrens	42	726	
	Fiskrens	7-15	360	
	Fiskslam, ör, lake	7	360	
Livsmedelsindustri	Källsorterat grossist/handel	..	120*	OBS Metanutbyte per våtvikt
	Frukt och grönsaksavfall	15	506	
	Restprodukter ospec.	..	125*	OBS Metanutbyte per våtvikt
	Frityrfett	90	681	
	Fettavskiljarslam	4	518	
Övrigt	Kryddavfall	80	210	
	Avisningsvätska	..	223	
	Bioslam	4	195	
	Fettavskiljarslam	5	700	

Källor

Amon T., Amon B., Kryvoruchko V., Zollitsch W., Mayer K. and Gruber L (2007) Biogas production from maize and dairy cattle manure –influence of biomass composition on the specific methane yield. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 118:173-182

Berg A., Karlsson A., Ejlertsson J. och Nilsson F. (2011) Utvärdering av samrötningspotentialen för bioslam från massa-/pappersbruk, Rapport S09-204, Värmeforsk Service AB, Stockholm.

- Broberg A. (2009) Potential för biogasproduktion i Västra Götaland, Biogasväst, Hushållningssällskapet Väst, Innovatum Teknikpark och Västra Götalandsregionen.
- Carlsson M. och Uldal M. (2009) Substrathandbok för biogasproduktion, Rapport SGC 200, Svenskt Gastekniskt Center.
- Davidsson, Å., Lövnstedt, C., Jansen, J. la Cour, Gruvberger, C., Aspegren, H. (2008) Co-digestion of grease trap sludge and sewage sludge. *Waste Management* 28, 986–992.
- Kaparaju, P. och Rintala, J. (2005) Anaerobic co-digestion of potato tuber and its industrial by-products with pig manure, *Resources, Conservation and Recycling* 43:175–188
- Lantz, M. och Björnsson, L. (2011) Biogas från gödsel och vall – Analys av föreslagna styrmedel, Envirum AB, www.envirum.se.
- Linné, M. (2007) Inventering av biogasproduktion från reningsverken i Skåne. Rapport utförd av Biomil AB på uppdrag av Biogas Syd.
- Linné, M. Ekstrandh, A., Englesson, R., Persson, E., Björnsson, L. och Lantz, M. (2008) Den Svenska biogaspotentialen från inhemska restprodukter. Rapport 2008:02. Avfall Sverige utveckling.
- Wadman A. (2000) Modell för sortering av gränsprodukter på mejerier, Examensarbete, Industriellt miljöskydd, Institutionen för kemiteknik, KTH, TRITA-KET-IM 2000:9.
- Wigermo E. (2009) Potential för biogasproduktion i fyra kommuner i mellersta Bohuslän. Examensarbete, Göteborgs Universitet.

BILAGA B. METOD FÖR FAKTASAMMANSTÄLLNING

Tabellen över metanutbyten från litteraturen har sammanställts för denna handledning. Dessa är dock oftast inte angivna som i källan, utan är bearbetade på olika vis. Nedan beskrivs de bearbetningar som gjorts av litteratordata.

Gasvolym

Gasvolym ska anges tillsammans med tryck och temperatur, eftersom volymen beror av dessa två storheter. För metan är det vanligt att gasvolymen anges som torr gas vid 0°C och en atmosfärs tryck. Endast en gasvolym som anges vid definierat tryck och temperatur kan räknas om till energienheter. En kubikmeter (m³) metan vid ovan angivna förhållanden har t ex ett lägre värmevärde på 9,97 kWh/m³. Om gasvolymen i källan har angivits vid andra tryck och temperaturer har volymen räknats om till att anges vid 0°C och en atmosfärs tryck. Om inte gasens tryck eller temperatur har angivits i källan, vilket är relativt vanligt, har gasen antagits vara angiven vid 0°C och en atmosfärs tryck. Observera att detta kan ge en överskattning av gasvolymen, t ex 8 % överskattning om gasens temperatur var angiven vid 22°C, men antas vara angiven vid 0°C.

TS och VS

I litteraturen är det vanligast att metanutbytet anges per torrsubstans (TS) i råvaran. Det kan även förekomma att utbytet anges per VS, vilket står för volatile solids och är ett mått på mängden organiskt material i biogasråvaran. Det organiska materialet är det som kan brytas ned till biogas, och TS innefattar även den icke-organiska icke-nedbrytbara delen, som t ex mineraler. Om källan innehåller fakta om både TS och VS för ett material har metanutbytet angivet per TS använts. Om metanutbytet har angivits per VS, och information om andelen VS av TS saknas, har denna antagits vara 90 %. Det betyder att 90 % av TS antas vara organiskt.

Metanutbyte i praktisk drift

Den stora majoriteten av data som finns att hitta i litteraturen är framtagna vid satsvisa utrötningsförsök i laboratorieskala. Läs gärna mer om detta i Biogas Syds informationsblad *Metanutbyte*. Denna typ av försök ger oftast det metanutbyte som är det maximala för biogasråvaran. Biogasutbytet vid praktisk drift är dock sällan så högt. Om det framgår av källan att angivet metanutbyte är från fullskaledrift eller angivna som förväntade i praktisk drift så anges data som i källan utan vidare bearbetning. Om metanutbytet i källan anges vara framtaget i utrötningsförsök har det minskats till 80 % av det angivna värdet. Detta som ett antagande om vad som kan uppnås vid praktisk drift. Det är i praktiken omöjligt att göra ett korrekt generellt antagande om en översättningsfaktor mellan metanutbyte från labförsök och fullskalig drift eftersom det både beror på själva råvaran, hur labförsöket är genomfört och hur processen ska drivas i fullskala, men att dra ned angivna data till 80 % ger i alla fall i de allra flesta fall ingen överskattning av det praktiska metanutbytet. Detta gäller de metanutbyten för industriråvaror som finns sammanställda i Tabell A1. För andra typer av biogasråvaror, då metanutbyten anges i

rapporten Biogaspotential i Skåne, kan andra bedömningar ha gjorts, men samtliga där angivna metanutbyten syftar också till att ge metanutbyten som kan erhållas vid drift i fullskala.

Teoretiska metanutbyten

I det fall man vet eller kan misstänka att biogasråvaran är mycket ren och enhetlig i sin sammansättning, som t ex för sekunda sprit, frityrfett eller dylikt, kan en teoretisk beräkning av metanpotentialen göras. Teoretiska metanutbyten finns presenterade i t ex Biogas Syds informationsblad *Metanutbyte* (http://biogassyd.se/download/18.4c1b31c91325af4dad3800014812/Metanutbyte_webb.pdf). Även här är rekommendationen att det metanutbyte som används vid praktisk drift sätts till 80 % av det teoretiska.

Sällning av källdata

Vid genomgången av litteratordata har en del värden hittas som bedöms vara felaktiga. Det kan vara mycket låga värden, eller utbyten som är högre än vad som är teoretiskt möjligt. Dessa data har uteslutits.