

FoU-strategi för biogas

Ett uppdrag inom ramen för Skånes färdplan för biogas



Lund, Kristianstad och Alnarp, januari 2014

Bo Mattiasson
Lunds universitet

Lennart Mårtensson
Högskolan Kristianstad

Anders Nilsson
Sveriges lantbruksuniversitet

FoU-strategi för biogas

- ett uppdrag inom ramen för Skånes färdplan för biogas

1 Sammanfattning

- Totalt fyra workshops, Rötrest, Substrat, Process och Systemanalys, har hållits under 2013 för att diskutera forskningsbehov inom biogasområdet vad gäller tillgång till substrat, hur man hanterar rötresten, hur processteknologin kan förbättras samt hur man genom systemanalyser kan optimera den samhällsliga nyttan av anaerob rötning av biomassa för produktion av såväl biogas som bio(gas)gödsel.
- I uppdraget har inte ingått att studera användningen av biogas utan endast de punkter som finns ovan angivna.
- Ett antal förslag har tagits fram, varibland några punkter har rankats högt vid flertalet av de sammankomster vi haft, trots att fokus legat på olika delar av biogasprocessen.
- Följande områden har prioriterats utan rangordning:
 - a. Samhällsvetenskapliga analyser av hinder och möjligheter för ökad biogasproduktion samt dess samhällsekonomiska nytta
 - b. Breddade systemanalyser av biogasproduktionens klimat- och miljönytta
 - c. Eliminering/reduktion av tungmetaller och riskkemikalier i processkedjan
 - d. Förbehandling av cellulosahaltiga och marina substrat
 - e. Processintensifiering med bibehållen eller ökad produktionssäkerhet
 - f. Minimering av läckage av metangas
 - g. Integrering i bioraffinaderi-koncept
 - h. Integrering i lantbrukets produktionssystem
 - i. Pilot- och demoanläggningar
- Tänkbara finansiärer för olika insatsområden har angetts.
- Fördelning av ansvarsområden mellan finansiärer kan ge ett effektivt utnyttjande av avsatta resurser och är en garant för att de satsningar som görs inom området kännetecknas av komplementaritet och tillvaratagande av kompetenser i olika forskningsmiljöer.

2 Uppdraget

I den projektbeskrivning som legat till grund för arbetet med att ta fram en FoU-strategi konstateras att i Skåne finns potential vid högskolor/universitet samt inom näringslivet för att genom FoU utveckla en effektiv biogasproduktion, liksom utveckling och marknadsföring av utrustning, teknologi, tjänster mm för biogasområdet. För att uppnå de mål som ställts upp i Skånes färdplan för biogas måste resurser ställas till förfogande för att initiera FoU-projekt av hög angelägenhetsgrad. Arbetet ska relateras till nationellt identifierade FoU-behov och finansiering av projekt samt till styrkeområden för FoU på biogasområdet i Skåne. Projektet avses utmynna i en FoU-strategi som distribueras till berörda intressenter och aktörer i biogaskedjan. Projektet har genomförts inom ramen för Skånes färdplan för biogas och med finansiering från de utvecklingsmedel Region Skåne avsatt för att stödja insatser som bidrar till att uppnå målen i Skånes färdplan för biogas.

3 Omvärlden

Tyskland har en stor biogasproduktion för generering av el som ett led i pågående omställningen av energisystemet. Produktionen baseras på närmare 1 milj. ha, i första hand majs. Till följd av mins-

kande subventioner till produktion av grön el över tid förväntas en ökad användning av biogasen som drivmedel. Detta börjar märkas bl.a. genom att man nu införskaffar uppgraderingsutrustning. När el produceras kan rågasen brännas utan uppgradering, men för fordonsgas skall metanhalten vara avsevärt högre, >96 %.

Danmark har också stor biogasproduktion baserad på främst gödsel och skörderester. I Danmark utnyttjas biogasen främst för produktion av el. Även här ökar intresset för användning som drivmedel.

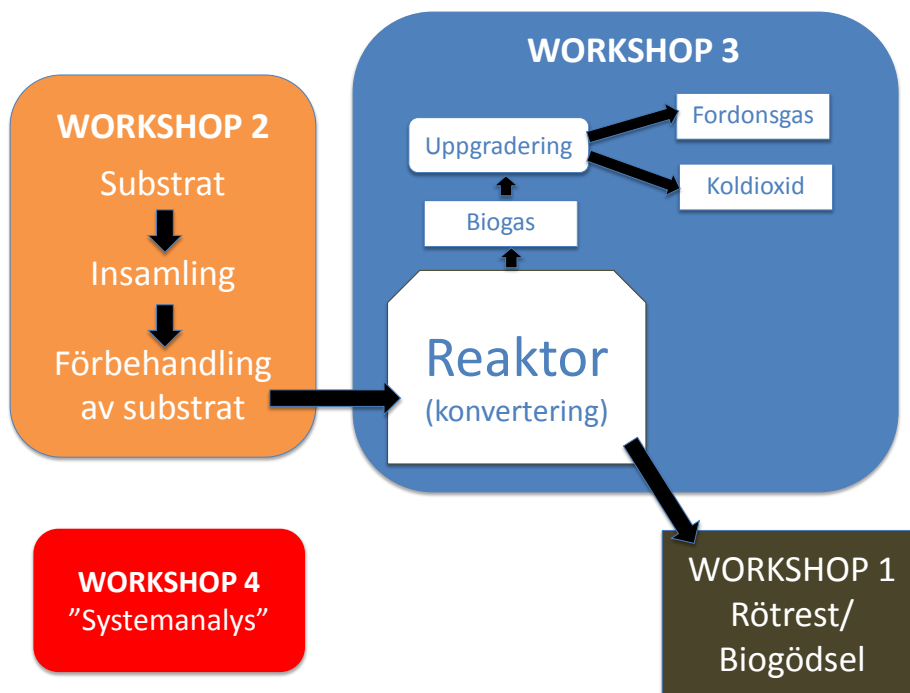
Forskning om teknologi för biogasprocesser i UK, Tyskland, Frankrike och Danmark. Det finns två inriktningar inom forskningen i dessa länder som är intressanta: Den ena inriktas på att utnyttja olika råvaror för produktion av biogas, den andra fokuseras på förbättrad processteknologi. Båda dessa inriktningar är viktiga. I Danmark pågår också omfattande forskning kring integrering med djurhållning.

Skiffergasrevolutionen i USA har inneburit att intresset för användning av gas för fordonsdrift har ökat kraftigt. Under det senaste året har utveckling av motorkoncept också för tyngre fordon påbörjats i USA och för den amerikanska marknaden. Användning av flytande biogas för tyngre fordon har studerats i England och nu även i Sverige. Utvecklingen befinner sig på försöksstadiet, men ett antal större lastbilar utnyttjas i kommersiell drift. Såväl Scania som Volvo kan sedan flera år erbjuda motorkoncept för gasdrift. Förutom bra motorer behövs även ett nät av tankstationer.

Skiffergasutvinning diskuteras också i Europa (UK, Frankrike, Polen).

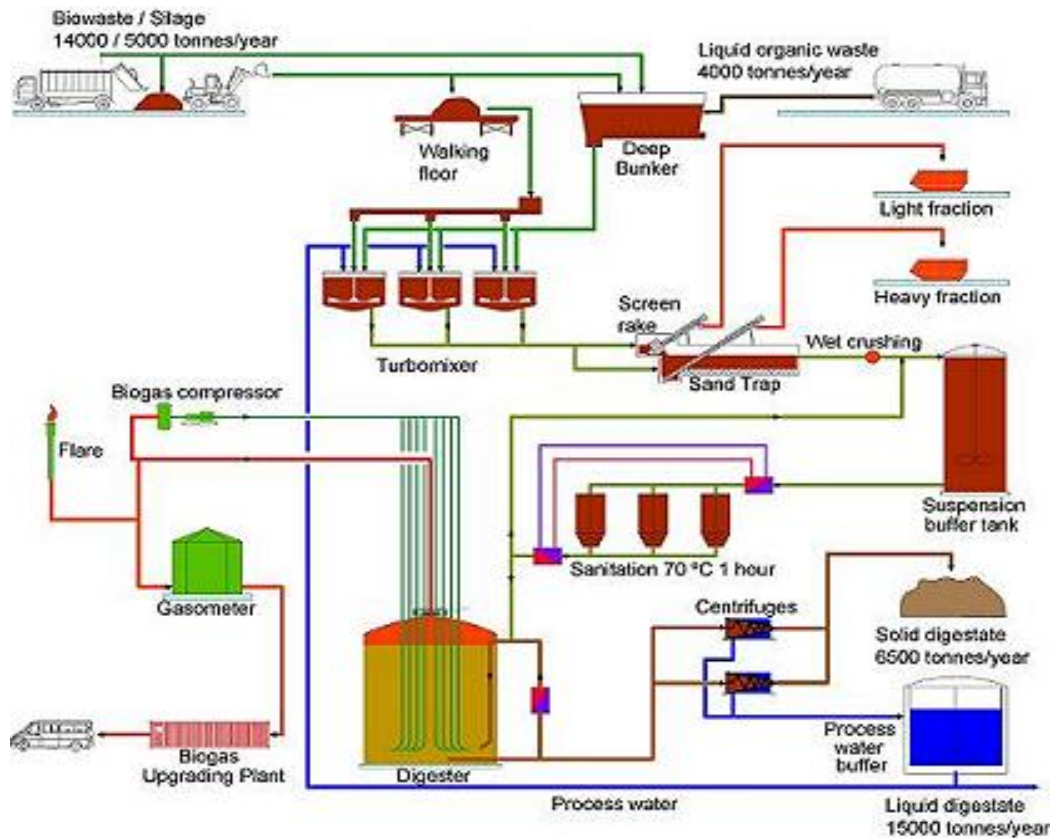
4 Biogasprocessen

Blockschema för biogasprocess med hänvisning till genomförda workshops:



Biogasprocessen är mångfacetterad och den innehåller ett antal moment som helt klart kan optimeras i förhållande till situationen idag. Den blandkultur av mikroorganismer som genomför den anaer-

roba rötningen är mycket komplex. Det gäller att erbjuda villkor som passar de flesta av dessa organismer så att processen kan genomföras med stor effektivitet. Hur processen skall utformas beror i stor utsträckning på det substrat som skall rötas. Flödesschema och komponenter för en medelstor anläggning kan ha följande utformning:



5 FoU-landskapet

Det pågår generellt sett mycket aktiviteter inom biogasområdet i Sverige. Inom FoU pågår följande verksamhet mer specifikt inriktade mot biogasområdet för närvarande vid svenska universitet, högskolor och institut:

Linköpings universitet – stor satsning från Energimyndigheten (STEM). Inslaget av samhällsvetenskap är betydande, dito systemanalys med avseende på resurseffektiv biogasproduktion ur ett industriellt perspektiv. Ett annat område är forskning kring optimerade tillväxtvillkor för utnyttjade mikroorganismer. En nära samverkan är etablerad med Swedish Biogas, f.n. den största svenska biogasproducenten. Biogascentret (BRC) har ett bra nätverk med industriella aktörer inom området.

SLU Ultuna och JTI – mikrobiologisk processtyrning, teknik för gårdsbaserad produktion, lagring och spridning av biogödsel och behandling av rötresten (bl. a. avdödning av patogener), utnyttjande av substrat från jordbruket samt systemanalys med avseende på utformning av jordbrukets produktionssystem.

Borås högskola – pågår forskning om förbehandling av lignocellulosa-haltiga substrat (skörderester).

Lunds universitet – systemanalys ur olika perspektiv, förbehandling, processintensifiering och behandling av rötresten, pilotanläggning, processintegrering med bioraffinaderi-koncept samt avlägsnande av miljögifter under röttningsprocessen.

SLU Alnarp – substrat från jordbruket, återföring av biogödsel och systemanalys med avseende på utformning av jordbrukets produktionssystem.

Kristianstad högskola – analys av miljögifter i rötrest.

SP (utöver JTI) – livscykelanalyser.

Förutom dessa aktiviteter finns det i Sverige ett flertal företag som utvecklar och marknadsför utrustning för olika steg inom biogas-processen. Inom dessa företag pågår en hel del utveckling. Till de mer framträdande företagen med sin bas eller stark närvaro i Skåne hör Bioprocess Control, Malmberg Water, Grontmij, BioMil, Arc Aroma Pure, EcoBalans, Kemira, Norups gård m.fl. Kännetecknande för dessa företag är att de har en stark koppling till den forskning som bedrivs i Skåne, antingen genom väl utarbetade former för samverkan eller genom att de bildats baserat på resultat från forskningen. Flera av företagen exporterar också teknik eller kunskap för en växande biogasmarknad i andra länder.

6 Genomförande av uppdraget

Fyra workshops har genomförts under året med 25-35 anmälda deltagare. Närmare 150 personer har bjudits in till resp. tillfälle. Dessa har haft följande teman: Rötrest, Substrat, Process och Systemanalys. Intresset för att delta och göra presentationer har varit stort. Så gott som samtliga tillfrågade presentatörer har förklarat sig beredda att bidra även om det i några fall har inträffat händelser som gjort att vi fått ändra på den planerade agendan. Diskussionerna har förts i en mycket positiv anda och många konstruktiva bidrag har lämnats inför den fortsatta beredningen. Program för respektive workshop bifogas som bilagor. De flesta presentationer som lämnades finns tillgängliga via hemsidorna för Biogas Syd respektive Färdplan Biogas för Skåne.

Upplägget för de olika sammankomsterna var att först fick ett antal inledare hålla sina anföranden med tillhörande frågestund. Därefter delades deltagarna upp i mindre grupper för att diskutera ett antal förutbestämda temata plus ämnen som deltagarna själva ville ta upp. De inledande presentationerna hade valts så att dagens ämne belystes från olika håll. Varje workshop har planerats som ett heldagsmöte (kl 9.30-16).

Nr 1 Rötrest/ biogödsel

Huvudpunkter i presentationerna

- Återstoden från biogasprocessen kan utnyttjas som värdefull biogödsel, inte bara för ekologisk odling. Rötrest/ biogödsel möjliggör styrning av växtnäring och effektiv näringsushållning, höga halter av lättillgängligt kväve är både värdefullt i växtodlingen och riskfyllt med tanke på växtnäringsläckage. Mer forskning behövs om markens och rotzonens kol- och kvävedynamik efter tillförsel av rötrest/ biogödsel. Forskning behövs också som belyser värdet av rötrest/ biogödsel m a p innehåll av växtnäring och förfruktsvärdet.
- Ny teknologi för att öka värdet av biogödsel. Ett första steg är att minska vattenhalten men fällning av fosfor och pellettering skulle ge en ny produkt.
- Nya teknologier för rening av biogödsel för att plocka bort tungmetaller och olika typer av riskkemikalier.

Från diskussionerna

- Vad är värdet av biogödsel som näring i olika odlingsystem, för miljön?
- Hur minimera transportkostnader?
- Hur minimera markpackning vid spridning?
- Teknik för koncentration av biogödsel är angeläget.
- Biogödsel är idag certifierad för användning som gödsel i livsmedelskedjan. Naturvårdsverkets förslag till nya gränsvärden för innehåll av tungmetaller skulle vålla problem. Teknik för eliminering av tungmetaller, rester av läkemedel och andra föroreningar kan därför vara centralt, särskilt för att kunna utnyttja en mix av substrat.

Nr 2 Substratförsörjningen

Huvudpunkter i presentationerna

- Det finns mycket biomassa som inte utnyttjas idag. Dessutom finns stora arealer av mark som inte utnyttjas för produktion av livsmedel eller foder vilka skulle kunna användas för energi-grödor. Det finns också utrymme för förnyelse inom lantbruket vad gäller odlingsrutiner och eventuellt även nya grödor.
- Politiska betraktelser över den upplevda konflikten om att producera livsmedel eller energi. Bönderna är flexibla bara det betalar sig.
- Biomassa från akvatisk odling ses som en intressant framtida potential.
- Ett genomgående tema var behovet av förbehandling av substratet så att det kan rötas mer effektivt, detta gäller såväl lignocellulosa som marin biomassa. Tekniken behöver utvecklas.
- Biogaspotentialen i Skåne är 3 TWh – 80% av substrat från gödsel och skörderester.
- Stor eller mycket stor klimatnytta om särskilt gödsel men också skörderester utnyttjas. Ekonomiska förutsättningar begränsar i dagsläget. EU-krav på klimatprestanda kan få betydande inverkan på förutsättningar för biogasproduktion.
- Anläggningen i Jordberga kommer initialt att baseras på grödor, men successivt kommer mellangrödor och skörderester att utnyttjas. Kunskap om utformning av odlingsystem, risker för spridning av växtpatogener och ogräs samt teknik för hanteringskedjor behöver utvecklas.
- Biogas i Danmark baseras i nuläget på integrering i lantbruk för behandling av flytgödsel. Fortsatt tillväxt kommer att baseras på kombinationer av gödsel, skörderester och odlade grödor. Bioraffinaderier och förbehandling av cellulosa-haltiga substrat kan ge kraftig ökad effektivitet och potential.

Från diskussionerna

- Det finns inte en förbehandlingsmetod som klarar alla substrat – det behövs mer forskning! Förbehandlingen är viktig för att rimlig ekonomi och utbyte ska kunna uppnås med cellulosa-haltiga substrat.
- Det är viktigt att involvera lantbruket i processen att få fram mer biomassa för energibruk.
- Integration i såväl växtodlingsystem som bioraffinaderi-koncept.
- Integrationen mellan stad och land utvecklas med biogaslösningar men detta förutsätter att rötresten kan utnyttjas som biogödsel i livsmedelsproduktion, dvs. att halter av tungmetaller och riskkemikalier har eliminerats eller minimerats till en acceptabel nivå.
- Odling av olika typer av grödor (multifunktionella grödor, mellangrödor, fånggrödor, botten-grödor) och utnyttjande av vall, obrukad åker och våtmarker.

- Beteendeforskning – acceptans för lokalisering, rötrest eller biogödsel, motiv för investering.
- Checklista behövs för okonventionella substrat, inte minst marina.
- Pilotanläggningar och demoverksamhet kan ha stor betydelse för initial tillväxt.



Bild på en större lantbruksbaserad biogasanläggning

Nr 3 Processteknik

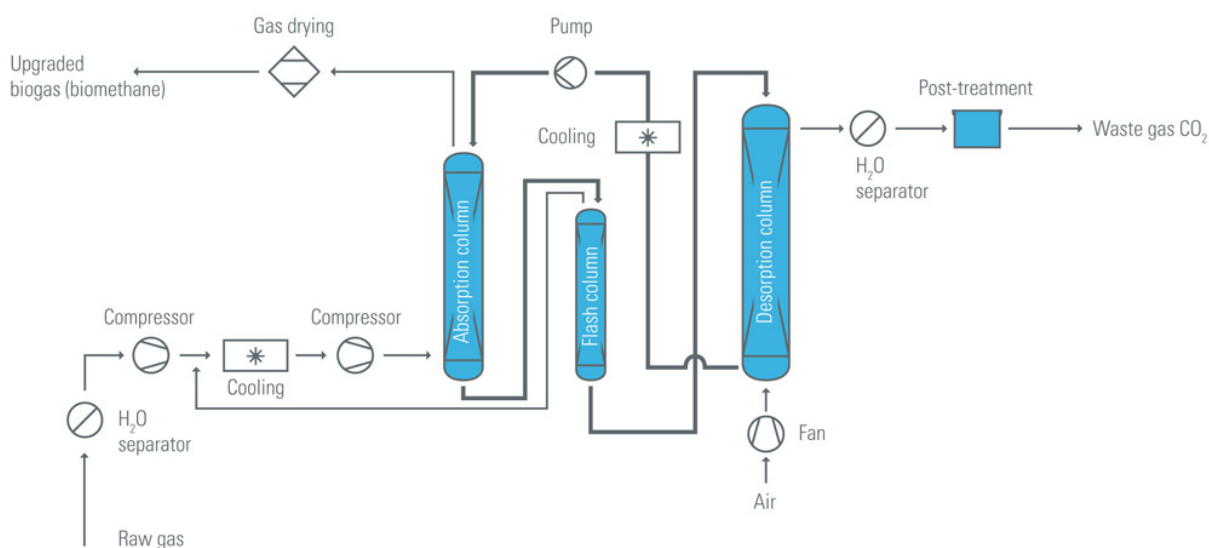
Huvudpunkter i presentationerna

- Torrötning kan utgöra en effektiv process för cellulosa-haltiga, inhomogena substrat.
- Makroalger som substrat medför betydande utmaningar – processbarhet, balans mellan makroämnen, innehåll av kadmium mm.
- Optimering av biogasprocesser – tekniska betingelser, balanserad tillgång av makro- och mikronäringsämnen, mikrobiologiskt – har stor betydelse för effektivitet. Stabilitet och balans är nyckelord, liksom tolerans för höga ammoniakhalter. Utnyttjande av avfall/restprodukter från industri kan ställa specifika krav.
- Integrera metoder för att avlägsna miljögifter i samband med rötningen. Selektiva adsorbenter skulle kunna utnyttjas för avskiljning av riskkemikalier.
- Teknik för storskalig uppgradering av biogas finns tillgänglig. Ekonomisk effektivitet behöver förbättras för produktion i mindre skala samtidigt som läckage av metan minimeras.

Från diskussionerna

- Se biogasprocessen som en helhet där varje delsteg är viktigt!
- Utrustning för småskaliga anläggningar som vill rena sin gas saknas.
- Styrning mot optimerade processbetingelser inklusive förbehandling.
- Värdering av substrat behövs för optimerat utnyttjande och utbyte.
- Eliminering av tungmetaller och riskkemikalier; minimering av negativa miljöeffekter av biogasproduktion. Miljögifter måste avskiljas för att rötresten ska kunna ses som värdefull biogödsel.
- Behov av samordning av FoU för processtyrning mellan berörda FoU-centra.
- Substrat kan utnyttjas mer effektivt i bioraffinaderi-koncept.

Exemplary illustration
High-pressure water scrubbing (HPWS)



© ÖKOBIT GmbH

Nr 4 Systemstudier

Huvudpunkter i presentationer

- Systemanalys av industriell biogasproduktion handlar om att minska osäkerheter och att integrera berörda delar av det totala produktionssystemet.
- Investering i anaerob rötning av gödsel kan behöva kopplas till användning av producerad biogas i företagets produktionssystem för att vara rationellt. Minimalt vatteninnehåll i flygödsel förbättrar den samlade effektiviteten.
- I områden med höga markvärden har grödor med potential för hög biogasproduktion bäst förutsättningar och omvänt på sämre marker. Det är nödvändigt att se till ett helhetsperspektiv på enskilda företag för att kunna göra en avvägning.
- Energikvoten (in/ut) ligger normalt i intervallet 20-40%, biogödseln oräknad.
- Krav på klimateffektivitet från EU kommer att ha stor inverkan på val av substrat. Systemgränser kan också innebära att restprodukter som kan användas som foder kommer att missgynnas. Klimatgaseffekter genom utsläpp från produktionsanläggningar och användning av biogödsel kan bli helt avgörande för möjligheten att nå upp till tröskelvärden för klimatnytta, särskilt för användning av olika grödor som substrat.
- Förändring av energisystemet mot fossilfrihet måste ses som en revolution med ett mycket långt tidsperspektiv. Samhället måste ge sitt stöd långsiktigt genom översyn av regelverk som står i samklang med normer och förväntningar och som anpassas till ett globalt perspektiv. Samtidigt som konkurrensen vårdas behöver industriella innovationskluster etableras och utvecklas.

Från diskussionerna

- Forskning som belyser marknadsmisslyckanden och inverkan av yttre faktorer med avseende på utveckling av biogas behövs för att klargöra effekter av över tid förändrat regelverk och förhållningssätt, liksom inverkan av internationell konkurrens.
- En samhällsvetenskaplig ansats kan också behövas för systemanalyser. Vilka blir konsekvenser för marknad, miljö, användare mm utifrån olika val av styrmedel?
- Utsläpp av metangas och kolinbindning kan bli avgörande för biogasens utveckling.
- Relationer mellan insatser och utbyten behöver belysas och optimeras i hela kedjan.
- Integration i lantbrukets produktionssystem och i industriella processer är centralt.
- För lantbruksföretag som investerar i biogas är det inte givet att producerad biogas ska användas som drivmedel, men biogödseln måste kunna användas vid odling av livsmedelsgrödor.
- Det är viktigt att befintlig kunskap och erfarenheter utnyttjas.

7 Analys

Vissa frågor har återkommit på flertalet workshops:

- integrering biogas-bioraffinaderi. Genom att utnyttja biomassan optimalt kan man producera såväl kemikalier och material som bioenergi. Först tar man ut kemikalierna och av resterna görs biogas. Detta leder till en bättre lönsamhet i konvertering av biomassa.
- uppgradering av rötrest till högvärdig biogödsel genom att dels öka ts-halten, dels minimera innehåll av tungmetaller och riskkemikalier oavsett vilket substrat som används i biogasprocessen. Med de begränsningar som råder idag kring spridning av rötrest är det viktigt att uppgradera biogödseln så att dess näringsinnehåll kan utnyttjas effektivare i lantbruket. Det är också viktigt att värna om den acceptans för biogödsel som dess certifiering innebär.
- integrering i lantbrukets produktionssystem. Odling av energigrödor, fånggrödor och multifunktionella grödor med god traditionell skörd, och med större mängd biomassa som kan användas för processning, behöver utvecklas för att lantbrukets potential ska kunna utnyttjas i önskvärd omfattning. Insamling av skörderester, mellangrödor och gödselhantering behöver också integreras med andra delar av lantbruksföretagens verksamhet, liksom spridningsteknik för biogödsel.
- förbehandling av substrat. Som ovan påtalats är förbehandling av biomassa en stor utmaning för framtida storskalig biogasproduktion. Lignocellulosa, t.ex. halm, är en mycket stor råvara som om den utnyttjas effektivt kan komma att bli mycket betydelsefull.

Brist på samhällsvetare/ekonomier m.fl. som arbetar med frågor om biogas – lokalisering, ekonomi på företags- resp. samhällsnivå, analys av regelverk, acceptans, roll i energisystem, konkurrens om användningen av åkermark (mat eller energi), effekter på arbetsmarknad, näringsliv och ekosystemtjänster. Det är viktigt att flera av dessa punkter belyses och att resultaten delges politiker och andra beslutsfattare. Ett tydligt exempel är effekterna på arbetsmarknaden – hur många jobbar idag inom biogas-relaterad verksamhet och hur många kommer att kunna göra det i framtiden? Enligt en studie som gjorts i anslutning till Skånes färdplan för biogas skulle antalet sysselsatta direkt och indirekt inom biogasområdet i Skåne i nuläget uppgå till ca 500 heltidssysselsatta och kunna öka till ca 2 000 sysselsatta vid en ökning till en produktion av 1,5 GWh. Därtill kommer möjligheten till teknikexport.

STEM lägger många ägg i samma korg genom satsningen på ett biogas-center i Linköping (BRC). Det hade varit bättre med mer av en samordning på nationell nivå till exempel genom en fördelning av FoU-resurser till fler miljöer med kompletterande kompetenser. Ett alternativ är att öppna upp BRC till ett nationellt, virtuellt centrum med samma tillgänglighet för alla kvalificerade forskargrupper.

Lantbruket blir en viktig framtida part i biogasproduktionen, dels genom etablering av gårdsanläggningar för att behandla den egna överskottsbiomassan i form av gödsel och grödor, dels som leverantör av biomassa till andra parter som vill utnyttja denna för vidareförädling till kemikalier och energibärare. Utnyttjande av halm, vall och andra cellulosahaltiga substrat i gårdsanläggningar förutsätter att relativt småskalig och kostnadseffektiv teknik för förbehandling finns tillgänglig.

- Lantbruket är intresserat av att engagera sig i biogasens värdekedja – traditionella grödor, integration med djurhållning, utnyttjande av biogödsel – bara det lönar sig.
- Lantbruket vill också testa nya grödor, skörderester, marginalmarker.

Tillgången till biomassa kommer att vara begränsande, liksom att biogödseln blir accepterad.

- Hushållsavfall är en mycket begränsad resurs för storskalig utbyggnad, utnyttjande av gödsel och skörderester från jordbruket är en nödvändighet för större volymer, destinerade grödor för en ytterligare utökad produktion.
- Recepturer för blandning av nya och mer beprövade substrat.
- Marina substrat har stor potential, men det är också stora och svåra problem som ska lösas – odling och skörd, ev. tungmetallinnehåll, kvalitetskontroll av substrat ger problem i process och utnyttjande av rötrest.

Pilot- och demoanläggningar är en klar bristvara. Sådana anläggningar kommer att kunna fylla en viktig funktion för att introducera ny teknik och sprida information. De kan också ge möjlighet för de biogasproducenter som har tillgång till en okonventionell biomassa att utföra röttingsförsök. Likaså kan instrument- och apparattillverkare testa sina produkter vid dessa anläggningar.

Att etablera samtalsgrupper för erfarenhetsutbyte mellan biogasproducenter kan vara verkningsfullt för att förbättra resultaten i processanläggningar från gårdsnivå till industriell skala.

Inom processteknik finns ett par uppenbara bristområden:

- Uppgradering av biogas – fortfarande ett stort behov av kostnadseffektiv teknik för den mindre skalan.
- Processintensifiering, dvs. ökad produktivitet per reaktorvolym och tidsenhet.

Minimering av läckage av metangas i hela processkedjan är ett måste för att optimal klimatnytta ska kunna uppnås. Dessutom bör teknik för att ta till vara CO₂ utvecklas, t.ex. för produktion av energibärare.

Systemanalys ur olika aspekter i anslutning till utveckling, introduktion och användning av olika tekniker.

Hur biogas skall användas i samhället har vi inte behandlat eftersom det inte fanns med i uppdraget att beskriva FoU-behov i produktionskedjan för biogas (se texten i uppdraget).

Skiffergaseran kommer att innebära ett betydande internationellt intresse för FoU om utveckling av koncept för gasmotorer för många typer av fordon.



Volvo FM MetanDiesel säljs redan i Sverige, Nederländerna och Storbritannien och håller på att introduceras på marknaderna i Spanien, Italien, Tyskland, Belgien och Frankrike.

8 Förslag

Det är alltid en grannliga uppgift att definiera kriterier för ett urval eller en prioritering. Dock måste det göras.

En bärande del av en strategi är att studera förutsättningar för att ur ett samhällsperspektiv få acceptans för tekniken och för att utveckla ekonomisk bärighet. En grundförutsättning är att tekniken blir hållbar, dvs. den skall inte belasta miljön. Att ställa värdet av en ökad biogasproduktion mot rötresters som utan problem kan användas som biogödsel är svårt. Helst vill man prioritera bådadera! Dessutom måste EUs kommande krav på klimateffektivitet kunna mötas.

När de angivna kriterierna appliceras på vår analys framkommer följande prioriterade områden utan rangordning:

- Breddade systemanalyser av biogasproduktionens klimat- och miljönytta
- Samhällsvetenskapliga analyser av hinder och möjligheter för ökad biogasproduktion samt dess samhällsekonomiska nytta
- Eliminering/reduktion av tungmetaller och riskkemikalier i processkedjan
- Förbehandling av cellulosahaltiga och marina substrat
- Processintensifiering med bibehållen eller ökad produktionssäkerhet
- Minimering av läckage av metangas
- Integrering i bioraffinaderi-koncept
- Integrering i lantbrukets produktionssystem där även mellangrödor och restprodukter ingår
- Pilot- och demoanläggningar

Dessa bristområden måste minimeras för vi ska få den utveckling av produktion av biogas som svarar mot de politiska ambitionerna. Tänkbara finansiärer är

- Region Skåne och Tillväxtverket (regionala strukturfonder) för pilot- och demoanläggningar och för kommersialisering av ny teknik och innovationer inom biogasområdet
- Region Skåne för pilotprojekt som förberedelser för större FoU-ansökningar inom samtliga områden, för verifiering av forskningsresultat och för initial utveckling av ny teknik
- Energimyndigheten (STEM) för samtliga delar av de framförda förslagen
- Svenskt Gastekniskt Center (SGC) för intensifiering av biogasprocessen och för FoU om eliminering/ reduktion av tungmetaller och riskkemikalier i processkedjan
- Stiftelsen Lantbruksforskning (SLF) för FoU som rör integrering i lantbrukets produktionssystem
- Formas för forskning som rör eliminering/reduktion av tungmetaller och riskkemikalier i processkedjan och för minimering av läckage av metangas
- Vinnova för FoU som rör integrering i bioraffinaderi-koncept
- Mistra för helheten i ett program för forskning om miljöaspekter på produktionskedjor för biogas
- KK-stiftelsen för FoU om biogas vid nya lärosäten.
- Jordbruksverket och Länsstyrelsen Skåne (landsbygdsprogrammet) för pilot- och demoanläggningar och FoU som rör integrering i lantbrukets produktionssystem

De förslag som framförs bör kunna ligga till grund för FoU-satsningar på såväl den regionala som den nationella nivån. Utvecklingen beträffande användningen av gas på olika områden är, som framhållits ovan, nu stark som en följd av skiffergasrevolutionen. För att en inhemsk biogassektor ska kunna utvecklas kommer därför tillgång till konkurrenskraftig teknologi som är anpassad till de inhemska produktionsförutsättningarna att vara avgörande. Detta kan bara infrias om svensk FoU inom området ges goda förutsättningar att utvecklas i samverkan mellan olika aktörer och i internationella nätverk. Att i huvudsak förlita sig till den internationella utvecklingen inom biogasområdet skulle inte komma att ge samma förutsättningar för anpassning till inhemska förhållanden – regelverk, industri- och näringslivsstruktur, tillgång på substrat mm. En väl utvecklad FoU-struktur kommer också att ge förutsättningar för uppbyggnad av företag som utvecklar och marknadsför tekniska lösningar, apparatur, nyckelfärdiga anläggningar, konsulttjänster mm, såväl inom landet som internationellt. I detta sammanhang är FoU som medger optimering av miljö- och klimatnytta av en utvecklad biogassektor central. Sammantaget betyder detta att FoU-satsningar på biogas kan ge en betydande utväxling i form av miljö- och klimatnytta, arbetstillfällen och exportintäkter.

Beträffande medelsbehovet är det svårt att göra en närmare beräkning. Det behövs insatser på många punkter, i mindre och större skala. Ytterst bör omfattningen relateras till nationella och regionala ambitioner för utvecklingen av biogasproduktion och – användning. Oavsett vilken nivå som de framtida satsningarna på biogas kommer att ligga på är det emellertid viktigt att olika finansiärer av FoU som rör biogas sinsemellan kommunicerar och fördelar ansvarsområden. Detta är en förutsättning för ett effektivt utnyttjande av avsatta resurser och en garant för att de satsningar som görs inom området kännetecknas av komplementaritet och tillvaratagande av kompetenser i olika forskningsmiljöer med dessas resp. styrkeområden.

Referenser

Nedan är några referenser angivna:

J. Liu et al. (2004) Advanced monitoring and control of an anaerobic up-flow fixed bed reactor for high loading rate operation and disturbances rejection *Biotechnol. Bioeng.*, 87 (2004), p. 4353

Pål Börjesson, Bo Mattiasson (2008) Biogas as a resource-efficient vehicle fuel. *Trends Biotechnol.* 26, 7-13.

Bjornsson, L. et al (2000) Evaluation of parameters for monitoring an anaerobic co-digestion process. *APPLIED MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY* 54 844-849

Biogas Syds hemsida <http://www.biogassyd.se/187/biogasfakta.html>

<http://www.hutskane.nu/wp-content/uploads/2011/12/130212-EBaden.pdf>

http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/rapport_vaxtnaringslara/RVN211/RVN211E.PDF

<http://www.biogasportalen.se/FranRavaraTillAnvandning/Anvandning/Rotrest>

<http://www.volvotrucks.com/trucks/global/en-gb/trucks/new-trucks/Pages/volvo-fm-methanediesel.aspx>

<http://www.avfallsverige.se/avfallshantering/biologisk-aatervinning/certifiering/faq-certifiering/>

Länk till presentationer som gjorts vid de workshops som arrangerats:

<http://www.biogassyd.se/187/informationsmaterial/seminariematerial/fou-strategi-biogas-varen-2013.html>

Bilagor – program för workshop 1 -4

Program för workshop Rötrestes som biogödsel – möjligheter och problem

15 mars 2013, Biogas Syds lokaler, Malmö

09.30	Inledning. Syfte för mötet och presentation av inledare	Anders Nilsson, SLU
09.40	Rötrestes i uthålliga produktionssystem	Georg Carlsson, SLU
09.55	Värdet av rötrestes i användning som biogödsel	Anita Gunnarsson, HS Kristianstad
10.10	Förädling av rötrestes	Gunnar Thelin, EkoBalans
10.25	Frågor till inledarna	
10.40	Paus	
11.00	Analys av riskkemikalier och tungmetaller	Lennart Mårtensson, HKr
11.15	Reducerat innehåll av riskkemikalier	Bo Mattiasson, LTH
11.30	Åtgärder betr kadmium och andra tungmetaller	Bengt Hansen, Kemira
11.45	Frågor till inledarna	
12.00	Lunch	
13.00	Diskussion av FoU-behov möjligheter i grupper	
13.45	Kort redovisning	
14.00	Diskussion av FoU-behov problem i grupper	
14.45	Kort redovisning	
15.00	Kaffe	
15.15	Sammanfattning av framförda förslag till FoU-insatser	Anders Nilsson, Bo Mattiasson och Lennart Mårtensson
15.25	Reflexioner från lantbrukets perspektiv	Göran Kihlstrand, LRF
15.35	Diskussion - saknas några angelägna insatser? - sett i ett nationellt perspektiv? regionala kompetenser? - placering i prioritet A eller B?	
15.55	Summering och avrundning	

Program för Substrat för biogas – tillgångar, tillgänglighet, förbehandling

29 augusti 2013, Biogas Syds lokaler, Malmö

09.30	Inledning, föregående workshop. Presentation av inledare Bo Mattiasson	
09.35	Livsmedel eller energi från åkermarken	Marianne Andersson, LRF Skåne
09.55	Biogaspotential i Skåne	Mikael Lantz, LTH
10.10	Frågor till inledarna, kort paus	
10.30	Substrat från jordbruksmark - tillgänglighet ur systemperspektiv	Lovisa Björnsson, LTH och Charlott Gissén, SLU
10.50	Försörjning med substrat till anläggningen i Jordberga	Torgil Johansson, Biobränslebolaget
11.05	Frågor till inledarna, kort paus	
11.25	Tekniker för förbehandling av cellulosahaltiga substrat - Ammoniakbehandling	Emelie Persson, BioMil
11.40	- Ångexplosion	Ola Wallberg, LTH
11.55	- Högspänningspulser	Pär Henriksson, Arc Aroma Pure
12.10	- Extrudering	Peter Berglund Odhner, Grontmij
12.25	Frågor till inledarna	
12.40	Lunch	
13.30	Danskt perspektiv på försörjning med substrat - tillgänglighet och praktisk användbarhet	Uffe Jörgensen, Århus univ
14.00	Diskussion av FoU-behov kring substrat i grupper - Hur kan substratbasen breddas? Gödsel, skörderester, grödor, alger? - Vad är samtidigt ekonomiskt och miljömässigt? - Försörjning över året? - Är lignocellulosa ett realistiskt alternativ? - (andra frågor)	
15.15	Redovisning och diskussion	
15.50	Sammanfattning av framförda förslag till FoU-insatser	Bo Mattiasson, Lennart Mårtensson och Anders Nilsson
15.55	Summering och avrundning	Bo Mattiasson

Program för Processer för biogas – metoder, optimering, uppgradering

2 oktober 2013, Biogas Syds lokaler, Malmö

09.30	Inledning, föregående workshop. Presentation av inledare Lennart Mårtensson	
09.35	Torrötning av matavfall och annat organiskt avfall	Göran Sternsén, Västblekinge Miljö AB
09.50	2-stegsrötning av alger	Sven Norup, Norups Gård
10.05	Optimering av biogasprocesser	Jing Liu, Bioprocess Control
10.20	Frågor till inledarna	
10.40	Paus	
11.00	Tillförsel av mikronäringsämnen	Jörgen Ejlertsson, Linköpings univ
11.15	Mikrobiologisk processtyrning	Anna Schnürer, SLU
11.30	Processutveckling för högkvalitativ biogödsel	Bo Mattiasson, LTH
11.45	Uppgradering av biogas	Rikard Jeppsson, Malmberg Water AB
12.00	Frågor till inledarna	
12.20	Lunch	
13.15	Diskussion av FoU-behov kring processutveckling i grupper - Vilken potential finns till förbättring av nu använda processer? Hur? - Vilka faktorer begränsar utvecklingen av nya koncept? - Integrering med förbehandling? - Integrering med utveckling av biogödsel resp uppgradering av biogas? - (andra frågor)	
15.15	Redovisning och diskussion	
15.50	Sammanfattning av framförda förslag till FoU-insatser	Bo Mattiasson, Lennart Mårtensson och Anders Nilsson
15.55	Summering och avrundning	Lennart Mårtensson

Program för Systemperspektiv på biogas

30 oktober 2013, Biogas Syds lokaler, Malmö

09.30	Inledning, tidigare workshops. Presentation av inledare	Bo Mattiasson
09.35	Systemstudier vid Biogas Research Center, Linköping	Mats Eklund, LiU
09.50	Integrering i jordbrukets produktionssystem	Lennart Bengtsson, Wapnö
10.05	Energigrödors lönsamhet i odlarperspektiv	Håkan Rosenqvist
10.20	Logistik för substrat, biogas och biogödsel	Gunilla Nilsson, NSR
10.35	Frågor till inledarna	
10.55	Paus	
11.10	Energibalanser för biogasprocesser	Peter Berglund, Grontmij
11.25	Klimat- och miljöaspekter på biogasproduktion	Pål Börjesson, LU
11.40	(Industriellt perspektiv på investeringar i biogas)	utgått, sent återbud
11.55	Styrmedel för biogas i kort och medellångt perspektiv	Fredrik N G Andersson, LU
12.10	Frågor till inledarna	
12.30	Lunch	
13.30	Erfarenheter och slutsatser från tre tidigare workshops	Bo Mattiasson, Lennart Mårtensson och Anders Nilsson
13.45	Diskussion av FoU-behov kring systemperspektiv på biogas i grupper - Vilka delsteg i biogasens värdekedja behöver belysas ytterligare? - Vilka faktorer begränsar utvecklingen av biogas? Effekter av styrmedel? - Koppling till tidigare workshops? - Integrering med utveckling av biogödsel resp användning av biogas? - (andra frågor)	
15.15	Redovisning och diskussion	
15.50	Sammanfattning av framförda förslag till FoU-insatser	Bo Mattiasson, Lennart Mårtensson och Anders Nilsson
15.55	Summering och avrundning	Bo Mattiasson