



Teknikexport kring Grön metan från restprodukter till nät och pump

Tobias Persson, Martin Ragnar

*"Catalyzing energygas development
for sustainable solutions"*

**Strategisk Forsknings- och Innovationsagenda:
"Teknikexport kring Grön metan från restprodukter till nät och pump"**

Tobias Persson, Martin Ragnar

Denna studie har finansierats av:

Energimyndigheten

Vinnova

AGA Gas AB

Biogas Mitt

Biofuel Region BFR AB

Biogas Systems AB

Biogas Öst AB

Biomil AB

Bioprocess Control Sweden AB

Biosling AB

Citres AB

Energigas Sverige

JTI/SP

Linköpings universitet, Biogas Research Centre

Luleå Tekniska universitet

Norups Gård Bioraff AB

Purac Puregas AB

Scandinavian Biogas Fuels International AB

Sustainable Business Hub Scandinavia AB

Swedish Biogas International AB

Tyréns AB

© Svenskt Gastekniskt Center AB

Postadress och Besöksadress
Nordenskiöldsgatan 6
211 19 MALMÖ

Telefonväxel
040-680 07 60

Telefax
0735-279104

E-post
info@sgc.se

Hemsida
www.sgc.se



Svenskt Gastekniskt Center AB, SGC

SGC är ett spjutspetsföretag inom hållbar utveckling med ett nationellt uppdrag. Vi arbetar under devisen "*Catalyzing energygas development for sustainable solutions*". Vi samordnar branschgemensam utveckling kring framställning, distribution och användning av energigaser och sprider kunskap om energigaser. Fokus ligger på förnybara gaser från rötning och förgasning. Tillsammans med företag och med Energimyndigheten och dess *Samverkansprogram Energiteknik* utvecklar vi nya möjligheter för energigaserna att bidra till ett hållbart samhälle. Tillsammans med våra fokusgrupper inom *Rötning, Förgasning och bränslesyntes, Lagring och transport, Industri och hushåll* och *Gasformiga drivmedel* identifierar vi frågeställningar av branschgemensamt intresse att genomföra forsknings-, utvecklings och/eller demonstrationsprojekt kring. Som medlem i den europeiska gasforskningsorganisationen GERG fångar SGC också upp internationella perspektiv på utvecklingen inom energigasområdet.

Resultaten från projekt drivna av SGC publiceras i en särskild rapportserie – *SGC Rapport*. Rapporterna kan laddas ned från hemsidan – www.sgc.se. Det är också möjligt att prenumerera på de tryckta rapporterna. SGC svarar för utgivningen av rapporterna medan rapportförfattarna svarar för rapporternas innehåll.

SGC ger också ut faktabroschyrer kring olika aspekter av energigasers framställning, distribution och användning. Broschyrer kan köpas via SGC:s kansli.

SGC har sedan starten 1990 sitt säte i Malmö. Vi ägs av E.ON Gas Sverige AB, Energigas Sverige, Swedegas AB, Göteborg Energi AB, Kraftringen AB (publ) och Öresundskraft AB.

Malmö 2013

Martin Ragnar
Verkställande direktör



Swedish Gas Technology Centre, SGC

SGC is a leading-edge company within the field of sustainable development having a national Swedish assignment. We work under the vision of “*Catalyzing energygas development for sustainable solutions*”. We co-ordinate industry-wide technical development on the production, distribution and utilization of energygases and disseminate knowledge on energygases. Focus is on renewable gases from anaerobic digestion and gasification. Together with private companies and with the Swedish Energy Agency and its frame program *Co-operational program in Energygas technology* we develop new solutions where energygases could provide benefits for a sustainable society. Together with our focus groups on *Anaerobic digestion, Gasification and fuel synthesis, Storage and transportation, Industry and household* and *Gaseous fuels* we identify issues of common interest in the industry to conduct joint research, development and/or demonstrations projects on. As a member of the European gas research organization GERG, SGC provides an international perspective to the development within the Swedish energygas sector.

Results from the SGC projects are published in a report series – *SGC Rapport*. The reports can be downloaded free of charge from our website – www.sgc.se. It is also possible to subscribe to the printed reports. SGC is responsible for the publishing of the reports, whereas the authors of the report are responsible for the content of the reports.

SGC also publishes fact brochures and the results from our research projects in the report series *SGC Rapport*. Brochures can be purchased via the website.

SGC is since the start in 1990 located in Malmö. We are owned by E.ON Gas Sverige AB, Energigas Sverige, Swedegas AB, Göteborg Energi AB, Kraftringen AB (publ) and Öresundskraft AB.

Malmö, Sweden 2013

Martin Ragnar
Chief Executive Officer



Innehåll

1.	Bakgrund.....	7
1.1	Strategisk forsknings- och innovationsagenda.....	7
1.2	Organisation	7
1.3	Förväntningar.....	8
2.	Svenska styrkeområden.....	8
2.2	Deponigas.....	9
2.3	Rötning	9
2.4	Uppgradering	9
3.	Några röster om erfarenheter av svensk teknikexport.....	10
3.1	Biogas Systems AB	10
3.2	Swedish Biogas International AB.....	10
3.3	Purac Puregas AB	10
3.4	Biomil AB	11
3.5	Norups gård Bioraff AB.....	11
3.6	Scandinavian Biogas Fuels International AB	11
4.	Några allmänna råd inför teknikexport.....	12
4.1	Mutor.....	12
4.2	LinkedIn-grupp.....	12
4.3	Tolkar	12
4.4	Ambassadör för svensk teknologi	12
5.	Forskningsfrågor	13
5.1	Allmänt.....	13
5.2	Frågeställningar av utredande karaktär	14
5.3	Tekniskt-naturvetenskapliga forskningsfrågor.....	16
5.4	Ekonomiskt-samhällsvetenskapliga forskningsfrågor.....	18





1. Bakgrund

1.1 Strategisk forsknings- och innovationsagenda

Vinnova är Sveriges innovationsmyndighet. Som sådan har Vinnova i uppdrag att främja hållbar tillväxt genom att förbättra förutsättningarna för innovation och att finansiera behovsmotiverad forskning. Som ett led i detta tog Vinnova 2012 initiativ till framtagandet av branschgemensamma forsknings- och innovationsagendor för olika svenska nyckelbranscher där man bedömer att Sveriges möjligheter till utökad export är särskilt goda.

Begreppet *strategisk forsknings- och innovationsagenda* används av Vinnova för att beskriva ett branschgemensamt strategidokument. Dokumentet ska tas fram i samverkan mellan industri och akademi och fånga upp existerande kunskapsluckor som idag hindrar/försvårar en större teknikexport från Sverige.

1.2 Organisation

Svenskt Gastekniskt Center AB (SGC) har under hösten 2013 tillsammans med 21 olika aktörer tagit fram en strategisk forsknings- och innovationsagenda kring teknikexport av svensk teknologi i form av utrustning och konsulttjänster kring framställning av grön metan från restprodukter till nät och pump. I projektet deltog följande aktörer, varav de första 19 är formella projektdeltagare och övriga deltagit i projektet på lösare grunder:

1. AGA Gas AB
2. Biogas Mitt
3. Biofuel Region BFR AB
4. Biogas Systems AB
5. Biogas Öst AB
6. Biomil AB
7. Bioprocess Control Sweden AB
8. Biosling AB
9. Citres AB
10. Energigas Sverige
11. Högskolan i Borås
12. JTI/SP
13. Linköpings universitet, Biogas Research Centre
14. Luleå Tekniska universitet
15. Norups Gård Bioraff AB
16. Purac Puregas AB
17. Rosqvist Resurs AB
18. Scandinavian Biogas Fuels International AB
19. Sustainable Business Hub Scandinavia AB
20. Swedish Biogas International AB
21. Tyréns AB

Projektet har letts av SGC. Inom ramen för projektet genomfördes tre workshops med företrädare för medverkande företag och organisationer samt med företrädare för relevant akademi. Fokus under de tre workshoparna var



1. Exportföretagens upplevda tekniska kunskapsluckor för utökad export (Stockholm 130916)
2. Så möter akademien industrins upplevda kunskapsluckor (Stockholm 131021)
3. Exportföretagens upplevda sociala och ekonomiska utmaningar vid export till länder utanför Nordeuropa (Stockholm 131118)

Den strategiska forsknings- och innovationsagendan har flera möjliga användningsområden, nämligen

- Medvetandegörande av branschen om gemensamma utmaningar
- Solid grund för relevanta projektansökningar till det av SGC administrerade Samverkansprogram Energigasteknik såväl som till andra statliga forskningsprogram
- Påverkan av inriktning inom befintliga och kommande kompetenscentra såsom Biogas Research Center.

Därtill kan agendan ligga till grund för en kommande branschgemensam ansökan till Vinnova om ett strategiskt innovationsområde, SiO.

1.3 Förväntningar

I samband med den första workshopen stämdes förväntningarna på projektet av. De tankar som då lyftes fram kan sammanfattas i ett antal punkter, nämligen

- Det är viktigt att vi alla samverkar för Sveriges bästa för det gagnar oss alla
- De utmaningar vi står inför handlar bara delvis om teknik, men också mycket om utmaningar på andra samhällsliga plan
- Vi vill knyta nya kontakter och öka våra nätverk i Sverige för att bli bättre på att bli ambassadörer för svenskt kunnande generellt när vi verkar utomlands
- Vi vill växa och ser möjligheterna att göra så utomlands framöver, men vi har hört om andra som misslyckats och är därför angelägna om att samverka för att lära av varandra
- Det är viktigt att vi alla förstår att export utomlands, särskilt till fattigare länder, handlar om mycket mer än en box med hårdvara – det handlar om hela system, men exakt vad de innefattar och hur man gör affärer kring dessa system är vi ännu för dåliga på att veta. Därför är detta projekt centralt.

2. Svenska styrkeområden

2.1 Allmänt

För att svenska företag ska kunna etablera sig på exportmarknaden krävs en stark hemmamarknad som bas. I Sverige finns det inte lika tydliga stödformer till biogas och någon lika tydlig strategi för biogasens kommersiella utveckling som i t.ex. Tyskland. Denna något svagare hemmamarknad i Sverige jämfört med i Tyskland är också en utmaning för teknikexporterande företag med ambitioner att verka in-



ternationellt. Trots detta finns det områden som Sverige utmärker sig på som i tekniskt hänseende världsledare.

2.2 Deponigas

Uppsamling av bildad deponigas har pågått i Sverige sedan 1981 då Sveriges första anläggning togs i drift vid Spillepengen i Malmö. Idag utvinns deponigas vid 57 deponier med ett totalt energiinnehåll på 240 GWh. Det finns två svenska leverantörer av deponigasanläggningar som är aktiva både i och utanför Sverige i form av Biogas Systems och MGE-teknik. Dessutom finns det konsultföretag såsom Citres och Tyréns som jobbar med kunskapsöverföring om deponigashantering i olika länder. Exportmarknaden och efterfrågan på produkter från de svenska teknikexportföretagen ökar inom området. Detta leder till ett ökat kunskapsbehov hos de exporterande företagen för att kunna genomföra lönsamma affärer. I många utvecklingsländer, såsom Brasilien och Indonesien, ökar mängden insamlat organiskt avfall. Än så länge hamnar stora delar av detta på deponi. Detta skapar nya marknader med stora exportmöjligheter för de svenska företagen som är erkänt duktiga på att designa och dimensionera uppsamlingsystem för deponigas.

2.3 Rötning

Inom biogasområdet har Sverige en lång erfarenhet av insamling, förbehandling och rötning av avfall (matavfall, slakteriavfall, gödsel och liknande). Den första svenska samrötningsanläggningen togs i bruk 1992 i Laholm. De flesta andra länder i världen har först på senare tid börjat använda avfall som substrat vid rötning och har därför stort intresse av att ta del av den svenska kunskapen inom området. Detta skapar exportmöjligheter för såväl kunskap som utrustning för svenska företag som har en unik expertis inom området i och med sin långa erfarenhet. Ett exempel på ett företag som lyckats med att exportera den svenska kunskapen till andra länder är Scandinavian Biogas Fuels som framgångsrikt tar hand om över en procent av Sydkoreas matavfall och rötar det i en lokal anläggning. Denna anläggning har vid ett flertal tillfällen blivit utnämnd till Sydkoreas mest energieffektiva biogasanläggning. Andra exempel på svenska företag som är aktiva på exportmarkanden inom detta område är Swedish Biogas International, Purac, Norups Gård och konsulter och institut såsom Biomil och JTI.

2.4 Uppgradering

Inom uppgradering av biogas har Sverige världsledande företag, såsom Purac Puregas och Malmberg Water, som tillsammans har levererat en stor andel av de 300 uppgraderingsanläggningar som finns världen över. Utmaningarna framöver handlar om nya konkurrenter med nya tekniker samtidigt som nya marknader i t.ex. Storbritannien, Frankrike, Kina och Brasilien också innebär nya specifika önskemål. Detta skapar nya utmaningar och frågeställningar som företagen måste hantera för att behålla en världsledande position.



3. Några röster om erfarenheter av svensk teknikexport

3.1 Biogas Systems AB

Biogas Systems AB har erfarenhet av export till framförallt Nordafrika, Sydostasien och Östeuropa. Biogas Systems delade med sig av sin erfarenhet kring export till Vitryssland, Brasilien och Indonesien och att det varit svårt att få tydlig information om hur mycket avfall som samlats in och deponerats såväl historiskt som i dagsläget och det har också varit svårt att få siffror som beskriver omfattningen och maktigheten hos en deponi. Till skillnad från Sverige sker det ingen storskalig förbränning av avfall i dessa länder och man kastar inte saker med värde, d.v.s. man tar tillvara på metall som kan återvinnas och matavfall som kan ges till djuren. På deponierna i samtliga dessa länder lever och verkar s.k. scavengers, d.v.s. människor som lever på att sälja värdefulla saker som de hittar i avfallet och lämnar efter sig en fraktion lämplig för deponering. Vid ett projekt i Indonesien blev konsekvensen av påbörjad utvinning av deponigas att de familjer som levde på soptippen fick bostäder, el från deponigasen och anställning som sopsorterare på deponin. I slutändan blev alltså investeringen i den tekniska utrustningen en försvinnande liten del i relation till den totala lokala investeringen i hela systemet med bostäder, sopsorteringsanläggning och deponigasutvinning med elgenerering och elektrifiering av bostäderna.

Vanligt förekommande tekniska problem gemensamma för de tre länderna är instabil elförsörjning, problem med att få tillgång till material av hög kvalitet (såsom betong), stöld av elverk m.m. Dessutom belystes behovet av lokal kvalitetskontroll eller rättare sagt att förmågan att lokalt bedöma frågor kring kvalitet oftast saknas.

3.2 Swedish Biogas International AB

Swedish Biogas International AB bygger och driver i egen regi anläggningar för biogasframställning. Fram till idag har företaget haft största delen av sin verksamhet i Sverige och till mindre del även i USA och Sydkorea. På senare tid har man också etablerat sig i Polen. I Polen används biogasen framförallt för produktion av grön el. Dock krävs det att minst 75 % av den av gasen samtidigt producerade värmeenergin används enligt stödsystemets krav. Det är en utmaning att lyckas med detta. Den väg man nu försöker gå är att använda värmen för torkning av rötresten till en mer förädlad produkt.

Vid export till USA har Swedish Biogas upplevt en annorlunda attityd kring behovet av effektiviseringen av en processanläggning. Där har det i flera fall inte varit accepterat att man genom processförbättringar effektiviserar bort personal, då man från politiskt håll är angelägen om att bibehålla alla arbetstillfällen.

3.3 Purac Puregas AB

Purac Puregas AB tillverkar aminskrubbrar för uppgradering av biogas. Förutom i Sverige har företaget sålt ett stort antal anläggningar till ett flertal andra europeiska länder såsom Tyskland och Storbritannien, men har även erfarenhet från Indien och Brasilien. De frågor som oftast är av störst betydelse vid export av en uppgraderingsanläggning är att bevisa att det är möjligt att nå de krav som ställs för att injicera biometanen på naturgasnätet och i vissa fall även påverka kraven som ställs så att de är rimliga att uppnå. På en ny marknad ställs fler frågor och fler krav jämfört med på en mogen marknad.



3.4 Biomil AB

Biomil AB har vid ett flertal tillfällen gjort försök att genomföra konsultprojekt utanför Norden. Vid samtliga tillfällen har dock satsningen slutat med att det endast blivit ett projekt, vilket också inneburit att satsningen kostat betydligt mer än den inkomst projektet genererat. Idag arbetar Biomil med att etablera sig på den Vietnamesiska marknaden. I detta arbete har stödet från CENTEC varit betydelsefullt för att skapa rätt kontakter på den Vietnamesiska marknaden. Ett problem för konsultföretag är svårigheten att söka svenskt stöd för att kunna etablera sig på nya marknader när exporten inte inkluderar en fysisk enhet. Ett annat problem som Biomil upplevt är bristande tid och resurser för att kunna paketera sin export i samarbete med annan svensk industri för att göra sitt erbjudande starkare och mer komplett.

3.5 Norups gård Bioraff AB

Genom en slumpmässig kontakt uppstod en affärsmöjlighet för Norups Gård i Vietnam. Att det blev just Vietnam var mer en tillfällighet än en genomtänkt strategi, vilket är liknande för många andra svenska exportföretag inom biogasområdet. I Vietnam förväntar man sig att svenska företag bidrar med pengar och bygger anläggningar p.g.a. den historia som finns mellan Sverige och Vietnam och tidigare biståndssatsningar som t.ex. byggandet av ett stort pappersbruk i Bai Bang. Har man inte pengar med sig kan intresset svalna betydligt. Dessutom är beskrivning av projektet ofta kraftigt avvikande i jämförelse med verkligheten på den Vietnamesiska marknaden vilket är en erfarenhet som även andra företag upplevt vid export till samma område.

3.6 Scandinavian Biogas Fuels International AB

Scandinavian Biogas Fuels International AB jobbar efter affärsmodellen Build-Own-Operate. Tidigt i företagets historia tog de steget ut på den Koreanska biogasmarknaden. I Korea tog de över driften för en rötningsanläggning som idag tar emot 1.3 % av Koreas matavfall och producerar 6 % av den koreanska biogasen. Genom stora investeringar och mycket nerlagd arbetstid har man lyckats öka gasproduktionen i anläggningen flera gånger och har blivit utsedd till bästa och mest effektiva biogasanläggning i Korea vid ett flertal tillfällen. Dock har denna satsning kostat så mycket att Scandinavian Biogas idag valt att fokusera enbart på den Nordiska marknaden för att först bygga en stabil grund på hemmamarknaden innan de fortsätter sina exportsatsningar. Vid exportsatsningen i Korea lyckades Scandinavian biogas inte få ekonomiskt stöd från någon svensk organisation, utan lyckades genomföra sin affär genom finansiering via Korean Development Bank. I Korea måste man vara medveten om kommande lagar som berör verksamheten. Lagstiftas det om källsortering så blir det också så eftersom landets invånare är noga med att följa lagen till punkt och pricka. Det är också viktigt att man förstår den sociala strukturen för att få svar på frågorna: Vem ska man prata med? Hur knyter man kontakter? Vem är det egentligen som bestämmer?



4. Några allmänna råd inför teknikexport

4.1 Mutor

Vid diskussioner i gruppen fanns en samsyn kring att mutor ska undvikas. "En flaska" kan väl gå an, men mer än så bör man undvika. Ett sätt att hantera en annan kulturs syn på saken kan vara att jobba med lokala partnerföretag som representerar det egna företaget i landet.

4.2 LinkedIn-grupp

I en värld där tiden är en allt dyrbarare resurs är det viktigt att nyttja effektiv teknik för att hålla koll på varandra. Bildandet av en LinkedIn-grupp för företagen som står bakom denna agenda är ett viktigt steg mot att bättre hålla koll på varandra och vid behov hitta varandra för att tipsa om möjligheter och sy ihop gemensamma erbjudanden.

Hemsidan www.iwwg.eu är ett annat forum som kan nyttjas för att nå ett nätverk för internationellt samarbetet inom avfallsområdet.

4.3 Tolkar

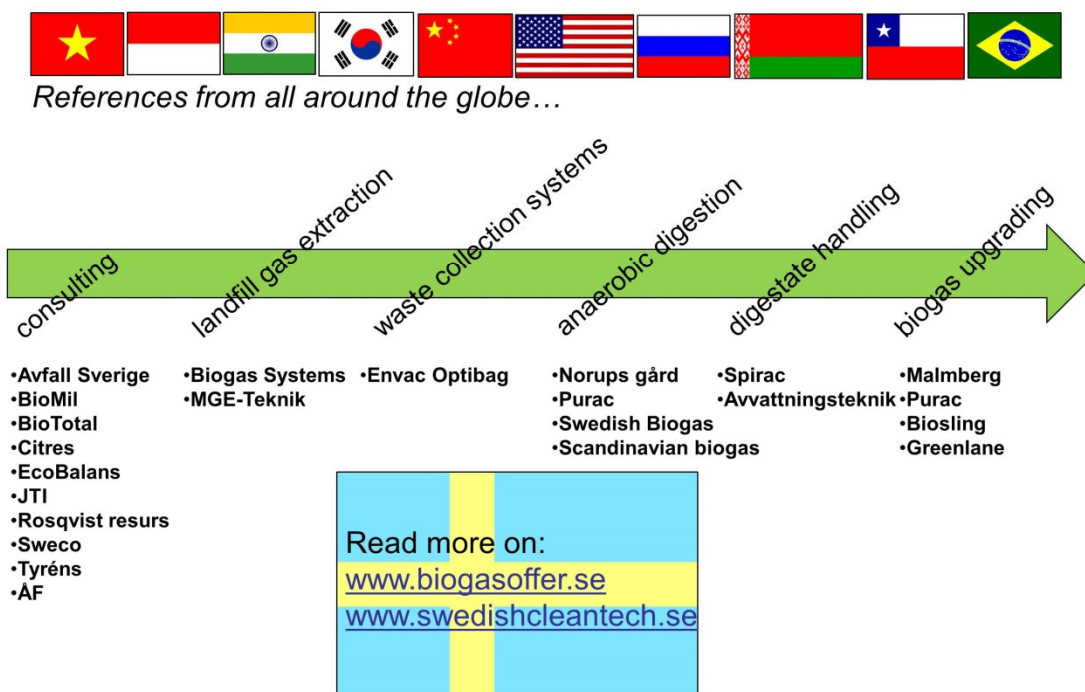
I många länder är engelska inte ett språk som talas av gemene man. Man blir då hänvisad till att arbeta genom tolkar. Om man inte specifikt efterfrågar annat ligger det nära till hands att man vid en enkel förfrågan om en tolk blir anvisad en yngre person i karriären med en ganska snäv förståelse av tekniska frågeställningar och med manér och klädsel som nära nog omöjliggör arbete i t.ex. en lantbruksmiljö eller industriell miljö. Ofta är det bättre att anlita egen personal som man om möjligt känner till sedan tidigare och som bättre passar in i sammanhanget.

4.4 Ambassadör för svensk teknologi

Ofta finns mer än en affärsmöjlighet när en ny kund identifieras och uppvaktas. I många fall inleds bearbetningen av en ny marknad genom att Business Sweden organiserar en resa med en delegation av företag som vart och ett får möjlighet att presentera sin teknologi. För den kund som kommit i kontakt med svensk teknik på detta sätt är förhoppningsvis ett bestående intryck att det är i Sverige och i svensk teknologi man ska söka lösningarna på sina problem. Därmed blir det sannolikt också så att man vid en sökning på nätet finner Tillväxtverkets hemsida swedishcleantech.se och därifrån kan knappa sig vidare till enskilda företag av intresse. Men alla nya kontakter med kunder i nya länder startar inte genom att en större svensk delegation kommer och presenterar landet Sverige. I många fall är det istället ett enskilt företag som träffar ett annat enskilt företag. I en sådan situation är det osannolikt att kunden, om denne skulle vara intresserad av någon ytterligare teknologi som den besökande leverantören ifråga inte har i det egna bolaget, primärt skulle göra en sökning med Sverige i fokus. Därför är det viktigt att varje leverantörsföretag som på egen hand bearbetar en ny marknad också inkluderar ett budskap om att man är en del i ett större svenskt teknikkuster. På detta sätt kan man också underlätta för kunden att finna möjliga svenska leverantörer av teknologi man själv inte äger. Ett förslag till figur som visar det samlade svenska exporterbidandet redovisas i Figur 1.



Swedish biogas technology offers



Figur 1: Förslag till presentation av det samlade svenska exporterbjudandet inom biogasområdet.

5. Forskningsfrågor

5.1 Allmänt

De forskningsfrågor som följer nedan är resultatet av de tre workshoparna där frågeställningarna efterhand mejslats ut, bearbetats och förfinats av deltagande företag och akademier.

I samband med workshop I genomfördes tre olika grupparbeten för att identifiera kunskapsluckor som av industrin upplevs hämma en ökad export av svensk teknologi i form av utrustning såväl som konsulttjänster inom biogasens värdekedja till länder utanför Norden.

Under workshop II presenterade medverkande akademier sin syn på de av företagen identifierade kunskapsluckorna. Akademierna försökte svara på om de identifierade frågeställningarna var relevanta (d.v.s. att svar på frågorna inte redan föreligger) eller om man i skrivande stund forskar på någon av frågorna. I tillägg fick man också möjlighet att föreslå ytterligare frågeställningar som ur akademins synvinkel borde vara viktiga för att bidra till en ökad export för det i Fol-agendan relevanta området. Frågeställningar från workshop I granskades och några förändringar gjordes i frågorna.

Under workshop III presenterade medverkande företag erfarenheter kring problem rörande sociala och ekonomiska frågor i samband med teknikexport. Works-



hopen genomfördes i form av ett flertal presentationer följt av en rundabordsdiskussion. Utkastet till agenda nagelfors också än en gång.

I sammanställningen nedan har frågeställningarna ordnats i tre kategorier utifrån sin natur, d.v.s. utredande, tekniskt-naturvetenskapligt forskningsrelaterade samt ekonomiskt-samhällsvetenskapligt forskningsrelaterade.

5.2 Frågeställningar av utredande karaktär

1. Drivkraften för investeringar i biogasteknik i Sverige och nordvästra Europa är uppenbara – en restprodukt som kan nyttjas för att få fram mer förnybar energi ska givetvis utnyttjas i klimatnyttans tjänst. Självklart är det önskvärt att ett sådant tankesätt också slår rot i mer fjärran länder, men så är inte alltid fallet idag. Istället bedömer man där ofta frågan om investeringar i biogasteknik efter strikt ekonomiska mallar. Mot den bakgrunden – vilka andra argument kan finnas för investeringar i deponigas- och/eller biogasteknik om klimatnytta inte tillmäts något ekonomiskt värde? I Brasilien har JTI och Innventia försökt koppla samman biogastekniken med etableringen av nya pappersmassafabriker och argumenterat för att en biogasinvestering ska ses som en nyckel till att övertyga lokala myndigheter att alls ge tillstånd till en nyanläggning av fabriker, t.ex. med löften till närliggande städer om omhändertagande av deras avfall, som samtidigt blir en resurs i energihänsenande och gödselhänsenande – ett exempel på agerande av företag som vill agera i enlighet med CSR. Vilka andra sådana argument kan man finna i olika delar av världen, t.ex. i Ryssland, Indien, Kina och Indonesien?
2. För en lyckad affär krävs att såväl köpare som säljare är kompetenta och kan föra en bra dialog om vad affären ska inkludera och hur teknologin ska nyttjas av köparen. I mindre välutvecklade länder kan det vara svårt att finna kompetenta företrädare för köparsidan. Ett sätt att stimulera framväxten av sådana kompetenta köpare och samtidigt bygga broar till Sverige på länge sikt är att arbeta med internationella mastersprogram där internationella studenter från viktiga länder för framtida svensk teknikexport studerar teknologi i Sverige under två år och på så sätt blir svenska teknikambassadörer i sina hemländer efter återvändon dit. Högskolan i Borås har arbetat med ett sådant långsiktigt uppbyggande av kompetens i Yogyakarta i Indonesien och har planer på motsvarande kontakter med Fortaleza i Brasilien. Vilka andra motsvarande internationella samarbeten med bäring på deponigas och/eller biogas finns mellan svenska akademier och utländska parter? Vilka är dessa utländska parter? Vilka andra utländska parter vore strategiskt särskilt intressanta att knyta sådana samarbeten med? Givet införandet av avgiftsbeläggning av mastersutbildningarna i Sverige vore det önskvärt att tillskapa stipendier för mastersstudenter från särskilda länder/regioner – hur skulle sådana stipendier kunna se ut, hur stora skulle de behöva vara och hur skulle medel till sådana stipendier kunna samlas ihop av de som långsiktigt gynnas av de fördjupade kontakterna, d.v.s. exportföretagen? Vilken organisation är lämplig att administrera stipendierna?
3. I en av få jämförande studier över olika miljöteknikbranschens relativa framgångar på exportmarknaderna framkom att svenska företag verksamma inom området luftrening föreföll att vara särskilt framgångsrika. Mot denna



bakgrund – vilka är framgångsfaktorerna bakom exporten i denna bransch och vilka lärdomar därifrån kan ha bäring på deponigas-/biogassektorn?

4. Ta fram en frågemall/checklista för frågor relevanta att ställa för att kunna göra en realistisk riskbedömning av ett exportprojekt till en ny marknad. Här samlas såväl frågor av teknisk som av administrativ karaktär baserat på svenska erfarenheter av problem som tillstött i samband med av svensk export av biogasteknologi. Här inkluderas bl.a. aspekter angående lokala regelverk, mutor, bevarande av arbetstillfällen, ostabila elnät, kommunikationsvägar, kulturskillnader osv.
5. Vilket system är det som egentligen utgör exportvaran i en teknikexport av deponigas/biogas-apparatur? Att det finns enskilda komponenter såsom uppsamlingsrör eller en uppgraderingsanläggning är uppenbart, men för att allt ska fungera på plats krävs dessutom insikter om hur substratet kommer på plats och hur gasen används. Vilka olika produkter är det då som utgör hela den värdekedja som i praktiken ingår i exporten? Vilka delar "missar" vi som svenskar lätt för att vi saknar insikter om kundens verklighet och vilka exportmöjligheter döljer sig här? Dela upp de olika bitarna i moduler där de två mest grundläggande är substratberedning och rötning. Tydliggör på detta sätt hur systemets komplexitet kan variera vid olika leveranser. Identifiera svenska företag som är aktiva i de olika modulerna i ovanstående värdekedja? Upprätta en lista med kontaktuppgifter samt ange för var och en av modulerna vilka bolag som är verksamma eller vill vara verksamma! Den av Sustainable Business Hub i oktober 2013 lanserade siten Biogas Offer (www.biogasoffer.se) fångar upp svenska företag verksamma i värdekedjan och bör vara den nationella sammanställning som alla bidrar till att kontinuerligt uppdatera.
6. Hur gör man för att ta sig in i ett nytt land vad gäller att få fatt på relevant och tillförlitlig information? Vem åtnjuter förtroende och vem sitter inne med den information som eftersöks – akademier, institut, konsulter, enskilda företag eller myndigheter? Hur varierar detta mellan ett antal intressanta länder såsom Brasilien, Ryssland, Indonesien och Sydkorea?
7. Uppgradering av biogas till ren biometan för fordonsapplikationer är ett av en handfull exempel på svensk paradgren där Sverige är världsledande både vad gäller antalet installerade anläggningar och antalet företag som är verksamma inom området. Samla den kunskap som finns om detta viktiga område i en engelskspråkig bok som beskriver den övergripande processen, de olika teknologierna var för sig med för- och nackdelar, visar upp några exempel på kommersiella anläggningar, och diskuterar utvecklingsmöjligheterna och framtidsperspektiven. Bokens målgrupp ska vara personer som redan är väl bekanta med deponigas- och/eller biogasframställning. Understryk det långa tidsperspektiv som Sverige varit verksamt inom uppgraderingsområdet och inkludera en tidsaxel för utvecklingen av området.



5.3 Tekniskt-naturvetenskapliga forskningsfrågor

8. Skapa riktlinjer och standarder för de studier och undersökningar som genomförs inom biogasområdet i Sverige idag. Idag finns inga gemensamma standardmetoder för hur rötningsexperiment bör genomföras eller vilka komponenter i den bildade gasen som bör analyseras. Detta förhållande resulterar i onödigt svårtolkade resultat och försvårar en adekvat jämförelse mellan olika studier. Genom att etablera en standardiserad metod/riktlinje i samråd mellan industri och akademi skulle de resultat som tas fram inom den akademiska forskningen lättare kunna tillgodogöras av industrin och ämnen som idag inte analyseras skulle kunna inkluderas utifrån industrins behov.
9. Länge har vi lagt avfall på deponier. I Sverige är det sedan några år förbjudet att lägga nytt organiskt avfall på deponi. Istället ska detta återvinnas på olika sätt. Är det givet att alla andra länder kommer att följa samma utvecklingsriktning, att deponier och deponigasutvinning är steg 1, fraktionerad insamling som möjliggör rötning för biogasproduktion steg 2 och förgasning av vedavfall/halm etc. steg 3? Vad talar för att det alltid är så här överallt och vad talar emot?
10. Standardiserad metod för bestämning en deponis storlek och innehåll. En förenkling, vidareutveckling och standardisering t.ex. av MaLaGa-metodiken vore värdefull då många deponier har oklar storlek och mäktighet.
11. Hur påverkas gasuppsamlingsrören i en deponigasinstallation över tid av olika sammansättningar i deponins innehåll och av olika strategier för deponins uppbyggnad samt av lokalt klimat (regn, värme etc.) som alla påverkar mängden och magnituden i deponins rörelser? Jämför ett antal intressanta länder!
12. Studera hur utrustning, design, materialval och tekniska lösningar för rötning och uppgradering påverkas av klimatet och substrategenskaperna i länder såsom Indonesien, Brasilien och Indien. Finns det kunskap att lära av de anläggningar som byggts i dessa länder anpassade för deras förutsättningar som kan användas av svenska företag?
13. Är de svenska röttningsanläggningarna anpassade för export? Kan de byggas på ett annat sätt för att vara mer anpassad för export utanför landets gränser? Är det möjligt att bygga hela anläggningen modulbaserad och skulle det underlätta exporten? Vilka tekniska och ekonomiska för- och nackdelar finns med en sådan lösning?
14. Forska vidare på att utöka Substrathandboken för biogasproduktion med i viktiga exportländer vanligt förekommande råvaror och deras lämpliga hantering för att bli substrat, uppförande i röt-kammaren och karaktäristika för rötrest. Rötrestens karaktärisering är särskilt viktig då kunskap om denna idag nära nog helt saknas också för många i övrigt väldokumenterade substrat. Var noga med att beskriva hur den presenterade information kan användas och förklara att varje process är unik och att det inte finns några absoluta sanningar.



15. Substrat från jordbrukets primärproduktion är många gånger attraktivt att använda för biogasframställning, men ofta är dessa primärprodukter bara tillgängliga under en begränsad tid av året. Hur kan kostnadseffektiviteten i lagringen förbättras så att energiinnehållet inte förstörs av en lagring som medger året-runt-drift? Kan koldioxid avskild vid uppgradering av producerad biogas användas för att bidra till lösningen på problemet?
16. Hur kan hanteringen av rötresten förbättras då det används substratet i sig är "orent"? Uppenbart beror rötrestens sammansättning i hög grad av substratet samt av hur pass fullständig avskiljningen blir av icke önskvärda fraktioner såsom förpackningsrester. I vissa substrat finns höga halter av giftiga metallföreningar och/eller av olika organiska miljögifter. Hur ser denna problematik ut i några vanliga och viktiga exportländer, vilka substrat är särskilt problematiska och vilka miljöstörande ämnen kan man förvänta sig och i vilken halt? Kan separationsmetoder utvecklas för att eliminera dessa föroreningar från rötresten? Finns det i andra länder nya fraktioner i substratet som behöver separeras innan det når rötningsprocessen med andra separationsprocesser än de som används i Sverige?
17. Hur kan man skapa ett andra ben av inkomster från rötresten? Vilka alternativa användningsområden finns och vilka har bäst förutsättningar att ge högt betalningsvärde? Är det möjligt att tänka sig att fraktionera/raffinera rötresten och skapa en fosforrik fraktion och en annan kväverik fraktion eller är det bättre att bryta ner rötresten ännu mer och söka få avsättning för produkter till andra ändamål än jordförbättring? Kan nya och effektivare tekniker för torkning eller torrefiering av rötrest utvecklas med användande av t.ex. enbart solsken i varma länder? Vilka möjliga restströmmar finns vanligen i närheten av en biogasanläggning som skulle kunna integreras och användas för att kostnadseffektivt torka eller på annat sätt förädla rötresten? Under vilka förutsättningar är förbränning av rötresten ett ekonomiskt försvarbart och/eller intressant alternativ? Hänsyn ska tas till vad en storskalig introduktion av de föreslagna teknologierna skulle få för effekt där också prisförändringar orsakade av den storskaliga introduktionen ska beaktas!
18. Hur ser användning och tillgång till förnybar gödsel ut i olika delar av världen idag och hur skulle ett införande av storskalig rötning för biogasframställning kunna påverka denna bild i några olika modellländer, såsom Brasilien, Indonesien och Ryssland? Analysen måste ta hänsyn till rimligheten i att t.ex. matavfall börjar samlas in separat för rötning etc. och alltså inte bara utgå från svenska förhållanden.
19. Undersök kostnadseffektiviteten i några olika möjliga system för transport av deponigas/biogas – rörledningsbunden, komprimerad flaktransport och kondenserad vätskeformig transport i några olika länder med olika förutsättningar. Identifiera för- och nackdelar med respektive upplägg och när respektive system är särskilt intressant i ett givet land. Utgå från några modellländer, såsom Brasilien, USA, Vitryssland och Sydkorea!
20. I länder som har väl utbyggda gasnät finns ofta en tveksamhet gentemot storskalig inmatning av biometan i dessa nät, då man är rädd för korrosion



av gasrören som ofta är tillverkade av svart stålqualität. Vilka mätningar på biogasen krävs för att man med säkerhet ska kunna hävda att den inte påverkar gasrören mer än naturgasen? Hur gör man för att snabbt och enkelt mäta dessa egenskaper på gasen i realtid? Finns det andra sätt att komma runt det upplevda problemet – är svarta gasrör så känsliga (för syre) som man tror? Går det att relinera dem på ett enkelt och kostnadseffektivt sätt och om så – vilka andra mervärden skulle detta ge för gasnätsägaren nu och i framtiden? Är dagens uppgraderingstekniker tillräckligt effektiva och driftsäkra för att säkerställa att den uppgraderade gasen över tiden blir tillräckligt ren? Kan syre renas från biogasen på något helt annat sätt?

21. Det sker mycket utveckling inom biogasområdet på olika platser i världen. Däremot har inte de svenska exportföretagen inom biogasområdet möjligheten att ensamma hålla sig uppdaterade på allt som sker. Undersök den pågående utvecklingen i världen för att öka produktionen av biogas per röt-kammarvolym, effektivisera uppgraderingsprocessen samt kostnadseffektivisera kondensering av deponigas/biogas till LBG. Sammanställ kunskapsläget i en rapport och presentera för de svenska företagen. Denna kunskap ökar medvetenhet om den framtida konkurrensen på den globala marknaden samt vilka utvecklingssatsningar företagen ska satsa på för att fortsatt ligga i framkant.
22. Efterfrågan på kyla är stor i många tropiska länder. Om ett enkelt sätt att framställa kyla ur gas vore tillgängligt skulle intresset för biogas kunna ökas mångfalt. Så kan man då nyttja biogas för framställning av fjärrkyla på ett enkelt och smart sätt? I så fall hur då och hur skulle ett sådant system lämpligast konstrueras?

5.4 Ekonomiskt-samhällsvetenskapliga forskningsfrågor

23. Vid export krävs kunskap om exportprodukten inte bara hos säljare och köpare utan också hos de myndigheter som finns till för att underlätta sådan export. Exportkreditnämnden i Sverige är en sådan myndighet, som vid några tillfällen upplevts sakna förståelse för exportprodukten, samtidigt som motsvarande organ i grannländer ibland uppfattats mer professionella. Mot denna bakgrund vore det värdefullt med en jämförande studie av exportkreditnämndernas kompetens och erbjudanden i några olika nordvästeuropeiska länder. Länder att studera skulle förslagsvis vara Norge, Finland, Tyskland Holland.
24. I många länder som ur ett svenskt perspektiv kan upplevas som miljömässigt omogna finns en tendens till att vid intresse för deponigas- eller biogasaffärer inte nöja sig med att köpa in relevant utrustning och expertis, utan även ställa krav på att leverantören ska driva anläggningen. Även om detta på ett sätt kan vara positivt och öppna upp för ytterligare affärsmöjligheter är upplevelsen oftast den att det istället handlar om en ovilja att ta ansvar för de egna problemen och finna lösningar på dessa. Ett lyckat projekt förutsätter också ett starkt och seriöst åtagande från såväl säljare som köpare och köparen vill alltså ofta kapitulera från detta åtagande och ansvar. Därmed blir frågan varför denna ovilja till att själv ta ansvar för och ägande av



- problemet och hur frammana känslan av ansvar och ägande? Länder som skulle kunna studeras är t.ex. Ryssland, Indien och Filippinerna.
25. Export kan underlättas av krediter från det exporterande landet, s.k. exportkrediter. I vissa länder förekommer också liknande system för att underlätta import där alltså importkrediter också är möjliga att erhålla. Var finns sådana system och hur fungerar dessa i några viktiga målländer, såsom Ryssland, Indonesien och Vietnam.
 26. I länder som varit föremål för ett långsiktigt bistånd från svensk sida finns ofta en förväntan på att exportföretag inte bara erbjuder attraktiva tekniklösningar utan också bidrar med hela eller stora delar av finansieringen för detta. Motsvarande förväntningar finns av naturliga skäl inte i länder som saknar historia som biståndsmottagare. Hur bör man bemöta förväntningar som idag är orealistiska? Handlar det om att man i de aktuella länderna verkligen genuint tror att man också fortsatt kan få allt gratis, eller handlar det snarare om en ovilja att ta in det faktum att nya tider nu råder trots att man innerst inne är medveten om detta? Vietnam kan vara ett lämpligt studieobjekt.
 27. Svensk bistånd via SIDA är teknikneutralt, medan Danmark via DANIDA bedriver biståndsverksamhet nära nog uteslutande med användandet av dansk teknologi. Vad finns det för bakgrund till denna skillnad och vilka konsekvenser på exportlandets företag respektive mottagarlandets nytta av biståndet får respektive agerande? Hur ser upplägget ut i några andra närbesläktade länder, såsom Finland, Norge och Tyskland?
 28. Exportföretagen har själva begränsade resurser att identifiera vilka länder deras exportsatsningar bör fokuseras mot. En årlig kartläggning av biogasutvecklingen i ett antal länder skulle vara till stor hjälp för att dessa företag skall kunna fokusera sin exportsatsning på lämpliga länder med rätt förutsättning.

