

Programbeskrivning för

Samverkansprogrammet Energigasteknik

2013-05-01 – 2017-04-30

Beslutsdatum

2013-04-18

Innehåll

Innehåll	2
1 Sammanfattning	3
2 Programmets inriktning	4
2.1 Vision.....	4
2.2 Syfte.....	4
2.3 Omfattning.....	4
2.4 Mål.....	4
2.5 Resultat och resultatspridning	6
2.6 Framgångskriterier.....	6
2.7 Forsknings-, utvecklings- och teknikområden.....	7
2.7.1 Allmänt och bakgrund.....	7
2.7.2 Framställning av förnybara bränslen	7
2.7.3 Distribution och lagring av energigaser	9
2.7.4 Användning av energigaser.....	10
2.8 Energirelevans	11
2.9 Samhälls- och näringslivsrelevans.....	12
2.10 Miljöaspekter	13
2.11 Projektgenomförare/projektdeltagare	14
2.12 Avnämare/intressenter	14
3 Bakgrund	15
4 Resultatspridning	19
5 Avgränsningar	20
5.1 Forsknings-, utvecklings- och teknikområden.....	20
5.2 Andra anknytande program inom Energimyndigheten.....	20
5.3 Andra anknytande aktörer.....	20
6 Ytterligare information	22

1 Sammanfattning

Programbunden forskning inom det energigastekniska området har funnits sedan 1993 och administreras av Svenskt Gastekniskt Center AB i Malmö. Programmets vision, ur ett 10-årigt perspektiv, är att förnybara energigaser såväl vad gäller kvantitet som kvalitet kommit att ses som en central pusselbit i det hållbara energisystem som håller på att realiseras.

Energigaser har många kvaliteter som gör dem särskilt intressanta för den pågående klimatinitierade energiomställningen. En av Energimyndighetens fem huvudutmaningar utgörs av regeringens vision om en fossilbränsleoberoende fordonsflotta år 2030. Flera olika delöslagningar krävs för att uppnå det målet. Förnybara energigaser har härvidlag ett viktigt bidrag att lämna. Av Sveriges 16 miljö kvalitetsmål adresserar samverkansprogrammet Energigasteknik i större eller mindre utsträckning sju mål och det handlar då om alltifrån minskade koldioxidutsläpp till minskad risk för oljespill. En annan viktig aspekt av förnybara energigaser är att de till stor del framställs i Sverige. På detta sätt genereras nya arbetstillfällen i Sverige och företrädesvis i svensk glesbygd där råvaran till framställningen av förnybara energibärare finns.

Föregående programperiod (2009-2012) har utvärderats varvid följande förslag på förbättringar gavs:

- projektplaneringen som SGC genomfört bör bevaras och vidareutvecklas
- budgeten bör delas upp i färre programområden
- det internationella samarbetet och nätverkandet på såväl program- som projektnivå bör stärkas
- bättre uppföljning av nyckeltal såsom patent, etc. för de enskilda projekten
- övergång till engelska som huvudsakligt rapportspråk.

I föreliggande programperiod indelas samverkansprogrammet Energigasteknik i tre områden;

- *Framställning av förnybara bränslen* sätter fokus på framställningsmetoder för olika energigaser. Rening och uppgradering av produkterna är en väsentlig fråga för att kunna nyttiggöra energigaserna som drivmedel.
- *Distribution och lagring av energigaser* sätter fokus på utveckling och utvärderingar av kostnads- och energieffektiva distributions- och lagringsmetoder.
- *Användning av energigaser* sätter fokus på utveckling av ny teknik för användning av energigaser och effekter av användning av energigaser i jämförelse med andra energibärare.

2 Programmets inriktning

2.1 Vision

Programmets vision, ur ett 10-årigt perspektiv, är att förnybara energigaser såväl vad gäller kvantitet som kvalitet kommit att ses som en central pusselbit i det hållbara energisystem som håller på att realiseras.

2.2 Syfte

Energimyndighetens syfte med samverkansprogrammet ”Energigasteknik 2013-2017” är att bidra till

- ökad tillgång till konkurrenskraftigt prissatta förnybara energigaser som ett led i en nödvändig klimatomställning
- regional utveckling och tillväxt genom att stödja framväxten av inhemsk produktion av förnybara energigaser vilket minskar behovet av oljeimport och skapar arbetstillfällen i svensk glesbygd
- uppbyggnad och spridning av kunskap inom energigasområdet i syfte att stärka konkurrenskraften för svensk industri
- en ökad systemförståelse vad gäller effektiva sätt att omvandla biomassa till gasformiga energibärare samt kopplingen mellan el- och gassystemen

2.3 Omfattning

Samverkansprogrammet Energigasteknik 2013-2017 löper under tiden 2013-05-01 – 2017-04-30. Administrationen av programmet pågår till 2017-07-30 för att samlat redovisa avslutade projekt i en slutrapport och lämna ekonomisk slutredovisning till Energimyndigheten och övriga finansiärer. För programmet har 80 000 000 kronor avsatts under perioden 2013-05-01 – 2017-04-30. Kostnaderna för samordning och resultatspridning hanteras i ett separat samarbetsavtal. Energimyndighetens andel uppgår till högst 40 % av programmets totala budget.

Programmet inleds med en gemensam utlysning omfattande alla programmets verksamhetsområden. Ytterligare utlysningar kan följa under programmets genomförandetid som då kan komma att omfatta begränsade delar av programmet. Det totala antalet utlysningar för programmet är inte begränsat.

2.4 Mål

Programmet ska bidra till uppfyllelsen av de mål och prioriteringar som angivits av regeringens proposition (2012/13:21) Forskning och innovation för ett långsiktigt hållbart energisystem. Det övergripande målet enligt denna proposition är att

forskning och innovation på energiområdet ska inriktas så att de kan bidra till uppfyllandet av uppställda energi- och klimatmål, den långsiktiga energi- och klimatpolitiken samt energirelaterade miljöpolitiska mål.

Samverkansprogrammet Energigasteknik ska ta fram kunskap för att utveckla framställningen, distributionen och användningen av förnybara energigaser och på så sätt bidra till omställningen till ett långsiktigt hållbart energisystem. Fossilgasernas dominerande ställning på marknaden har till del styrt kunskapsutvecklingen inom området. I detta samverkansprogram är kunskapsutvecklingen för de förnybara energigaserna i fokus.

Resultaten förväntas användas av forskare, beslutsfattare, myndigheter, energigasföretag, energigaskunder samt tillverkare av komponenter för framställning, distribution och användning av i huvudsak förnybara energigaser.

Samverkansprogrammet Energigasteknik är uppdelat i programområdena Framställning, Distribution och lagring samt Energieffektivisering och användning av energigaser. De förnybara energigasernas kostnadseffektivitet och miljöeffekter utvärderas inom samtliga programområden.

Inom varje programområde finns följande delmål för programmet.

Framställning av förnybara energigaser

- Vidareutveckling av minst fyra framställningsmetoder som kan generera olika förnybara energigaser såsom metan, vätgas och DME
- Utveckling av minst en ny och innovativ kemisk syntesväg för framställning av någon energigas
- Utveckling av minst en ny och innovativ metod för förbehandling av biomassa som utgör substrat för produktion av energigaser
- Utveckling och förbättring av teknik för utvinning av deponigas och användning av lågvärdig deponigas
- Utveckling av innovativa metoder för rening och uppgradering av förnybara energigaser.

Distribution och lagring av i första hand förnybara energigaser

- Utveckling av den kryogena tekniken för distribution och lagring av metan
- Utveckling av nya och innovativa metoder för lagring och distribution av vätgas
- Utveckling av tekniker som möjliggör ledningsbunden distribution av metan med varierande kvalitet

Energieffektivisering och användning av energigas

- Vidareutveckling av minst en effektiv teknik för att generera värme från någon energigas
- Vidareutveckling av minst en effektiv teknik för att generera el från någon energigas
- Utveckling av minst en ny energieffektiv applikation där energigas används som drivmedel
- Utvärdering av effekter på hälsa och miljö vid användning av olika energigas i jämförelse med andra energibärare.

Minst tre av projekten ska innehålla internationellt forskningssamarbete.

Resultaten från programmet ska spridas genom att minst 50 rapporter i SGCs rapportserie, 8 vetenskapliga artiklar eller konferensbidrag och 20 artiklar i populärvetenskapliga tidskrifter publiceras.

2.5 Resultat och resultatspridning

Av kommunikationsplanen som tagits fram till programmet framgår det hur tillgängliggörandet av program- och projektresultat ska ske.

Parterna i programmets olika projekt bör ingå avtal om fördelningen av rätten till projektresultat. Energimyndigheten har möjlighet att vid beslut om stöd till projekt ställa som villkor att dessa avtal ska inges till myndigheten för att säkerställa att ett sådant avtal är förenligt med gällande lag och Energimyndighetens riktlinjer för finansiering.

2.6 Framgångskriterier

SGC har varit energigasbranschens centrala forskningsenhet sedan 1990 och drivit programbunden forskning inom energigasområdet med Nutek/Energimyndigheten sedan 1993. Efter 20 år i energigasutvecklingens centrum har SGC ett stort kontaktnät i branschen. För att en ny programperiod för Energigastekniskt utvecklingsprogram ska bli framgångsrik bedömer SGC att det är särskilt viktigt att

- ha ett uthålligt deltagande från avnämare i alla delsteg i projekten, från val av projekt och projektfinansiering till medverkan i referensgrupper och projektutförande och att attrahera finansiering från avnämare överstigande Energimyndighetens finansiering för att säkerställa hög kvalitet
- erbjuda näringsliv, myndigheter och andra avnämare en plattform för samverkan kring forskning

- ha en tydlig kompetensprofil mot förnybara energigas och energigasers användning som fordonsbränsle inom vilken programmet är internationellt konkurrenskraftigt och förmå att anpassa och stärka kompetensprofilen med hänsyn till intressenternas behov och den teknik- och samhällsvetenskapliga utvecklingen
- samverka med universitetens och högskolornas grund- och forskarutbildningsinsatser och ha ett ökande inslag av internationellt, särskilt europeiskt forskningssamarbete i linje med avnämarnas önskemål.

2.7 Forsknings-, utvecklings- och teknikområden

2.7.1 Allmänt och bakgrund

Programområdet kommer att inrymma följande:

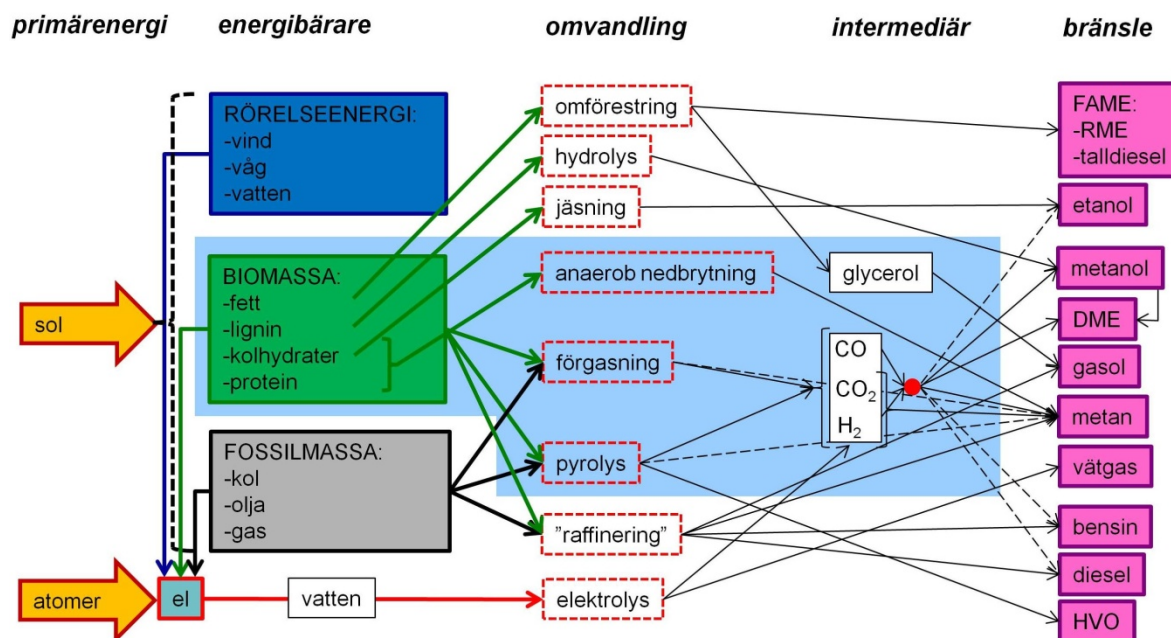
- Framställning av förnybara bränslen
- Distribution och lagring av energigas
- Användning av energigas

Systemstudier kring biomassans samhällsekonomiskt mest kostnadseffektiva nyttiggörande kommer liksom under föregående programperiod att rymmas inom såväl framställningsområdet som framförallt inom användningsområdet, där jämförelser mellan energigas och andra bränslen är vanliga och viktiga.

Under programperioden 2009–2012 var Energigastekniskt utvecklingsprogram indelat i sex områden; *Energigas och miljö*, *Biogasteknik*, *Förgasning och Metanisering*, *Distribution och Lagringsteknik*, *Gasanvändning* samt *Gasformiga drivmedel*. Jämfört med det innebär föreliggande program en förenkling och ett förtydligande, där sex områden ersätts av tre större områden. Miljöfrågor behandlas inte inom något separat område utan är en självklar del av alla projekt som bedrivs inom samverkansprogrammet.

2.7.2 Framställning av förnybara bränslen

Gasformiga bränslen som finns eller i framtiden kan komma att finnas på den svenska marknaden kan principiellt framställas på de sätt som anges i figur 1.



Figur 1. Från primärenergi till möjliga gasformiga bränslen i Sverige idag och i framtiden. Streckade linjer representerar reaktionsvägar med lågt utbyte. Verksamhetsområdet för samverkansprogrammet Energigasteknik indikeras av den ljusblå färgplattan.

Normalt krävs olika reningssteg efter den enhetsoperation som formar bränslet. Under perioden 2009–2012 har lejonparten av projekten handlat om biogas – men även t.ex. DME är omnämnt i programmet, liksom vätgas. Förgasningens och pyrolysens intermediär är, förutom en viss mängd direktbildad metan, *syntesgas* – en blandning av kolmonoxid, koldioxid och vätgas. I en industriell applikation kan denna gas brännas direkt, men normalt är syntesgas inte slutprodukten. Syntesgasen används istället för en vidare syntes av bränslen, t.ex. metan i en metaniseringsprocess. Andra bränslen som kan framställas i högt utbyte direkt ur syntesgasen är DME och metanol, men också t.ex. etanol, bensin och diesel går att syntetisera med syntesgas som råvara. Samhällets intresse bör vara att främja utvecklingen av sådana gasformiga biobränslen som kan framställas på energieffektivt sätt från förnybara men lågvärdiga råvaror, där förgasning och pyrolys är en nyckel. Framställning av bränslen avgränsas i samverkansprogrammet Energigasteknik 2013-2017 av det blåfärgade området i figur 1, som alltså inbegriper processer för framställning av bränslen från biomassa via anaerob nedbrytning, förgasning eller pyrolys. Gemensamt för omvandlingsteknologierna i det blåfärgade området är att de inbegriper gasformiga aggregationstillstånd. Syntesgasen kan också användas som råvara för framställning av olika material på ett effektivt sätt.

Inom området *Framställning av förnybara bränslen* ryms frågor relaterade till rötning av organiskt material för framställning av biogas, s.k. *anaerob nedbrytning* och frågor relaterade till förgasning och pyrolys av biomassa till syntesgas och vidare syntes av gasformiga bränslen, s.k. *förgasning och bränslesyntes*.

Inom anaerob nedbrytning ryms såväl naturlig anaerob nedbrytning i form av biogas från deponier som påskyndad anaerob nedbrytning i form av biogas från t.ex. reningsverk, samröttningsanläggningar m.m. Specifika frågor kring rötrestens nyttiggörande som ett biogödsel ingår i samverkansprogrammet när dessa frågeställningar har en direkt beröring med produktionen av biogas. Exempelvis kan förädlingen av rötresten ge tillgång till ett spädvatten för spädning av inkommande substrat. Nya substrat för rötning vid sidan av hushållsavlopp är angelägna att undersöka, såsom industriella avlopp från t.ex. massa- och pappersindustri, men också samrötning av olika substrat. Lantbrukets restprodukter har kanske den största potentialen för substrat för anaerob nedbrytning. Inom anaerob nedbrytning är klimatnyttan ofta dubbel då många substrat, t.ex. i deponier och stallgödsel, ändå bryts ned och då bildar metan. Istället för att släppa denna metan rakt ut i atmosfären erhålls ett bra drivmedel och samtidigt en kraftigt reducerad klimateffekt. Fiberslambankar utanför massa- och pappersfabriker kan eventuellt vara en ytterligare källa till framtida gasutvinning.

Inom förgasning ryms viktiga specifika frågor kring processutveckling och materialval då tekniken ännu är i sin linda, liksom frågor kring katalys till bränslesyntesens slutprodukter. Gemensamt för anaerob nedbrytning och förgasning/bränslesyntes är intresset för uppgradering av den från biomassa framställda rågasen till biometan lämplig för framförallt fordonsbränsle. Även framställning av andra förnybara energigaser såsom bio-LPG ur glycerol erhållen som biprodukt från nedbrytning av olika biofetter och framställningen av vätgas genom elektrolys eller biologiska syntesvägar ryms inom området i *Framställning av förnybara bränslen*.

Användandet av fordonsgas har ökat mycket kraftigt på senare år och understryker vikten av en motsvarande tillväxt på produktionssidan. För att en sådan utveckling ska ske förefaller kommersiell förgasning av biomassa vara central. Härvidlag är en stark koppling till svensk skogsindustri viktig.

2.7.3 Distribution och lagring av energigaser

Inom området *Distribution och lagring av energigaser* faller all hantering av energigaser såsom väg- och järnvägstransport, transmission, distribution och lagring. Sverige har spetskompetens inom icke ledningsbunden distribution av biogas/fordonsgas för att förse ett stort och växande antal tankstationer med

metangas. Idag sker denna distribution mestadels med gasflaskor på växelflak. De förhållandevis höga driftskostnaderna begränsar detta distributionssystemets räckvidd och används normalt inom lokala marknader. Från en ny anläggning i Lidköping har kondenserad biogas, LBG, börjat köras på tankbil till Göteborg – en metod som förefaller kunna lägga grunden för en regional marknad – åtminstone så länge LBG:n också konsumeras i kondenserad form, t.ex. för tankning av lastbilar.

Ledningstransport är det energieffektivaste sättet att distribuera gas. Små lokala biogasnät finns idag t.ex. i Stockholm, Visby, Trollhättan och Örebro. Men mycket kunskap saknas ännu kring hur sådana system bör designas. Sådana lokala nät är i behov av lagringskapacitet för att säkerställa leveranserna till kunderna. För att säkerställa rimliga priser till konsumenterna är det också viktigt att söka stimulera anslutning av flera olika produktionsanläggningar till samma nät. Om kunderna nyttjar gasen som drivmedel blir en annan viktig fråga hur uppgraderingen av gasen sker – vid varje produktionsanläggning eller centralt på ett ställe.

Utvecklingen bör gå från små lokala nät som växer till sig och med tiden blir regionala och då kan ansluta än fler produktionsanläggningar för rötgas, deponigas, förgasningsgas och/eller vätgas eller metangas som framställs från överskottsel. Ju fler aktörer som är anslutna till ett och samma nät desto robustare blir systemet som sådant och desto bättre priser bör också utvecklas gentemot kund. Men hur åstadkommer man dessa regionala biogasnät som det finns visioner om i exempelvis Mälardalen och Gävle-Dala-regionen? Och vad händer när man pumpar in grön gas i det nationella transmissionsnätet? Kan kondensering av biogas kombinerat med järnvägstransport vara en framkomlig väg för att förse ett regionalt nät med tillräckliga mängder biogas för att säkerställa leveranstryggheten – eller kan kondenserad biogas levereras på tankvagn från ett regionalt nät för att pumpas in på det nationella transmissionsnätet? Och kan momentan överskottsproduktion av el nyttiggöras för att framställa vätgas eller metan och på så sätt säkerställa leveranstryggheten i småskaliga system? Kan Sverige t.o.m. via det nationella transmissionsnätet bli en exportör av grön gas till Europa?

2.7.4 Användning av energigaser

Inom området *Användning av energigaser* ryms *Kraft/Värme* såväl som *Gasformiga drivmedel*. Användningsområdet är viktigt eftersom energigaser har en central roll att spela i omställningen till ett förnybart samhälle kanske särskilt som energibärare för den tunga trafikens framdrift, där få reella alternativ idag existerar. Regeringens vision om en fossiloberoende transportsektor till 2030 är omöjlig utan en storsatsning på förnybar gas som ett viktigt fordonbränsle. Även kombinationsmotorer, s.k. dual-

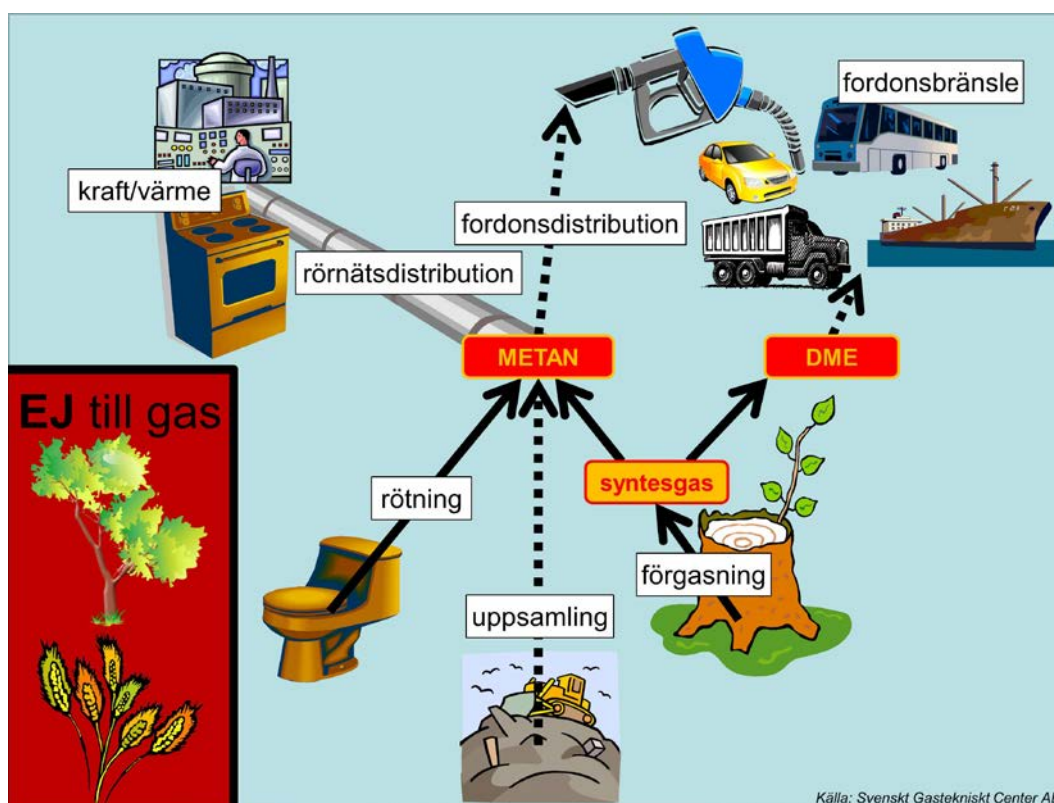
fuel-teknik, är intressanta att studera, där energigas utgör ett av bränslena. Fordonsapplikationer för energigaser inkluderar också fartyg och flygplan. Nya utsläppsnormer ställer sjöfarten inför utmaningar om i första hand minskade utsläpp av svaveldioxid. Här har gasdrift antingen i motorer eller i turbiner förutsättningar att bidra med viktiga lösningar för framtiden.

Men också i andra sektorer är energigaser intressanta; som bränsle i industriella processer och för kraftvärmeproduktion i bränsleceller, gasturbiner, stationära motorer, värmepumpar, industriella pannor m.m. Synergieffekterna dessa områden emellan är påtagliga, med distribution av bränsle i gasform såväl som vätskeform som gemensam nämnare.

I de flesta applikationer är förväntade framtida variationer i inkommande gaskvalitet viktiga att känna till och nödvändiga att veta hur man ska parera, eftersom de direkt påverkar möjligheterna för att utnyttja existerande potential för ökad energieffektivitet och minskad miljöpåverkan. Här krävs mer kunskap, till exempel för att kunna tillverka billigare sensorer. Att finna sätt att öka verkningsgrad och/eller öka produktkvaliteten är andra viktiga områden. Förbränningsteknologins högtemperaturprocesser med fokus på katalytisk förbränning samt den framtida gasmotorns potential är särskilt intressanta. Användningen av vätgas antingen ren eller inblandad i metan är en annan fråga viktig att studera för framtiden då vätgas kan tänkas bli en energibärare för lagring av överskottsproduktion av el. När det gäller användning av energigaser ligger det också nära till hands att utvärdera alternativen till energigas, t.ex. vätskeformiga energibärare för framdrift av fordon eller fastbränslen för användning i stationära tillämpningar. Av samma skäl är också studier innefattande LCA-analyser kopplade till användningsområdet.

2.8 Energirelevans

Energisystemet är vittomspännande och inkluderar tillförsel, omvandling, distribution och användning. Samverkansprogrammet Energigasteknik 2013-2017 rör alla delar av energisystemet. Energigassystemet illustreras översiktligt i figur 2.



Figur 2. Energigasystemet enligt SGC. "EJ till gas" syftar på att jungfrulig ved, spannmål m.m. normalt inte bör användas för biogasframställning eftersom det finns mer värdefulla användningsområden. Undantag finns också, t.ex. odling av avbrottrödor som ökar bördigheten och minskar trycket av skadegörare.

Programmets energirelevans har sin grund i en effektiv framställning, distribution och användning av i första hand förnybara energigaser. Idag svarar energigaser för 4 % av Sveriges energimix. Energigaser används som bränslen i olika delar av energisystemet, alltifrån i industriella processer, i hushåll och inte minst i fordon. Gasformiga bränslen har en särskild plats i energiförsörjningen då de medger en högeffektiv omvandling med låga utsläpp som följd. Förnybara energigaser har goda förutsättningar att spela en viktig roll i det framtida hållbara energisystemet men detta förutsätter att framställning, distribution och användning kan ske med hög effektivitet och att hela värdekedjan kan uppvisa en hög systemverkningsgrad.

2.9 Samhälls- och näringslivsrelevans

I ett allt sårbarare samhälle är ett robust energisystem av stor vikt. Sårbarheten visar sig på många områden, såsom ändrat klimat med mer extrem väderlek, ökat beroende av tekniska system för allt från hälso- och sjukvård till livsmedelsförsörjning och

transporter, globalt ökad efterfrågan på den ändliga resursen petroleum och beroende av petroleum från oroshärdar. Det är därför önskvärt att säkerställa samhällets stabila och långsiktiga försörjning av högvärdiga energibärare som kan ersätta el och olja. Idag ersätts olja av naturgas och gasol framför allt i industriella applikationer, vilket minskar emissionerna av hälsofarliga ämnen och växthusgaser. Användningen av fossila energigaserna leder även till en kontinuerlig kunskapsuppbyggnad inom området energigas vid industrin. Målet bör emellertid vara att övergå till förnybara energibärare. Energigaserna är blandbara med varandra i vilka proportioner som helst vilket är en fördel då infrastruktur för fossila gaser enkelt kan konverteras för användning med förnybara dito.

Ett flertal projekt under programperioden 2009–2012 har lett till produkter som kommersialiserats. Det finns goda skäl att tro att så kommer att kunna ske också under en ny programperiod. Därmed bidrar programmet till att främja den svenska industrins utveckling, förnyelse och exportmöjligheter. Särskilt intressant är att ta tillvara det teknikförsprång som Sverige har inom rening och uppgradering av förnybara energigaserna och deras distribution och användning som fordonsbränsle.

När förnybara energigaserna ersätter olja/stenkol men även naturgas så skapas nya arbetstillfällen i Sverige och företrädesvis i svensk glesbygd där råvaran till framställningen av biogas, biometan och DME finns. Minskad oljeberoende innebär minskad handel med ur demokratisk synvinkel tvivelaktiga regimer t.ex. i Mellanöstern.

2.10 Miljöaspekter

Sveriges riksdag antog 1999 15 miljö kvalitetsmål och ett 16:e mål om biologisk mångfald tillkom 2005. Energigastekniskt utvecklingsprogram adresserar i större eller mindre omfattning sju av dessa 16 miljö kvalitetsmål i enlighet med nedan (miljö kvalitetsmålens nummer anges först).

1. Begränsad klimatpåverkan: Biogas från rötning och biometan från förgasning räknas vanligtvis som neutrala med avseende på utsläpp av växthusgaser. Utvinning av deponigas liksom rötning av olika former av avfall (t.ex. matavfall från hushåll, organiskt material i avlopp, gödsel från lantbruk etc.) minskar utsläppen av den potenta klimatgasen metan samtidigt som en energiresurs nyttiggörs och i slutändan förbränns till koldioxid, bildad från ett icke-fossilt bränsle. Naturgas som ersätter bensin eller diesel minskar koldioxidutsläppen med 20 % genom att gasen har ett högre värde på kvoten mellan väte och kol. Gasformiga bränslen medger i många tunga industriprocesser såsom indunstning, torkning, smältning och värmebehandling en effektivare energianvändning och därmed minskade koldioxidutsläpp. Det är av avgörande betydelse att metanutsläpp från framställning, distribution och lagring av metan undviks för att inte äventyra den positiva klimateffekten.

2. Frisk luft: Gasformiga bränslen är rena från föroreningar och minskar därmed utsläppen av svaveldioxid och kväveoxider. Även utsläppen av partiklar minskar då gasformiga drivmedel används, vilket har särskilt stor betydelse i stadsmiljö.

3. Bara naturlig försurning, 4. Giftfri miljö och 7. Ingen övergödning: Gasformiga bränslen är rena från föroreningar och homogena till sin art. Detta leder till minskade utsläpp av svaveldioxid, kväveoxider och metaller såsom kvicksilver.

2.11 Projektgenomförare/projektdeltagare

Genomförare är i huvudsak universitet och högskolor samt näringslivet. Projekt rörande informationsspridning genomför SGC i egen regi. Det är viktigt att forskningsprojekt har en anknytning till industrin. Detta för att underlätta spridning och vidareutveckling av projektresultat. Bland annat av detta skäl finns alltid en referensgrupp knuten till varje projekt inom ramen för samverkansprogrammet med deltagare från projektfinansiärerna, där företrädare för industrin alltid finns med. Förutom SGC:s ägare har programverksamheten under 2009–2012 inkluderat samverkan med omkring 150 företag och antalet har gradvis ökat under åren. Allt fler av företagen återfinns utanför den traditionella energigasbranschen. Många av företagen är små, men kan även i ett internationellt perspektiv besitta en betydande spetskompetens inom sitt område.

2.12 Avnämare/intressenter

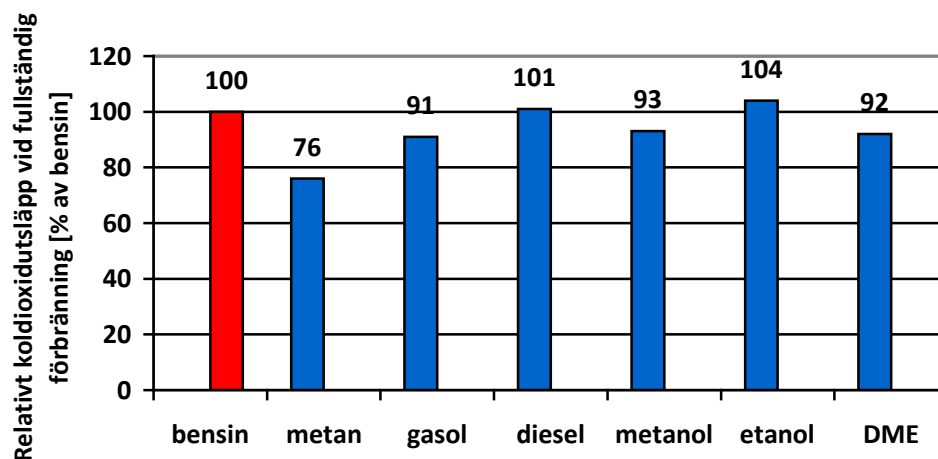
Avnämare till programmets resultat är, förutom stat, regioner/landsting och kommuner i form av den uppenbara samhälls- och miljönyttan av en ökad energigas användning som ersättning för andra energibärare, främst

- Aktörer och företag som har större mängder substrat lämpat för framställning av energigaser, såsom reningsverk, avfallsföretag, lantbruk och skogsägare
- Energiintensiv industri med energigas i processerna
- Fordonsindustrin och sjöfarten
- Leverantörs- och konsultföretag som utvecklar, hanterar och tillverkar tekniska system för energigaser.

3 Bakgrund

Energigaserna används som bränslen i olika delar av energisystemet, i alltifrån industriella processer till hushåll och som drivmedel till fordon. Gasformiga bränslen har en särskild plats i energiförsörjningen då de medger en effektiv omvandling med låga utsläpp som följd. Därför har energigaserna goda förutsättningar att spela en central roll i det framtida hållbara energisystemet.

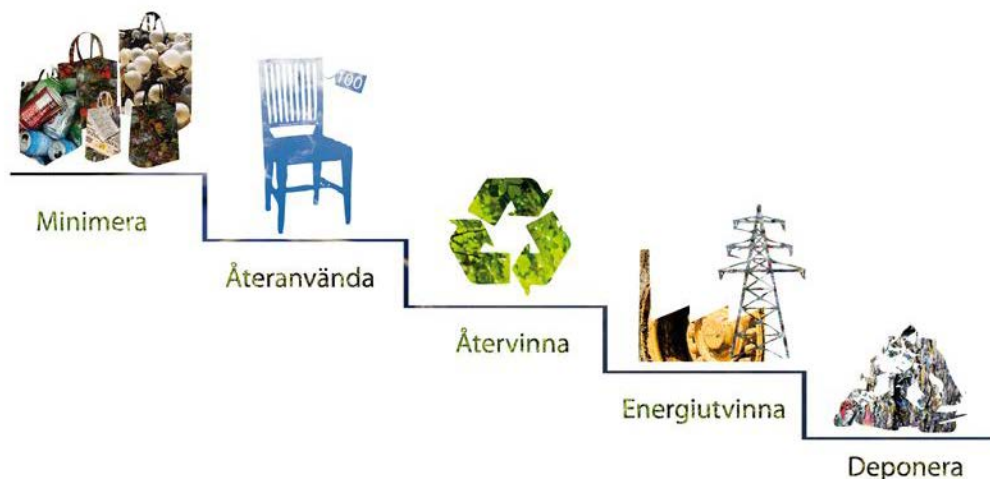
I figur 3 har koldioxidbildningen vid fullständig förbränning av några olika vanliga gas- och vätskeformiga bränslen beräknats utifrån förbränningsentalpier och kolinnehåll.



Figur 3. Relativa koldioxidutsläpp vid utvecklandet av en viss energimängd i samband med fullständig förbränning av några olika bränslen.

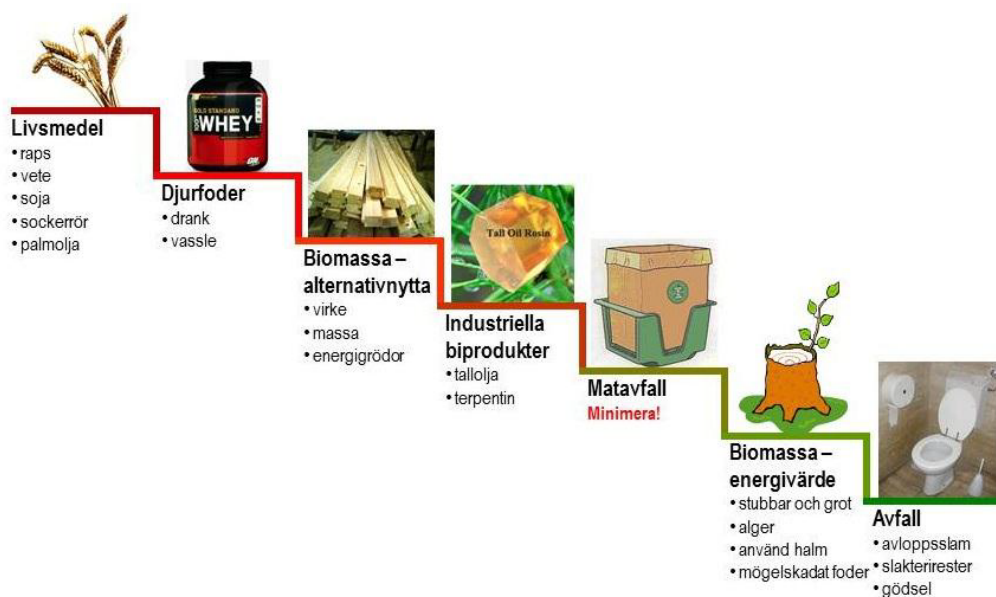
Figur 3 visar tydligt att metan har en stor potential att minska koldioxidutsläpp jämfört med referensen bensin, men också jämfört med andra alternativa bränslen. Det ska givetvis hållas i minnet att denna potential utnyttjas mer eller mindre väl beroende på vilken termodynamisk cykel och motorkonstruktion som bränslet sedan förbränns i, där ju t.ex. en dieselmotor har en högre verkningsgrad än en ottomotor.

EU har tagit fram den s.k. avfallstrappan (figur 4) som tankemodell för återvinningssektorn i Europa. Tanken är att restprodukter som uppstår ska hanteras så högt upp som möjligt i avfallstrappan.



Figur 4. EU:s avfallstrappa.

Allra bäst är att vidta åtgärder som gör att restprodukten alls inte uppkommer och som sistahandsalternativ kommer deponering. Energiutvinning är det näst nedersta trappsteget på Avfallstrappan. Det är fruktbart att tänka på ett liknande sätt när det gäller prioritering av substrat för framställning av energigas genom att ställa upp en substrattrappa (figur 5). De olika substraten i trappan kan sorteras med avseende på miljöpåverkan enligt LCA-analyser, ändamålsenlighet i framställningsprocessen, etc. Forskning och utveckling inom energigas har en viktig uppgift att sträva efter att nyttja substrat från trappans tidiga steg, medan substrat från senare steg med fördel används på högvärdigare sätt.



Figur 5. Substrattrappa för gasformiga energibärare.

Internationellt är det lätt att peka på problematiska exempel med utgångspunkt från substrattrappan, t.ex. den omfattande användningen av livsmedel som substrat för biogasframställning i Tyskland, men också i Sverige finns skäl att fundera över frågorna. Fordonsbränslet rapsmetylester har också livsmedel som substrat, medan vissa kraftverk i landet eldar t.ex. palmolja. Men frågan är komplex – kan man t.ex. nyttja jorden mer effektivt så kanske man kan odla livsmedel men också hinna med en skörd av substrat för framställning av biogas. Ibland kan sådan kompletterande odling också vara ett sätt att förbättra jordens bördighet genom att olika aspekter på odlingsföljd beaktas.

Mycket kunskap om energigaser finns att hämta från andra länder. Men Sverige skiljer sig också åt på många viktiga områden vad gäller energigaser. Sverige

- är världsledande på utvinning av gas ur avfall med hög verkningsgrad (d.v.s. substrat från substrattrappans nedre trappsteg)
- är världsledande på användning av biogas för fordon och på uppgradering av biogas till biometan
- har världsledande leverantörsföretag såsom Chemrec, Greenlane Biogas, Läckeby Water, Malmberg Water, Metso Power, Scandinavian Biogas, Swedish Biogas etc. Har spetskompetens och stort industriellt engagemang för FoU inom förgasning med första stora förgasningsanläggningen med inmatning på transmissionsnätet (GoBiGas) – start 2013
- är världsledande på icke-rörledningsbunden gasdistribution som en följd av ett geografiskt begränsat gasledningsnät där stora befolkningscentra såsom Mälardalen inte är uppkopplade.

Satsningar på forskning, utveckling och demonstration vad gäller energigaser i Sverige bör fokusera på styrkeområdena. Även om Sverige är bäst på att använda biogas som fordonsbränsle, så står biogas än så länge bara för omkring 1 % av drivmedelsmarknaden.

Programmet fångar upp industrins behov och medverkar till en utveckling där energigasernas fördelar tas till vara. Gasformiga bränslen medför att effektiv omvandlingsteknik med minimala utsläpp kan användas. Gaskombikraftverk har den högsta elverkningsgraden av dagens kommersiellt tillgängliga omvandlingstekniker. Vidare syftar verksamheten till att undanröja hinder för ökad andel förnybar gas i det svenska energisystemet och att samverkansfördelar med naturgas identifieras.

Jämfört med tidigare programperiod förtydligas forskningsprogrammets inriktning vad gäller framställning av förnybara bränslen till att också omfatta andra gasformiga högutbytesbränslen än metan från förgasning och pyrolys av biomassa såsom exempelvis DME.

Den senaste etappen av programmet (2009-2012) avslutades 2013-03-31 och utvärderades hösten 2012. Utvärderingen publicerades i SGC Rapport 267.

Utvärderarna fann att programmet som helhet uppfyllt sitt syfte både med hänsyn till skapandet av högkvalitativ kompetens vid universitet och högskolor inom de aktuella områdena och som stöd åt relevanta industriprojekt.

Utvärderingen gav ett i huvudsak positivt omdöme om verksamheten med följande förslag på förbättringar vilka beaktats vid framtagandet av programbeskrivningen för Energigasteknik 2013-2017:

- projektplaneringen som SGC genomfört bör bevaras och vidareutvecklas
- budgeten bör delas upp i färre programområden
- det internationella samarbetet och nätverkandet på såväl program- som projektnivå bör stärkas
- bättre uppföljning av nyckeltal såsom patent, etc. för de enskilda projekten
- övergång till engelska som huvudsakligt rapportspråk.

4 Resultatspridning

Syftet med rapportering och resultatspridning är att se till att forskningsresultaten sprids vidare till industrin där de kan utnyttjas för att effektivisera framställning, distribution och användning av energigaser och samtidigt bidra till att stärka svenskt näringsliv.

I enlighet med rekommendationen i utvärderingen av Energigastekniskt utvecklingsprogram 2009–2012 (SGC Rapport 267) och i syfte att underlätta internationell samverkan kommer huvudprincipen framgent att vara att SGC rapporter författas på engelska med en svensk sammanfattning på 3 sidor. Rapporter med uppenbart nationellt fokus, såsom sådana om nationella regelverk eller motsvarande, kan fortsatt skrivas på svenska, men ska då på motsvarande sätt inkludera en engelsk sammanfattning på 3 sidor. Pressmeddelanden skickas ut i samband med publicering av nya rapporter i syfte att sprida den nya kunskapen i så vida kretsar som möjligt. Viktiga avnämare för resultat från programmet har identifierats. Offentliga sådana tillställs kostnadsfritt ett exemplar av rapporten, medan centrala privata aktörer erbjuds att prenumerera på rapportserien. Mot slutet av programperioden planeras en programkonferens i Energimyndighetens regi där projektgenomförare får möjlighet att presentera resultat från projekten och nätverka med andra projektgenomförare.

5 Avgränsningar

5.1 Forsknings-, utvecklings- och teknikområden

Den här ansökan rör en fortsättning av Energigastekniskt utvecklingsprogram som Energimyndigheten och SGC drivit gemensamt under perioden 090401–130331.

Jämfört med innevarande programperiod märks särskilt följande förändringar;

- programområdena minskas från sex till tre och framöver fokuseras på framställning, distribution respektive användning
- programmet breddas på framställningssidan breddas programmet från ett snävt fokus kring metanisering av syntesgas till att istället betona processer för framställning av energigaser från lågvärda förnybara råvaror via syntesgas

5.2 Andra anknytande program inom Energimyndigheten

Programmet riktar sig till industrin och fundamental forskning avseende förbränning, strömningsteknik, värmeöverföring och/eller materialteknik behandlas inte här.

De nu pågående program som Energimyndigheten hel- eller delfinansierar och som har anknytning till samverkansprogrammet Energigasteknik är

- Kompetenscentrum katalys KCK
- Kompetenscentrum Förbränningsprocesser KCFP
- Kompetenscentrum Förbränningsmotorteknik CERC
- Utveckling och tillämpning av verktyg för studier av förbränningsprocesser CECOST
- Svenskt Förgasningscentrum
- Turbokraft – Elproduktion från termiska turbomaskiner och processer
- Centrum för biogasforskning vid Linköpings universitet
- Kunskapscentrum Waste refinery
- Kompetenscentrum Högtemperaturkorrosion HTC
- Konsortium Materialteknik för demonstration och utveckling av termiska energiprocesser KME
- Samverkansprogram inom bränslebaserad el- och värmeproduktion

5.3 Andra anknytande aktörer

Svenskt Vatten Utveckling, Avfall Sverige, Värmeforsk och Stiftelsen för Lantbruksforskning/LRF samt i marginell grad också Svensk Fjärrvärme satsar årligen en summa pengar på forskning och utveckling kring olika aspekter på biogasframställning och -användning. Kring distribution respektive förgasning finns få andra finansiärer. För framtiden avser SGC också att knyta an till

Kompetenscentrum för biogasforskning vid Linköpings universitet samt Waste refinery (SP), liksom i allmänhet också SP, JTI och SLU. Med en stor potential för substrat från skogsbruk är också Innventia och SkogForsk viktiga aktörer för framtiden. I ett alltmer integrerat energisystem är också sammankopplingen av el- och gasnäten intressanta varvid kopplingar till Elforsk också är viktiga. Sådana kopplingar finns redan idag mellan de båda organisationerna.

6 Ytterligare information

För ytterligare information kontakta:

Kalle Svensson, Energimyndigheten

Tel: 016-544 21 09

E-post: kalle.svensson@energimyndigheten.se

Martin Ragnar, verkställande direktör SGC

Tel: 040-680 07 61

E-post: martin.ragnar@sgc.se