

Programbeskrivning för programmet

Etanolprocesser

2011-06-09- 2015-06-30

Beslutsdatum
2011-06-09

Innehåll

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Sammanfattning | 3 |
| 1.1 | | |
| 2 | Programmets inriktning | 6 |
| 2.1 | Vision..... | 6 |
| 2.2 | Syfte..... | 6 |
| 2.3 | Mål..... | 6 |
| 2.4 | Framgångskriterier..... | 7 |
| 2.5 | Forsknings, utvecklings- och teknikområden..... | 7 |
| 2.6 | Energirelevans..... | 8 |
| 2.7 | Samhälls- och näringslivsrelevans..... | 9 |
| 2.8 | Miljöaspekter..... | 9 |
| 2.9 | Projektgenomförare/projektdeltagare..... | 9 |
| 2.10 | Avnämare/intressenter..... | 10 |
| 2.11 | Arbetsätt..... | 10 |
| 3 | Bakgrund | 12 |
| 4 | Genomförande | 13 |
| 4.1 | Tidplan..... | 13 |
| 4.2 | Budget och kostnadsplan..... | 13 |
| 4.3 | Ansökningskriterier och hantering av ansökningar..... | 13 |
| 4.4 | Programråd/programstyrelse..... | 14 |
| 4.5 | Kommunikationsplan och resultatpridning..... | 14 |
| 4.6 | Syntes..... | 14 |
| 4.7 | Utvärdering..... | 14 |
| 5 | Avgränsningar | 15 |
| 5.1 | Forsknings-, utvecklings- och teknikområden..... | 15 |
| 5.2 | Andra anknyttande program inom Energimyndigheten..... | 15 |
| 5.3 | Andra anknyttande aktörer..... | 16 |
| 5.4 | Forsknings- och utvecklingsområden – översikt..... | 16 |
| 5.5 | Internationell samverkan..... | 17 |
| 6 | Ytterligare information | 18 |

1 Sammanfattning

Energimyndighetens program Etanolprocesser har tillkommit för att ytterligare förstärka kunskaps- och kompetensbasen inriktad mot cellulosebaserad etanoltillverkning och därigenom bl.a. bidra med tekniskt underlag så att intresserade aktörer kan och avser att kommersialisera sådan teknik. Kunskap och kompetens inom framtidens teknikområden behövs på flera håll, t.ex. inom akademi, näringsliv, myndigheter, kommuner och konsultbranschen, för att bidra till omställningen av energisystemet i Sverige och omvärlden. Detta är viktigt för cellulosebaserad drivmedelstillverkning - oavsett vilket bränsle vi talar om - där kommersiella anläggningar ännu inte har etablerats. Detta program vänder sig till nya och tidigare aktörer inom akademi och företag med intresse och kompetens inom etanolområdet.

Samarbete är ett nyckelord. Samarbete initierades redan 1980, då den svenska etanolforskningen startade i Lund. Den komplext sammansatta cellulosråvaran, vilken den än är, kräver flera processteg, för att dess olika komponenter ska kunna särskiljas. Det fordras därför många typer av kompetens för att utforma en effektiv totalprocess. Höga kostnader för att genomföra försök i allt större skala ställer ökande krav på att effektivt utnyttja de tekniska och ekonomiska resurser som finns tillgängliga och detta förutsätter ett gott samarbete. Nya parter kan bidra med värdefull kunskap, kompetens och utrustning. Samverkan mellan flera parter kommer därför att prioriteras vid bedömning av projektansökningar, för att stödja grupperingar som önskar samverka kring specificerade processkoncept eller processteg så att framkomna resultat kan nyttiggöras på lämpligt sätt.

Forskningssamverkan har lett till att några nya företag har etablerats och sedan tidigare verksamma företag har inom etanolområdet förstärkt sin kunskap och kompetens.

Det finns ett flertal råvaror som kan användas för produktion av cellulosebaserad etanol. Svenska aktörer i tidigare program har erfarenhet av arbete med flera av dem, och särskilt gäller det svenska råvaror. Processer som kan tillämpas i Sverige prioriteras i första hand, men utesluter inte andra alternativ.

Ovanstående inriktning har sin grund i Energimyndighetens mål

- att bygga upp sådan vetenskaplig och teknisk kunskap och kompetens inom universitet, högskolor, institut, myndigheter och i näringsliv som behövs för att genom tillämpning av ny teknik och nya tjänster

möjliggöra en omställning till ett långsiktigt hållbart energisystem i Sverige, samt

- att utveckla teknik och tjänster som genom svenskt näringsliv kan kommersialiseras och därmed bidra till energisystemets omställning och utveckling såväl i Sverige som på andra marknader.

Inom Energimyndighetens utvecklingsplattform för transportområdet, UP Transport har visioner och mål för de närmaste åren formulerats. Utgående från dessa har följande vision och mål (programmål, effektmål) satts upp:

- Programmets vision är att kommersialisering av etanol tillverkad från lignocellulosa och baserad på svensk teknik ska bli en teknisk-ekonomisk framgång. Etanolen ska vara koldioxideffektivt producerad, med hög systemverkningsgrad i produktionsledet.
- Det övergripande målet är uppbyggnad av kunskap och kompetens som syftar till att utveckla teknik som kan kommersialiseras.

Målen är vidare att:

Vidareutveckla den uppbyggda kompetensen för att fortsatt ligga i forskningens frontlinje

Att attrahera industriella aktörer som kan bidra med kompetens och samfinansiering

Delmål är att minst ett företag (företagsgruppering) har utvecklat ett processkoncept som man står i begrepp att kommersialisera.

Under den föregående programperioden har fokus legat på etanolprocesser, där cellulosan försockrats med hjälp av enzymer (enzymatisk hydrolys). Detta är den prioriterade inriktningen även i detta program. Då biokemiska processer ligger till grund för väsentliga och kostsamma delsteg i processen - hydrolys och jäsnings - ställer detta krav på processutformning, där enzymer och jäst utnyttjas så effektivt som möjligt.

1.1 Vilka typer av insatser kan programmet stödja?

- * Projekt som genomförs i etanolpiloten, som bidrar till att stärka de tekniska förutsättningarna för kommersialisering av etanolprocessteknik.
- * Studier i normal laboratorieskala och stor laboratorieskala (processutvecklingsenheten), där den senare utrustningen kan användas till att verifiera resultat från normal laboratorieskala, definiera betingelser för körningar som genomförs i etanolpiloten, ta fram försöksdata för processmodellering, utveckla enskilda processteg och hela processkoncept
- * Genomföra ett syntesprojekt, för att i ett tidigt skede av programmet identifiera och motivera valet av relevanta processkoncept, liksom kritiska processteg som behöver utvecklas inom programperioden
- * Förbehandling, försöckring (hydrolysis) och jäsnings (fermentation) är de centrala stegen i en etanolprocess. Studier på hur man kan nå en processeffektiv samverkan mellan dessa.
- * Identifiera behov av utveckling av effektivare processapparatur för kritiska steg. Utforma koncept och göra beräkningar för dimensionering av apparatur, kostnadsuppskattningar.
- * Genomföra systemstudier av processkoncept. Hur kan etanolproduktion systemintegreras med annan produktion?
- * Processkoncept ger oftast upphov till flera produkter utöver etanol. Programmet kan ge stöd till studier av totalkonceptet liksom ett koncepts olika delar. Det kan exempelvis gälla separationssteg, modellberäkningar och systemstudier.

Arbetet inriktas mot ett mindre antal specifika alternativ och att ta fram väsentlig kunskap så att ett eller några av dessa alternativ kan bidra till att uppfylla programmets mål. Genomförande av ett syntesprojekt föreslås som ett sätt att identifiera väsentliga problem, kunskapsluckor och relevanta processkoncept.

Programmet kan stödja laborativa studier från grundläggande nivå till pilotstudier och medger även andra typer av insatser såsom utveckling av processapparatur, processmodellering, syntesarbete och systeminriktade studier.

Avnämare är bränsletillverkare, skogsråvarubaserade företag, konsulter, utrustningstillverkare, forskare, fordonstillverkare, skogsägare, bränslebolag, kommuner, myndigheter.

2 Programmets inriktning

2.1 Vision

Kommersialisering av etanol tillverkad från lignocellulosa och baserad på svensk teknik ska bli en teknisk-ekonomisk framgång. Etanolen ska vara koldioxideffektivt producerad med hög systemverkningsgrad i produktionsledet.

2.2 Syfte

Syftet med programmet är att åstadkomma en fortsatt kunskaps-, kompetens- och teknikutveckling som kan möjliggöra en kommersialisering av etanolteknologi. Samverkan mellan parter prioriteras.

För att lyckas med detta ska programmet ta fram tekniskt och ekonomiskt underlag för cellulosabaserade etanolprocesser, där också andra produkter kan ingå i processkonceptet och som möjliggör en exploatering av tekniken i kommersiell skala. Arbetet inom programmet inriktas på att identifiera och arbeta med ett fåtal processkoncept, där intresserade aktörer samverkar, och att studera kritiska steg i dessa liksom systemmässiga aspekter.

Programmet kan lämna visst utrymme för att pröva nya idéer.

2.3 Mål

Det övergripande målet är uppbyggnad av kunskap och kompetens som syftar till att utveckla teknik som kan kommersialiseras.

Målen är vidare att:

Vidareutveckla den uppbyggda kompetensen för att fortsatt ligga i forskningens frontlinje

Att attrahera industriella aktörer som kan bidra med kompetens och samfinansiering

Delmål är att minst ett företag (företagsgruppering) har utvecklat ett processkoncept som man står i begrepp att kommersialisera.

2.4 Framgångskriterier

Ett centralt framgångskriterium är skapandet av en företagskonstellation, i sådana fall detta behövs, vars arbete inriktas på att etablera en anläggning, där cellulosebaserad etanol ska tillverkas i en produktionsskala som medger full kostnadstäckning.

Det kan också handla om en del av en totalprocess, där avsikten är att i närliggande tid erbjuda en kommersiellt intressant produkt av något slag.

Patent kan vara en av grunderna för att skapa, vidmakthålla eller utveckla ett företags kommersiella förutsättningar. Antalet patentansökningar är en indikator, som ger en viss spegling av framgång.

Antalet godkända patent är en starkare framgångsindikator än hur många patentansökningar en forskare eller ett företag har producerat.

Patent ger ett visst skydd gentemot konkurrenter, men avslöjar samtidigt information. Ett sätt att säkra värdefull kunskap är att systematisk registrera know-how som uppkommer i den egna verksamheten

Utveckling av nya metoder kan leda till kostnadseffektivare sätt att lösa ett visst problem eller utföra viss verksamhet.

Antalet utexaminerade licentiater och doktorer, är på kort och lång sikt en viktig framgångsindikator genom att ny kompetens skapas som kan tillföras akademi, näringsliv och myndigheter, som är engagerade inom området.

Det finns idag nästan ingen industriell verksamhet för tillverkning av cellulosebaserad etanol i Sverige eller omvärlden. Nyttillkomna aktörer, särskilt industriella, som medverkar i programmet kan bidra till förbättrade förutsättningar för etablering av industriell etanolproduktion.

2.5 Forsknings, utvecklings- och teknikområden

Programmet kan stödja insatser i hela produktionskedjan från råvara till produkter som ingår i kommersiellt intressanta processalternativ där etanolproduktion ingår. Exempelvis:

- Råvara, där kvalitet, kvantitet, och processbarhet är intressanta aspekter. Tillgång och kostnad kan vara andra utgångspunkter.
- Processteknik, där t.ex. förbehandling, hydrolys, jäsning, avvattning, separation och annan apparatteknik studeras. I detta ingår också studier

kopplade till produkter utöver etanol som ingår i processkoncept, som ses som kommersiellt intressanta.

- De är viktigt att uppnå högt utbyte, hög produktivitet i processerna, liksom att processen kan genomföra vid hög torrsubstanshalt, så att hög halt av jäsbara socker liksom etanol erhålls.
- Biokemiska steg i etanolprocessen omfattar enzymatisk hydrolys och jäsning. Dessa steg svarar för en avsevärd del av produktionskostnaden. En relevant frågeställning är hur enzymer och jästsvampar kan utnyttjas effektivare och därmed bidra till en mer kostnadseffektiv produktion.
- Studier av olika processkoncept (modellmässigt och laborativt)
- Det kan behövas ny eller vidareutvecklad apparatur för att producera, avskilja och upparbeta olika materieströmmar eller produkter. Detta har sin grund i att lignocellulosamaterial är komplexa råvaror med varierande kemiska, fysiska och morfologiska egenskaper. Framtagande av efterfrågade apparaturkoncept, kapacitet, dimensioneringsberäkningar, kostnadsberäkningar för apparatur är exempel på uppgifter.
- Systemfrågor. Studera hur etanolframställning kan kombineras med processindustri för att tillvarata synergieffekter och därmed uppnå förbättrad systemeffektivitet. Viktiga frågeställningar handlar om hur en process/anläggning ska utformas så att dess olika delsteg kan kombineras till ett resurseffektivt totalkoncept, präglad av effektiv tillförsel, användning och återanvändning av resurser, såsom energi, råvara, processmedia, vatten och därtill hörande separationssteg.
- Cellulosan och delar av hemicellulosan är uppbyggt av hexoser (sexkolsocker, $C_6H_{12}O_6$) främst glukos och mannos och jästsvampar kan effektivt jäsa dessa till etanol. Pentoser (femkolssocker) är svårare att jäsa än hexoser. Viktiga frågor för jästutvecklingen är att uppnå en högre effektivitet gentemot andra pentosjäsnare och att närma sig effektiviteten hos hexosjäsnare, vad gäller etanolutbyte, produktivitet och tolerans mot inhibitorer. Processfrågor har fått ökande betydelse på senare tid: Hur kan man jäsa pentoser i närvaro av hexoser? Hur kan man odla upp pentosjäsnare i större skala och genomföra jäsningar på den nivån, d.v.s. vilka särskilda krav ställer uppskalningen på processutformningen?

2.6 Energirelevans

Det stora och ökande bruket av fossila energikällor skadar klimatet. Till detta kommer att dessa resurser är ändliga och kommer på sikt att bli begränsade. Peak-oil, d.v.s. när oljeutvinningen på jorden når sitt maximum inträffar troligen mellan 2015 och 2025 enligt somliga bedömare. Trenden är att transportarbetet ökar globalt. Transportsektorns bränsleförsörjning är nästan fullständigt beroende av fossila drivmedel såväl i Sverige som i vår

omvärld. Tillförsel av förnybara drivmedel i kombination med åtgärder, som höjer effektiviteten hos fordon, konverteringen av råvaror till drivmedel och i transportverksamheten är insatser som krävs för att vända utvecklingen och bidra till att säkra energitillförsel, minska beroendet av bränsleimport, samt att komma till rätta med klimatproblemet.

Flera industriella verksamheter utnyttjar vedråvara. Genom kombination av olika typer av sådana processer kan effektiva kombinat skapas som förmår producera nyttigheter på ett resurseffektivare sätt än som hittills har varit fallet. Systeminriktade insatser i detta och andra program bidrar till programmets energirelevans.

2.7 Samhälls- och näringslivsrelevans

Utvecklande av processer för att framställa cellulosebaserade drivmedel såsom etanol och byggandet av produktionsanläggningar i Sverige kan bidra till ökad tillförselsäkerhet. Utvecklande av processkunskap kan bidra till att utveckla näringsliv i existerande företag eller att etablera nya. Dessa kan bidra till export av kunskap och att skapa nya arbeten i Sverige.

2.8 Miljöaspekter

Transportsektorn påverkar klimat, miljö och hälsa. Genom att utnyttja förnybara bränslen i fordon med allt effektivare drivlinor kan utsläppen av klimatpåverkande gaser minskas. Forskning kring produktion av biodrivmedel kan leda till ökad produktionseffektivitet, effektivare resursanvändning, mindre utsläpp av växthusgaser och lägre emissioner. Programmet har därför relevans för miljö kvalitetsmålen frisk luft, bara naturlig försurning och begränsad klimatpåverkan.

2.9 Projektgenomförare/projektdeltagare

Genomförare är i huvudsak institutioner på de tekniska högskolorna, universitetens naturvetenskapliga fakulteter, institut samt företag med intresse för och inriktning mot hela eller delar av processkedjan.

Inom ramen för programmet kan olika slags forskningspersonal vara aktuell som utförare, såsom ingenjörer, högskoledoktorander, industridoktorander, seniorforskare och utvecklingspersonal inom näringslivet.

2.10 Avnämare/intressenter

Avnämare till programmets resultat är

- forskare vid universitet, högskolor och forskningsinstitut, som en bas för fortsatt utveckling av området,
- näringsliv, som deltagare i projektarbetet, som arbetsgivare (kompetensmottagare) av personer som utbildas inom området, och som exploitörer av den kunskap som tas fram av egen och andras insatser inom programmet, exempelvis bränsletillverkare, skogsråvarubaserade företag, fordonstillverkare, skogsägare, bränslebolag
- samhället i övrigt, såsom svenska staten, myndigheter, kommuner, konsulter i egenskap av mottagare och utnyttjare av kunskap och kompetens för att utveckla ett uthålligt samhälle.

2.11 Arbetssätt

Inom programmet kommer ett programråd kommer att tillsättas. Rådet ska bistå Energimyndigheten med synpunkter på genomförandet av programmet, i vilket bl.a. ingår bedömningar av projektansökningar och initiering av forskningsinsatser där sådana ses som nödvändiga.

Att tekniskt pröva ett processkoncept eller delprocess blir allt dyrare ju närmare man kommer den kommersiella nivån. För att på bästa sätt utnyttja de medel som finns tillgängliga inom programmet ska insatserna fokuseras mot de viktigaste problemområdena och de mest intressanta koncepten. Företags medverkan i projekt är intressant av flera skäl. Industriell kompetens inom olika delar av processkedjan, identifiering av kommersiellt intressanta lösningar liksom bidrag till projektbudgetar är viktiga faktorer. Programmet avser därför att prioritera ansökningar där det finns flera samverkande parter.

Processutvecklingen ska eftersträva att finna så enkla processlösningar som möjligt och att betrakta enskilda steg som delar av processens helhet. Huvudfrågan är inte ” Hur kan vi genomföra detta steg för att uppnå största möjliga utbyte? Utgångspunkter bör i stället vara ”Kan vi undvika detta steg eller förenkla det?” eller ”Hur kan vi utforma ett tidigare steg så att detta och senare steg sammantaget skapar en effektiv process?” Ett systemperspektiv på processnivå ska således eftersträvas.

Medel kan sökas för projekt med en enda deltagande part, men Energimyndigheten kommer att undersöka möjligheten att integrera sådana

projekt med andra projekt, parter eller kluster där förutsättningar för detta ser gynnsamma ut.

I den utlysning av projektansökningar som planeras direkt efter programstarten kommer förslag på syntesprojekt att efterfrågas. Syftet med syntesprojekt är att identifiera intressanta processkoncept, att identifiera kritiska problem som behöver lösas. En viktig uppgift för ett syntesprojekt är att föreslå hur det fortsatta arbete ska fokuseras. Ett syntesarbete kan pågå under kortare eller längre tid. Ett krav i detta fall är att föreslå prioriteringar inom ett år.

Processutvecklingsenheten i Lund, PDU:n, och Etanolpiloten i Örnsköldsvik är viktiga forskningsresurser, som erbjuder möjligheter att genomföra hela eller delar av projekt.

3 Bakgrund

1980 startade den svenska forskningen om att framställa etanol från cellulosa innehållande råvaror. Arbetet genomfördes ursprungligen i projektförhållande, där fyra institutioner vid Lunds universitet samarbetade. Staten bidrog så småningom också till finansieringen av den etanolforskning som Stiftelsen Svensk Etanolutveckling, SSEU, stod som huvudman för med stöd från näringslivet.

Etanolforskningen organiserades för första gången i programform under 90-talet. Etanolutvecklingsprogrammet genomfördes under åren 1993-1997. Detta medförde en betydande förstärkning av de statliga forskningsmedlen jämfört med tidigare. Programbudgeten uppgick till 45 miljoner kronor.

I riksdagens stora energibeslut 1997, avsattes 30 miljoner kronor per år för programmet "Etanolproduktion från skogsråvara" under de kommande 7 åren, 1998-2004, totalt 210 miljoner kronor. Programmet finansierade 50 projekt, som omfattade grundläggande forskning och utveckling, med byggandet av etanolpilotanläggningen i Örnsköldsvik som den största satsningen. Inför invigningen av anläggningen 2004 utarbetades en kunskapsöversikt om programmet. Resultaten från programmet har sammanställts i en rapport från Energimyndighetens, ER 2006:23.

Intresset för förnybara drivmedel har ökat dramatiskt under den senaste 20-årsperioden i Sverige och omvärlden. Klimatfrågan, miljöengagemang och ökande oljepriser, har varit drivkrafter för detta. På senare år har policyinriktade beslut och styrmedel tillkommit såsom EUs 2020-mål, direktiv från EU-kommissionen och skattemässigt gynnande av förnybara drivmedel, vilket har drivit på utvecklingen. Klimatfrågan har vuxit till en global angelägenhet. Transportsektorn har allt mer kommit fokus, då den är globalt växande och till nära 100 % försörjs med fossila drivmedel.

Etanol är det helt dominerande förnybara drivmedlet i världen, med USA och Brasilien som de största producentländerna liksom förbrukarna. Den svenska 95-oktaniga bensinen har 5% etanolinblandning och E85 finns att köpa på många tankstationer. Till största delen är den låginblandade etanolen tillverkad i Sverige, men etanolimport bidrar med en betydande del för att täcka det svenska etanolbehovet som bränsle och för tekniska ändamål. EU medger nu en låginblandning av etanol upp till 10 % i bensin och svenska staten avser att ge skattebefrielse upp till 6,5 % inblandning.

4 Genomförande

4.1 Tidplan

Programmet pågår under 4 år. Det startar 2011-06-09 och avslutas 2015-06-30.

En öppen projektansökningsomgång utlyses direkt efter programstarten. Projektstart beräknas kunna ske någon gång under det fjärde kvartalet 2011. Ytterligare ett projektansökningstillfälle planeras under programperioden.

4.2 Budget och kostnadsplan

Programmet finansieras av Energimyndigheten. Budgetramen är 130 miljoner kronor. Den sammanlagda totala projektfinansieringen kan dock överstiga detta belopp, i den utsträckning medverkande parter bidrar till finansieringen av projekt. Det statliga stödet fördelas enligt nedanstående tabell. Beloppen avser miljoner kronor.

| År | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|------|------|------|------|------|------|
| Stöd | 25 | 30 | 30 | 30 | 15 |

4.3 Ansökningskriterier och hantering av ansökningar

Mot bakgrund av vad som framförts under avsnitten Vision, Syfte, Mål och Arbetsätt, kommer projektansökningar bedömas utifrån ett antal kriterier:

- Är energirelevansen tillräcklig?
- Hur väl är kunskapsläget i omvärlden beskrivet för det område ansökan behandlar?
- Beskriver ansökan tydligt vilket problem projektet avser att lösa?
- Omfattar projektet samarbete mellan flera parter? Är kompetensförsörjningen till projektet väl tillgodosedd? Nyckelord är t.ex. tvärvetenskaplighet, näringslivsmedverkan
- Det behövs tydliga mål för projekt. Eftersträva SMARTa mål, d.v.s. Specifika, Mätbara, Acceperade, Realistiska, Tidsatta
- Vem efterfrågar eller drar nytta av projektresultatet?
- Hur viktigt är det för totalprocessen att problemet löses?

Begränsade medel kan anslås för att genomföra inledande studier av nya angreppssätt vid tillverkning av cellulosabaserad etanol. Sådana ansökningar måste redovisa en preliminär bedömning av att metoden kan bli framgångsrik (tekniskt, ekonomiskt).

4.4 Programråd/programstyrelse

Ett programråd med cirka 8 medlemmar utses. Energimyndigheten är representerad i rådet. Det sammanträder 4-5 gånger per år.

4.5 Kommunikationsplan och resultatspridning

Programinformation lämnas på myndighetens externa webb, www.energimyndigheten.se.

Programkonferenser kommer att anordnas. Vanligen är dessa öppna för en något bredare krets än för dem som är verksamma inom programmet. Dessa sammankomster syftar till såväl kunskapsspridning, diskussion som nätverkande.

Den forskning som genomförs inom den akademiska världen redovisas vanligen som artiklar i vetenskapliga tidskrifter.

I vissa fall tas resultaten till vara genom patentering och registrering av know-how. Offentliggörande av sådana resultat kan därför dröja.

4.6 Syntes

Ett syntesarbete avses initieras vid starten av programmet. Detta tas upp i den utlysning som öppnas efter programstarten.

4.7 Utvärdering

Programmet kommer att utvärderas mot slutet av programperioden.

5 Avgränsningar

5.1 Forsknings-, utvecklings- och teknikområden

Programmet omfattar etanolforskning, baserad på cellulosainnehållande råvaror. Olika processalternativ kan avse att framställa flera produkter utöver etanol. Programmet kan finansiera projekt, som omfattar hela eller delar av sådana koncept.

Energimyndighetens industriprogram ger stöd till forskning för flera typer av industrifrågor. Här kan nämnas separationsprocesser, frågeställningar rörande bioraffinaderier, processintegrationsfrågor. Sådana typer av frågor kan aktualiseras inom detta program, men här ligger fokus på processer där etanol men kanske också andra fordonsdrivmedel produceras.

Stöd till byggande av storskaliga demonstrationsanläggningar för etanolproduktion ryms inte inom programmets ekonomiska ram.

5.2 Andra anknytande program inom Energimyndigheten

Energimyndigheten stöder utveckling av svartlutsförgasning och hur framställd syntesgas kan konverteras till biodrivmedel, t.ex. DME.

Beslut har nyligen tagits (2011) om att starta ett förgasningscentrum för att utveckla olika förgasningstekniker.

Mellan fordonsindustrin och staten finns sedan länge ett ekonomiskt omfattande forskningssamarbete inom ramen för FFI, fordonsstrategisk forskning och innovation.

Myndigheten driver det fyraåriga programmet Energieffektiva vägfordon, 2011-2014, som inriktas mot tekniklösningar för såväl konventionella som förnybara bränslen och el.

Industriprogrammet. Se avsnitt 5.1 ovan.

I oktober 2010 togs beslut att starta "Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel" med säte vid CIT (Chalmers Industriteknik), som samlar ett flertal högskolor, universitet och företag med intresse för detta område.

5.3 Andra anknyttande aktörer

Inom begreppet "Stora anläggningar", ryms ett fåtal större projekt:

- * Chemrec AB, utvinning av biodrivmedel ur svartlut
- * Göteborg Energi AB, storskalig biometanproduktion från lågkvalitativ skogsråvara
- * Södra Cell AB, fullskaledemonstration av Lignoboostkonceptet (ligninbränsle) i sulfatmassabruket i Mörrum

5.4 Forsknings- och utvecklingsområden – översikt

Etanol kan framställas från många slags råvaror. Socker- (sockerrör, sockerbetor) och stärkelseinnehållande råvaror (spannmål, majs) dominerar produktionen totalt men intresset för cellulosa som råvara ökar (barrved, lövved och jordbruksavfall). Från sulfitprocessens avlut kan etanol utvinnas, vilket sker i ett bruk i Sverige. Etanol kan även framställas petrokemiskt från eten, men denna väg är inte intressant på grund av de höga oljepriser, som rått under flera år. Brasilien och USA är idag, 2011, de globalt största tillverkarna och förbrukarna av bränsleetanol, baserat på socker och stärkelsråvara.

Intresset för celluloasetanol är främst koncentrerat till länder i barrskogsbältet på norra halvklotet. Utvecklingen i Sverige inriktades först på lövved, men i mitten på 90-talet koncentrerades insatserna till barrved, eftersom barrträd utgör cirka 85 % av den svenska skogen. Utvecklingen i Kanada och USA är inriktad mot lövved och jordbruksavfall som båda innehåller höga halter av pentoser (femkolssocker) som xylos och arabinos.

Kostnaden för att framställa cellulosa- (och hemicellulosa-)nedbrytande enzymer, cellulaser, har successivt minskat tack vare stora forskningsinsatser finansierade framför allt av USA, men är fortfarande hög. Programmet kommer inte att stödja utveckling av cellulasproducerande mikroorganismer. Däremot kan insatser för att åstadkomma ett effektivare utnyttjande av enzymer och jäst i etanolprocesser stödjas.

Eftersom etanol kan framställas från jordbruksavfall finns det ett ökande intresse för detta område även från länder utan betydande skogliga resurser.

Förbehandling av råvaran före cellulosahydrolysen kan genomföras med olika metoder såsom kemiska, biologiska och mekaniska eller kombinationer av dessa. Syftet är ofta att lösa ut hemicellulosa till jäsbara socker och att skapa en öppnare struktur i materialet som underlättar den

fortsatta processen. En annan väg är att ta ut ligninet ur råvaran. En ångförbehandling vid surt pH är en vanlig förbehandlingsteknik och vi använder den i Sverige. Visst stöd har tidigare lämnats till andra förbehandlingsmetoder.

Det finns olika processalternativ när det gäller att bryta ned cellulosaråvarors kolhydrater till jäsbart socker, såsom svagsyrahydrolys, starksyrahydrolys och enzymatisk hydrolys. Den svenska forskningen har allt mer kommit att inriktas mot det sistnämnda alternativet. Programmet prioriterar därför processer med enzymatisk hydrolys.

5.5 Internationell samverkan

Svenska aktörer inom etanolområdet medverkar regelbundet i internationella sammanhang. Det gäller t.ex. projekt inom EU (NILE, NEMO) och inom IEA (Bioenergy).

Enskilda samarbeten med svenska eller utländska aktörer förekommer regelbundet genom försöksuppdrag utförda i Processutvecklingsenheten i Lund, LTH (PDU). Svenska projekt kan ibland inbegripa medverkan av forskare i andra länder.

Svenska forskare, särskilt i Lund, har genom mångårigt arbete skapat sig en internationell position inom etanolområdet och medverkar personligen och med sina institutioner i många sammanhang, som granskare av forskningsansökningar, rådgivare, ledamot i redaktionskommittéer, part i bilaterala forskningsprojekt, i EU-sammanhang, medverkan inom forskningsprojekt på EU-nivå.

6 Ytterligare information

För ytterligare information, kontakta Lars Vallander.

Telefon: 016 - 544 20 00

E-post: lars.vallander@energimyndigheten.se

|