

Programbeskrivning för programmet

Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder

2015-06-10 – 2019-12-31

Beslutsdatum
2015-06-10

Innehåll

1	Sammanfattning	3
2	Programmets inriktning	5
2.1	Vision.....	5
2.2	Syfte.....	5
2.3	Mål.....	6
2.4	Framgångskriterier.....	6
2.5	Forsknings, utvecklings- och teknikområden.....	7
2.5.1	Delområde A – Teknikutveckling av processteg.....	8
2.5.2	Delområde B – Verifiering/utveckling av processkoncept i större skala.....	8
2.5.3	Delområde C – Systemfrågor och integrering.....	8
2.6	Energirelevans.....	9
2.7	Samhälls- och näringslivsrelevans.....	9
2.8	Miljöaspekter.....	10
2.9	Projektgenomförare/projektdeltagare.....	10
2.10	Avnämare/intressenter.....	11
3	Bakgrund	12
4	Genomförande	14
4.1	Tidplan.....	14
4.2	Budget och kostnadsplan.....	14
4.3	Ansökningskriterier och hantering av ansökningar.....	14
4.4	Programråd.....	15
4.5	Kommunikationsplan och resultatspridning.....	15
4.6	Koordineringsuppdrag och syntes.....	15
4.7	Internationella samarbeten.....	16
4.8	Utvärdering.....	16
5	Avgränsningar	17
5.1	Forsknings-, utvecklings- och teknikområden.....	17
5.2	Andra anknyttande program inom Energimyndigheten.....	17
5.3	Internationell samverkan.....	18
6	Ytterligare information	20

1 Sammanfattning

För att minska samhällets beroende av fossila bränslen och de negativa miljö- och klimatkonsekvenser som bränsleanvändningen för med sig finns ett behov av energi- och kostnadseffektiva processer för att producera biodrivmedel. Det gäller alla typer av transporter, från vägtrafik och arbetsmaskiner till flyg och fartyg.

Energimyndighetens bedömning är att tillverkningsprocesser för biodrivmedel baserade på biokemiska metoder kan få en viktig roll i framtidens drivmedelstillförsel och att det därför är relevant med en satsning på forskning inom detta område. Inom ramen för Biodrivmedelsprogram - *Biokemiska metoder* - avgränsas forskningsområdena till metoder som bygger på att bryta ner lignocellulosa (genom exempelvis en förbehandling och hydrolys) till kolhydrater som sedan kan omvandlas till drivmedel med hjälp av mikroorganismer.

Programmets vision är att bidra till att de drivmedel som används i Sverige är förnybara och tillverkade med effektiva processer utgående från hållbara råvaror i form av lignocellulosa från skog och restprodukter.

Programmets mål är:

- Att bedriva forskning och utveckling med en stor teknikbredd för att stötta processutveckling i olika stadier från förstudier till pilot och demonstration.
- Att stärka den nationella kompetensen på forskarnivå för att möta ett förväntat behov av utbildad personal vid kommersialisering av ny teknik för biodrivmedelsproduktion med biokemiska metoder.
- Att bygga upp kunskap och kompetens som syftar till att utveckla teknik som kan kommersialiseras för biodrivmedel som framställs genom biokemiska metoder (förbehandling, hydrolys och mikrobiell omvandling, exempelvis jäsnings).
- Att stärka svenska forsknings- och utvecklingsaktiviteter inom området och bidra till att skapa synergier och kunskapsöverföring mellan olika projekt inom området.

Det är viktigt med industriell anknytning i programmets projekt för att säkerställa forskningens relevans och ta vara på erfarenheter från likartade processer i befintlig industri. Det är önskvärt att såväl industri, institut, universitet och

högskolor som konsulter och leverantörer deltar. Även internationell samverkan är viktig.

Utveckling av etanol från cellulosa är huvudspåret i programmet. Etanol är det största biodrivmedlet i världen och produceras i huvudsak från grödor idag. Utveckling av etanol från lignocellulosa genom biokemiska metoder bedöms ha kommit längst i utveckling och ligger närmast storskalig marknadsintroduktion jämfört med alternativen.

Råvaror som består av lignocellulosa innehåller olika delkomponenter som i en biokemiskbaserad drivmedelsprocess kommer ut i sidoströmmar och kan utnyttjas till att producera olika typer av kemikalier, vilket kan öka resurseffektiviteten och förbättrar förutsättningarna för lönsamhet. Programmets forskning syftar till utvecklingen biodrivmedelsproduktion tillsammans med andra kommersiellt intressanta produkter.

Energimyndigheten följer upp programmet med hjälp av resultatmått och indikatorer.

2 Programmetts inriktning

2.1 Vision

Regeringen har en vision om att Sverige år 2050 ska ha en hållbar och resurseffektiv energiförsörjning och inga nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären.

Som ett steg på vägen mot visionen för 2050 finns en målsättning om att Sverige 2030 bör ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen. I utredningen om fossilfri fordonstrafik presenteras vilken typ av åtgärder som kan leda till utsläppsminskningar i transportsektorn och hur mycket olika åtgärder kan bidra. Det framgår tydligt att biodrivmedel kommer att vara en viktig åtgärd för att nå målsättningen. Även för flyg och sjöfartssektorerna finns ett intresse av effektiva processer för förnybara bränslen/drivmedel.

För att minska samhällets beroende av fossila bränslen och de negativa miljö- och klimatkonsekvenser som bränsleanvändningen för med sig finns ett behov av energi- och kostnadseffektiva processer för att producera biodrivmedel.

Programmetts vision är att bidra till att de drivmedel som används i Sverige är förnybara och tillverkade med effektiva processer utgående från hållbara råvaror i form av lignocellulosa från skog och restprodukter.

2.2 Syfte

Energimyndighetens bedömning är att tillverkningsprocesser för biodrivmedel baserade på biokemiska metoder kan få en viktig roll i framtidens drivmedelstillförsel och att det därför är relevant med en satsning på forskning inom detta område.

Programmetts övergripande syfte är att skapa förutsättningar för en bred marknadsintroduktion av biodrivmedel producerade genom biokemiska metoder, utgående från lignocellulosa eller restprodukter, genom att bidra med:

- Effektiva produktionskedjor ur ett:
 - Energi- och klimatperspektiv (LCA)
 - Ekonomiskt perspektiv
- Kompetent personal
- Relevant kunskap inom området

- Lärdomar och praktiska erfarenheter från forskning i pilot och demonstrationsskala
- Uppbyggnad av aktörskonstellationer som kan driva utvecklingen framåt

De biokemiska metoder som programmet är inriktat på har ett bredare användningsområde än produktion av biodrivmedel. Då marknaden för biodrivmedel till stor del är beroende av olika typer av styrmedel är det en styrka för forskningsområdet att forskningsresultaten även kan vara relevanta för andra tillämpningsområden som t.ex. ersättning av fossilbaserade kemikalier och material med biobaserade.

2.3 Mål

Programmets mål är:

- Att bedriva forskning och utveckling med en stor teknikbredd för att stötta processutveckling i olika stadier från förstudier till pilot och demonstration.
- Att stärka den nationella kompetensen på forskarnivå för att möta ett förväntat behov av utbildad personal vid kommersialisering av ny teknik för biodrivmedelsproduktion med biokemiska metoder.
- Att bygga upp kunskap och kompetens som syftar till att utveckla teknik som kan kommersialiseras för biodrivmedel som framställs genom biokemiska metoder (förbehandling, hydrolys och mikrobiell omvandling, exempelvis jäsning).
- Att stärka svenska forsknings- och utvecklingsaktiviteter inom området och bidra till att skapa synergier och kunskapsöverföring mellan olika projekt inom området.

2.4 Framgångskriterier

Framgångskriterier för programmet:

- Forskare inom programmet åstadkommer resultat som avnämare har nytta av.
- Industrin är en aktiv samarbetspartner i majoriteten av projekten med ekonomiska och/eller personella resurser.
- Forskning inom programmet leder till vetenskaplig meritering (doktors-/licentiatexamen, publicering i internationella tidskrifter m.m.)

- Forskare inom programmet samverkar med andra forskargrupper och forskningsinstitutioner både i Sverige och internationellt.
- Programmet förnyar och utökar sin intressentkrets bland avnämare i Sverige

2.5 Forsknings, utvecklings- och teknikområden

Programmets forskningsområden är framtagna för att nå programmets mål och vision. Programmet omfattar projekt från grundläggande forskning till mindre demonstrationer men givet programmets budget inryms inte stora demonstrationsanläggningar. Projekt som följer hela kedjan från råvaror till färdig produkt är av intresse. Likaså projekt som enbart behandlar en del av produktionskedjan.

Följande forskningsområden ingår i programmet:

- A. Teknikutveckling av processteg
- B. Verifiering/utveckling av processkoncept i större skala
- C. Systemfrågor och integrering

Tyngdpunkten i programmet ligger på forskningsområden A och B. Inom ramen för programmet avgränsas forskningsområdena till metoder som bygger på att bryta ner lignocellulosa (genom exempelvis en förbehandling och hydrolys) till kolhydrater som sedan kan omvandlas till drivmedel med hjälp av mikroorganismer. Processer som bygger på hydrotermisk förbehandling, enzymatisk hydrolys och jäsnings som har utvecklats för produktion av etanol från cellulosa prioriteras. Energimyndigheten ser utveckling av etanol från cellulosa som huvudspåret i Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder. Etanol från cellulosa bedöms ha hög prestanda i flera av dessa områden och har kommit längst i utvecklingen samt ligger närmast storskalig marknadsintroduktion jämfört med alternativen. Utveckling av alternativa drivmedel behöver motiveras med fördelarna vad gäller drivmedlets potential att uppnå förbättringar på nedanstående områden i jämförelse med etanol från cellulosa.

Inom alla delområden är den övergripande inriktningen att forskningen ska syfta till förbättringar på ett eller flera av följande områden:

- Energieffektivitet
- Klimatprestanda (LCA)
- Produktionskostnad

- Råvarubas (kostnad och potential)

Vid utveckling och vidareutveckling av olika processteg ska ett systemperspektiv eftersträvas så att inte ett enskilt processteg optimeras på bekostnad av hela processens effektivitet.

2.5.1 Delområde A – Teknikutveckling av processteg

Området syftar till att öka kunskapen om och förbättra tekniker för förbehandling, hydrolys och mikrobiell omvandling med lignocellulosa eller restprodukter som råvara och där drivmedelsproduktion ingår.

- Studier om kommersiellt intressanta biprodukter kopplade till en drivmedelsprocess med biokemiska metoder, kan ingå.
- Studier om omvandling av restströmmar från industri innehållande olika typer av kolhydrater till drivmedel med biokemiska metoder, kan ingå. EU:s direktiv om avfallshierarki och avfallstrappa måste beaktas gällande vad som får omvandlas till biodrivmedel.

2.5.2 Delområde B – Verifiering/utveckling av processkoncept i större skala

Området syftar till att öka kunskapen om, utveckla och verifiera hela eller delar av processkoncept som bygger på förbehandling, hydrolys och mikrobiell omvandling i större laboratorieskala och/eller pilotskala för drivmedelsproduktion med lignocellulosa eller restprodukter som råvara.

- Studier som syftar till produktion av drivmedel kombinerat med biprodukter, som är kommersiellt intressanta, kan ingå.
- Studier om omvandling av restströmmar från industri innehållande olika typer av kolhydrater till drivmedel, med biokemiska metoder, kan ingå. EU:s direktiv om avfallshierarki och avfallstrappa måste beaktas gällande vad som får omvandlas till biodrivmedel.

2.5.3 Delområde C – Systemfrågor och integrering

Området syftar till studier där nya processkoncept utvärderas ur energieffektivitets-synpunkt och studier där drivmedelsframställning med biokemiska metoder kan kombineras med processindustri för att tillvarata synergieffekter och därmed uppnå förbättrad systemeffektivitet.

2.6 Energirelevans

Transportsektorns bränsleförsörjning är till största del beroende av fossila drivmedel såväl i Sverige som i vår omvärld. Trenden är att behovet av transporter ökar globalt. I utredningen om fossilfri fordonstrafik presenteras vilken typ av åtgärder som kan leda till utsläppsminskningar i transportsektorn och hur mycket olika åtgärder kan bidra. Det framgår tydligt att för att nå målet så kommer det att krävas en kombination av:

- Olika typer av effektiviseringsåtgärder och beteendeförändringar
- Elektrifiering
- Biodrivmedel

Biodrivmedel kommer med stor sannolikhet vara en viktig pusselbit i omställningen av Sveriges transportsektor till förnybar energi.

2.7 Samhälls- och näringslivsrelevans

Utveckling av nya processer och tekniker kan både bidra till att utveckla det befintliga näringslivet och ge upphov till nya företag. Forskningen kan både bidra till export av kunskap och produkter och att skapa nya arbeten i Sverige. Programmet bidrar till kompetensförsörjning som är till nytta till ett mycket bredare område än endast biodrivmedelsproduktion. Bland annat är kunskapen och erfarenheten relevant för utveckling av biokemiskbaserade bioraffinaderikoncept, för framtagning av olika biobaserade produkter och material.

Det finns stora synergier mellan de processer som utvecklas i programmet och befintlig industri. Det är troligt att processerna kommer att integreras och bidra till en ökad effektivitet och förbättrat resursutnyttjande vilket gynnar den befintliga industrins konkurrenskraft.

Exempel på möjlig integration av tekniker som utvecklas inom programmet:

- Integrering för att utnyttja bl.a. värmeintegration och synergier i råvarutillförsel
- Integrering genom nyttjande av industriella restströmmar, som kan omvandlas till drivmedel
- Integrering genom nyttjande av restströmmar från en biokemisk drivmedelsprocess, som kan omvandlas till andra produkter

2.8 Miljöaspekter

Förbränning av drivmedel i transportsektorn påverkar klimat, miljö och hälsa. Programmet har relevans för miljö kvalitetsmålen begränsad klimatpåverkan, frisk luft och bara naturlig försurning.

Begränsad klimatpåverkan – halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Forskning kring produktion av biodrivmedel kan leda till produktionseffektivitet, effektivare resursanvändning. Genom användning av biodrivmedel i fordon med allt effektivare drivlinor kan utsläppen av klimatpåverkande gaser minskas. En ökad användning av förnybara drivmedel kan minska användning av fossila drivmedel som leder till minskade nettoutsläpp av växthusgaser i atmosfären.

Frisk luft – luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. En ökad användning av biodrivmedel kan leda till minskade emissioner av skadliga ämnen och partiklar i luften.

Bara naturlig försurning – de försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen ska heller inte öka korrosionshastigheten i tekniska material eller kulturföremål och byggnader. En ökad användning av biodrivmedel i stället för fossila drivmedel kan leda till minskade emissioner av kväveoxider.

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. Programmet avser att stödja forsknings- och utvecklingsinsatser inom universitet/ högskolor, institut, konsult- och industriföretag.

Företagens medverkan i projekten är viktig av flera skäl, bland annat:

- Industriell kompetens och erfarenhet inom olika delar av processkedjan
- Kunskap om befintlig processindustri där det kan finnas synergier med biodrivmedelsproduktion
- Identifiering av kommersiellt intressanta lösningar

- Bidrag till finansiering av projekt

2.10 Avnämare/intressenter

Programmet inkluderar både teoretiskt utvecklingsarbete och mer praktiskt tillämpnings- och verifieringsarbete. Projektdeltagarna består därför av representanter från aktörer från dessa olika nivåer. Projektdeltagarna är forskarstuderande, seniorforskare, konsulter, tillverkare och utformare av processutrustning samt representanter från industrin.

På motsvarande sätt återfinns programmets avnämare på olika nivåer beroende på resultatens inriktning. Forskare är främst intresserade av generellt utvecklingsarbete medan konsulter främst bör ha nytta av utvecklade metoder som de kan applicera. Industrin är intresserad av lösningar som effektiviserar processen energimässigt och resursmässigt genom exempelvis processintegrering, att kunna nyttja restströmmar till värdefulla produkter och av resultat som kan utgöra beslutsstöd för eventuella investeringar eller den långsiktiga utvecklingen av verksamheten.

För biodrivmedel från lignocellulosa är skogs- och massaindustrin tillsammans med kemiindustri intressanta avnämare av resultaten, för att öka förutsättningarna för kommersialisering.

Andra avnämare är myndigheter på nationell och regional nivå som kan utnyttja resultaten för strategisk planering och utformning av styrmedel för att minska växthuseffekten samt för miljörelaterade tillstånd.

3 Bakgrund

Intresset för förnybara drivmedel har ökat dramatiskt under den senaste 20-årsperioden i Sverige och i 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 i fokus, då den är globalt växande och nästan uteslutande försörjs med fossila drivmedel.

Internationellt finns det i huvudsak två stora bränslen, etanol och biodiesel. Biogas har idag en mycket liten andel av biodrivmedelsmarknaden. Etanol utgör ca 75 % av biodrivmedelsproduktion på världsmarknaden 2013, biodiesel (FAME) ca 23 % och HVO (hydrogenerade vegetabiliska oljor) 2 %. Totalt utgör biodrivmedel ca 3% av den globala drivmedelsanvändningen. I Sverige användes 9,8 % förnybar energi i transportsektorn 2013. I stora drag utgör FAME och HVO en tredjedel var av den totala förnybara drivmedelsanvändningen, etanol en fjärdedel och biogas en tiondel.

För både etanol och biodiesel är bioråvaran huvudsakligen jordbruksråvara. En viss marknad finns dock även för biodrivmedel som har sin grund i restprodukter eller lignocellulosa. Risken för att drivmedelsproduktion kan konkurrera ut matproduktion, möjligheten att få nya billigare råvaror till biodrivmedel och ambitionen att minimera klimatpåverkan från produktion av biodrivmedel är alla områden som ger drivkraft att utveckla biodrivmedel från restprodukter och lignocellulosa. I Sverige är intresset för lignocellulosa i huvudsak inriktat mot skogsråvara men internationellt är det oftast restprodukter från jordbruk så som rester från majsproduktion eller sockerrörsproduktion och olika typer av halm som är intressantast. Många utvecklingsinsatser görs för att ekonomiskt kunna komma åt lignocellulosa. Den starkaste insatsen internationellt utgörs sannolikt av olika tekniska lösningar att göra etanol av restprodukter från majs och sockerrör. Inom detta område finns möjligheten att samordna produktion av stärkelse- eller sockeretanol och cellulosäetanol. Just nu finns flertalet demonstrationsanläggningar i drift och sedan hösten 2014. Hur det går för dessa återstår att se.

1980 startade den svenska forskningen om att framställa etanol från cellulosainnehållande råvaror. Arbetet genomfördes ursprungligen i projektform, 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 1990-talet. ”Etanolutvecklingsprogrammet” genomfördes under åren 1993-1997 med 45 miljoner kronor. Under åren 1998-2004 genomfördes för programmet ”Etanolproduktion från skogsråvara” med 210 miljoner kronor som avsattes i riksdagens stora energibeslut. Programmet finansierade 50 projekt, som omfattade grundläggande forskning och utveckling samt byggandet av etanolpilotanläggningen i Örnsköldsvik som den största satsningen. Programmet ”Etanol från cellulosa” genomfördes under åren 2007-2011 med 144 miljoner kronor i budget och programmet ”Etanolprocesser” från 2011 till 2015 med 130 miljoner kronor. Kontinuiteten och långsiktigheten i stödet till etanolforskningen har lett till att Sverige ligger på framkant vad gäller kompetens och kunskap i flera teknikområden för cellulosätanol.

Det finns olika metoder att framställa etanol från cellulosa. I Sverige har utvecklingen alltmer inriktats på att cellulosaråvaror utsätts för en hydrotermisk förbehandling för att sedan brytas ner genom enzymatisk hydrolys till mindre kolhydrater som sedan kan jäsas till etanol. Andra biodrivmedel utöver etanol, som kan vara relevanta för omställning av transportsystemet, är möjliga att framställa med dessa metoder.

4 Genomförande

4.1 Tidplan

Programmet pågår under 4 år. Det startar 2015-06-10 och avslutas 2019-12-31. En öppen projektansökningsomgång utlyses direkt efter programstarten.

4.2 Budget och kostnadsplan

Budgetramen för programmet uppgår till 100 miljoner kronor, enligt fördelningen nedan.

År	Budgetram
2015	8 000 000 kr
2016	25 000 000 kr
2017	25 000 000 kr
2018	25 000 000 kr
2019	17 000 000 kr

Denna period av programmet pågår 2015-06-10 – 2019-12-31.

Avsikten är att programmet ska förlängas med två år vartannat år så länge det anses motiverat. Revidering och förlängning av programmet möjliggör att fyra- och treåriga projekt startas varje år.

4.3 Ansökningskriterier och hantering av ansökningar

Flera utlysningar kommer att genomföras under programmet. I respektive utlysning kommer specifik information finnas om utlysningen och ett sista ansökningsdatum. Ansökningar förväntas från både industri, konsulter, institut och högskola/ universitet.

Ansökningar bereds av programansvarig och granskas sedan av ett externt programråd, vars uppgift är att värdera ansökningar utifrån kriterier som Energimyndigheten formulerat i respektive utlysningstext samt programbeskrivningen. Det viktigaste kriteriet vid bedömning av ett projekt är dock dess potential att bidra till omställningen av transportsystemet till förnybara och energieffektiva drivmedel. Andra viktiga kriterier är kompetensen hos projektutförarna samt relevanta aktörers engagemang i projektet. Sökande

förväntas redogöra för hur projektet passar in i redan pågående forskning i omvärlden samt projektets nyhetsvärde.

Bedömningarna från programrådet vägs samman och resulterar i en rekommendation gällande bifall eller avslag från programrådet till Energimyndigheten som sedan fattar beslut om projekten. Energimyndigheten svarar för programmets administration såsom utskick, projektuppföljning, rapportering och utvärdering.

4.4 Programråd

Det programråd som utses av Energimyndigheten består av adjungerade representanter från Energimyndigheten samt förordnade ledamöter med kompetens från relevanta områden. Programrådet kan vid behov föreslå att yttrande inhämtas från andra än ledamöterna i programrådet.

Rådet ska bistå Energimyndigheten med synpunkter på genomförandet av programmet, i vilket bl.a. ingår bedömningar av projektansökningar.

4.5 Kommunikationsplan och resultatspridning

Energimyndigheten kommer under programperioden att organisera programkonferenser där representanter för de olika projekten presenterar sina projekt, resultat och utmaningar. På dessa seminarier kommer också tid att avsättas för diskussioner i mindre grupper där aktiva i likartade projekt kan samlas och utbyta erfarenheter. Även gemensamma programkonferenser med anknytande program och verksamheter inom myndigheten kan vara aktuellt.

För att ytterligare underlätta tillgängligheten av resultat och exponeringen av området kommer projekten som ingår i programmet, deras syften, kontaktpersoner m.m. att presenteras på Energimyndighetens hemsida.

4.6 Koordineringsuppdrag och syntes

Programmet finansierar ett koordineringsuppdrag. Koordineringen går ut på att samla projektutförare 1-2 gånger per år där man involverar relevant industrin för att främja nya samarbeten mellan forskare och industri (t ex skogs- och/eller kemiindustri). Uppdraget upphandlas i början av programmet.

En syntesrapport kommer att tas fram i slutet av programperioden som kan komma att samordnas med andra program där biodrivmedelsforskning är en väsentlig del.

4.7 Internationella samarbeten

Internationell samverkan är viktigt för att uppfylla programmets vision eftersom det regelverk kring drivmedel från exempelvis EU som styr de svenska förutsättningarna är gemensamt för ett flertal länder. Det är också viktigt för att hålla Sveriges position inom etanolområdet, för att sprida kunskap om svensk biodrivmedelsforskning och utveckling, bredda svenska aktörers kunskapsbas genom inhämtande av relevant kunskap från utlandet samt stärka svenska aktörers möjlighet till internationell finansiering. Andra länder så som Brasilien, China, Indien och USA har stora forskning och utvecklingssatsningar för att bidra till kommersialisering av exempelvis celluloasetanol och svenska forskares kompetens och kunskap inom området är eftertraktad.

Programmet kan vid utvärderingen av projekt bedöma internationell samverkan som en positiv faktor samt genom kan gör det möjligt att ansöka om medel för projektdeltagarnas reskostnader, deltagande i internationella workshops och liknande samt övrig internationell samverkan inom projekten. Däremot finansieras inte utländska aktörers deltagande i projekt.

4.8 Utvärdering

I slutet av programperioden kommer en vetenskaplig utvärdering av de ingående projekten att genomföras. Dessutom kommer en relevansutvärdering av samtliga projekt och programmet som helhet att genomföras.

5 Avgränsningar

5.1 Forsknings-, utvecklings- och teknikområden

Programmet Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder omfattar forskning kring framställning av olika biodrivmedel genom de metoder som har utvecklats för framställning av celluloasetanol; hydrotermisk förbehandling, hydrolys och mikrobiell omvandling. Föregångaren är forskningsprogrammet Etanolprocesser som omfattade perioden 2011-06-09 till 2015-06-30.

Biodrivmedelsprogram-Biokemiska metoder är en bredning av inriktningen jämfört med programmet Etanolprocesser och dess föregångare och initiativet till bredningen grundar sig på Energimyndighetens strategi för biodrivmedelsforskning. Programmet kan stödja utveckling av olika drivmedel som kan produceras med motsvarande metoder som etanol från cellulosa, som i denna programbeskrivning kallas för *biokemiska metoder*. Inom ramen för detta program avgränsas det till metoder som bygger på att bryta ner lignocellulosa (genom en förbehandling och hydrolys) till kolhydrater som kan omvandlas till drivmedel med hjälp av mikroorganismer.

Forskningsprojekt som omfattar utveckling av biokemiska metoder för omvandling av lignocellulosa och restprodukter till produkter som inte inkluderar biodrivmedel ingår ej i detta program.

Forskningsprojekt som omfattar utveckling av tekniker för produktion av biodrivmedel som bygger på andra koncept än nedbrytning av lignocellulosa och restprodukter (genom en förbehandling och hydrolys) till kolhydrater och mikrobiell omvandling ingår inte i programmet. Biologiska processer som bygger på odling av växter, alger, mikroalger, eller produktion av drivmedel m.h.a. av fotoaktiva organismer ingår inte i programmet.

Utveckling av rötning, som är en typ av mikrobiell omvandling ingår inte i detta program eftersom det finns anknytande forskningsprogram som inriktar sig på det.

5.2 Andra anknytande program inom Energimyndigheten

Inom **samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system** finns ett forskningsområde som syftar till utformning och jämförelse av olika koncept för systemmässigt effektiv biodrivmedelsproduktion, till exempel genom integration av anläggningsresurser och produkter i olika former av bioraffinaderier, genom

integration med befintlig industri (t ex massa- och pappersindustrin, raffinaderiindustrin, kemiindustrin), befintlig biodrivmedelsproduktion, fjärrvärme eller i fristående anläggningar. Viss överlapp finns med Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder forskningsområde C-Systemfrågor och integrering och den bedöms som nödvändig eftersom samverkansprogrammet Förnybara drivmedel inte kan stödja alla typer av systemstudier som är specifikt kopplade till biokemiska metoder. Ansvarig handläggare ansvarar för samordning mellan de två programmen.

Inom **Biodrivmedelsprogram-Termokemiska metoder** behandlas processer som förgasning av biomassa och omvandling till drivmedel, pyrolys av biomassa och omvandling till drivmedel samt omvandling av lignin från olika källor till biodrivmedel.

Inom **samverkansprogrammet Energigasteknik** finns ett forskningsområde som syftar till framställning av förnybara bränslen. Området är fokuserat på framställningsmetoder för olika energigaser och omfattar främst frågor relaterade till rötning av organiskt material för framställning av biogas, s.k. anaerob nedbrytning.

Inom programmet **Massa- och pappersindustrins energianvändning – forskning och utveckling** behandlas omvandlingsprocesser för nya värdeskapande och energieffektiva produkter (ej biodrivmedel) som kan ersätta fossilbaserade produkter.

Inom **Industriprogrammet** behandlas forskning som möjliggör en omställning till ett långsiktigt hållbart energisystem bl.a. genom att utveckla processer, verktyg och kunskap för effektivare energianvändning inom industrin.

Programmet **Solbränslen** omfattar olika tekniker för att utan mellanled omvandla solljus till användbara bränslen, antingen genom artificiell fotosyntes eller genom biologisk produktion med hjälp av fotoaktiva mikroorganismer, såsom alger eller bakterier

5.3 Internationell samverkan

IEA Bioenergy är ett internationellt samarbete för teknikutveckling på bioenergiområdet. IEA Bioenergy verkar för att påskynda användningen av hållbar, miljöanpassad och kostnadseffektiv bioenergi för att därigenom bidra till framtida energibehov. Målet är att förbättra samarbetet och informationsutbytet mellan regeringar (eller organisationer utsedda av regeringar) och utförare i länder som har nationella FUD-program inom bioenergi. Inom IEA Bioenergy

finansierar Energimyndigheten t.o.m. 2015-12-31 deltagande i ett annex (se nedan) som anknyter till verksamheten inom programmet. Finansiering kommande år planeras i ungefär samma omfattning, men var inte beslutad när detta program startades.

- Annex 39, Commercializing Liquid Biofuels from Biomass

ERA-NET Bioenergy är ett samarbete mellan några forskningsfinansiärer inom EU. ERA-NET Bioenergy planerar årliga utlysningar inom bioenergiområdet där även biodrivmedelsfrågor kan komma att ingå. Utlisningarna ställer krav på att projekten ska ha deltagare från flera av de länder som ingår i ERA-NET Bioenergy. Projektets utformning och sökande organisationerna måste uppfylla de nationella lagar och bestämmelser som gäller forskningsfinansiärerna i respektive land (för svenska aktörer: Energimyndigheten). Stöd genom ERA-NET Bioenergy utlyses på Energimyndighetens webbplats.

6 Ytterligare information

För ytterligare information, kontakta:
Anders Holmgren, Energimyndigheten
Telefon: 016-544 2443
E-post: anders.holmgren@energimyndigheten.se