

Resultat och effekter av Energimyndighetens stöd till forskning och innovation

Temaområde Biodrivmedel

Rapporten är framtagen
av Sweco på uppdrag av
Energimyndigheten

Denna rapport är framtagen av Sweco 2022 på uppdrag av
Energimyndigheten

Energimyndighetens publikationer kan laddas ner eller
beställas via energimyndigheten.se

Statens energimyndighet, november 2024

ER 2024:18

ISSN 1403-1892

ISBN (pdf) 978-91-7993-181-0

Grafisk form: Energimyndigheten (omslag), Arkitektkopia AB (inlaga)

Förord

För att nå energi- och klimatmålen och gå över till fossilfri energi i transportsektorn är både elektrifiering och biodrivmedel nödvändiga pusselbitar. Forskning och innovation är en nyckelfaktor som har potential att leda till nya lösningar som är effektiva och kan accelerera energi- och klimatomställningen till ett hållbart samhälle.

Energimyndigheten har finansierat omfattande forskning och innovation inom biodrivmedelsområdet under många år. Under perioden 2013–2021 har totalt 242 projekt finansierats för 895 miljoner kronor i olika forskningsprogram. Forskningsinsatserna har fokuserat på tre huvudsakliga områden: framställningsprocesser för biodrivmedel, hållbarhetsfrågor samt systemförståelse. Gemensamt för projekten och programmen har varit mål om:

- effektiva produktionsprocesser
- kompetensförsörjning
- kunskapsunderlag
- aktörskonstellationer och konsortier

Syftet med utvärderingen är att dokumentera och analysera utvecklingen och kunskapsläget inom det tematiska området ”Biodrivmedel” och lyfta fram effekter och utfall från Energimyndighetens genomförda och pågående satsningar inom forskning och innovation. Det levererade underlaget ska leda till insikter kring områdets potential och påverkan över tid för omställningen till fossilfri energi i transportsektorn.

Rapporten har tagits fram av Sweco på uppdrag av Energimyndigheten. Analyser, slutsatser och förslag som framförs i rapporten är konsultens egna.

Klara Helstad

Chef enheten hållbar industri

Innehåll

Sammanfattning	4
1 Inledning	6
1.1 Bakgrund: Energimyndighetens finansiering av forskning	6
1.2 Uppdraget och utvärderingsfrågor	6
1.3 Metod och genomfört arbete	7
1.4 Avgränsningar (utmaningar med underlaget)	9
1.5 Disposition	9
Del A: Biodrivmedelslandskapet och Energimyndighetens finansiering	10
2 Biodrivmedelslandskapet: en översikt	11
2.1 Centrala ramverk med inverkan på biodrivmedelsområdet	11
2.2 Förändringen över tid av framställningen av biodrivmedel över tid (nationellt, internationellt)	13
3 Energimyndighetens portfölj av satsningar	15
3.1 Program och satsningar finansierade 2013 – 2021	15
3.2 Projektportföljens sammansättning	20
4 Erfarenheter från andra satsningar med systempåverkande syfte	36
4.1 Syfte och funktionssätt	36
4.2 Observerade resultat och effekter	37
Del B: Resultat och effekter	40
5 Effektiva produktionsprocesser	43
5.1 Inledning	43
5.2 Har biodrivmedelsproduktion ökat genom FoUoI?	43
5.3 Har kommersialisering och spridning av ny teknik ökat genom FoUoI?	44
6 Kompetensförsörjning	45
6.1 Finansieringen har stärkt den nationella kompetensen på forskarnivå och de organisationer forskarna är verksamma	45
6.2 Finansieringen har skapat nya forskningsmiljöer samt stärkt befintliga miljöer, inklusive deras samverkan	46

7	Kunskapsunderlag	47
7.1	Vetenskapliga bidrag och kvaliteten i dessa	47
8	Aktörskonstellationer och konsortier	53
8.1	Konstellationer och samarbeten som ger nytta	53
8.2	Stärkta tvärssektoriella och tvärvetenskapliga samarbete och konstellationer över tid	54
8.3	Stärkandet av deltagande aktörers internationella kopplingar och nätverk	54
8.4	Framsteg inom biodrivmedelsområdet, men endast ett fåtal konkreta exempel	55
Del C: Sammanfattning och diskussion		56
9	Slutsatser och diskussion	57
10	Rekommendationer	61
Bilaga 1: Fallstudier		63
Bilaga 2: Bibliometrisk analys		84
Bilaga 3: Intervjupersoner och deltagare vid tolkningsseminarium		161

Sammanfattning

Energimyndigheten har under lång tid finansierat forskning inom biodrivmedelsområdet. Föreliggande effektanalys dokumenterar och analyserar effekter och utfall från genomförda och pågående satsningar inom detta tematiska område under perioden 2013–2021, omfattande totalt 242 projekt och en total finansiering från Energimyndigheten på närmare 895 miljoner kronor. Följande är de övergripande slutsatserna:

Energimyndighetens satsningar inom biodrivmedel har stärkt den nationella kompetensen på forskarnivå och är av vetenskapligt god kvalitet.

Kunskapen om biodrivmedel är hög i Sverige och har stärkts tack vare Energimyndighetens bredd av satsningar. Finansieringen har skapat nya och stärkt befintliga forskningsmiljöer, och internationella kontakter har knutits. Drygt hälften av beviljade medel har gått till projekt avseende grundforskning och industriell forskning, och mer än hälften av projekten har letts av lärosäten. Analysen visar på en utveckling från ett starkare fokus på teknik och grundforskning till att i större utsträckning inkludera systemövergripande frågor.

Det kanske viktigaste resultatet av satsningarna utgörs av ”kunskap och människor med kunskap”. Offentlig finansiering av forsknings- och innovationsprojekt medför en omfattande kunskapsöverföring mellan projektdeltagare. I synnerhet kompetenscentrumen har format och tränar individer att utveckla förståelse för och förmåga till samverkan mellan akademi – näringsliv, och mellan olika vetenskapliga discipliner. Långsiktig finansiering och tydliga spelregler möjliggör att bygga förtroende och långsiktiga samverkansrelationer.

De bibliometriska analyserna visar att fokuset på forskning i samverkan mellan akademi och företag inte sker på bekostnad av den vetenskapliga kvaliteten (mätt i antalet publikationer och citeringen av dessa). Andelen publikationer i samarbete mellan akademiska organisationer och organisationer inom näringslivet är jämförelsevis hög.

Satsningarna har bidragit till omställningen i transportsektorn genom att initiera resan mot nya produktionsprocesser/material och bredda potentialen för användning

Även om konkreta produkter som en följd av programsatsningarna och samverkanskonstellationerna är undantag betyder det inte att satsningarna varit verkningslösa när det gäller omställning/potentialen för omställning. Snarare tvärtom. Energimyndigheten har bidragit till att förflytta produktionsprocesser och materialteknik, och myndighetens breda finansiering av forskning och utveckling och flexibla förhållningssätt gentemot förändringar i biodrivmedelslandskapet har varit mycket viktiga för att få aktörer att lyfta blicken och se nya möjligheter: exempelvis att bredda en specifik teknik/ett specifikt material (exempelvis lignin som en möjlig ersättning för jetbränsle i flygplan). En viktig förklaring till detta är att Energimyndigheten inte enbart varit renodlad finansiär utan också stöttat projektägare när det gäller affärsutveckling, kommersialisering, nätverkande och resultatspridning i Sverige och globalt.

Forskningen möjliggör nationella lösningar kring omställningen av transportsektorn

Forskningen har breddats, och fler vetenskapliga discipliner har tillkommit och bidragit med ett bredare perspektiv. Detta har uppmärksammat och förstärkt synen på systemperspektivets betydelse i det samlade ekosystemet (forskning, näringsliv, politik etc.); tvärsektoriella och tvärvetenskapliga samarbeten och konstellationer har stärkts över tid. Rätt kompetens ger stärkta forskningsmiljöer, och möjligheter finns till många nya samarbeten med relevanta aktörer inom biodrivmedelsområdet. Flera röster påpekar vikten av att kunna nyttiggöra tidigare biodrivmedelsforskning inom (nya) sektorer. Forskning om hur dessa drivmedel kan produceras kostnadseffektivt, i tillräckliga mängder och med en tydlig hållbarhetsdokumentation behövs. Med andra ord, ett skifte mot mer systemövergripande, produktion och genomförbarhet i termer av projektkaraktär.

Forskningens roll och funktion i omställningen kan stärkas

Energimyndighetens forskningsfinansiering utgår från en helhetssyn på samhällets behov, och med en bredd av verktyg där program och satsningar har olika syften och kompletterar varandra. En stor del av programportföljen inom biodrivmedelsområdet utgörs av satsningar som främjar forskning, utveckling och innovation i samverkan mellan aktörer vid lärosäten, företag och institut. I kompetenscentrumen SFC och BRC har utmaningsdriven forskning bedrivits i samverkan mellan forskare vid lärosäten och aktörer i det omgivande samhället. Detsamma gäller Samverkansprogrammet, som är den kanske tydligaste exponenten för utmaningsdriven forskning och innovation och också är ett instrument för att stärka myndighetens möjlighet och roll som policyskapare. Bio+ har en ämnesmässig bredd som många andra program saknar.

Den forskning och innovation som Energimyndigheten under den studerade perioden finansierat inom biodrivmedelsområdet kan således bedömas i stor utsträckning ha bedrivits i samverkan mellan forskare och aktörer i det omgivande samhället, och i projekt av relevans för de samhällsutmaningar myndigheten har identifierat.

1 Inledning

1.1 Bakgrund: Energimyndighetens finansiering av forskning

Statens energimyndighet (som bildades 1998) och dess föregångare har under lång tid finansierat forskning inom biodrivmedelsområdet. Mellan 2013 och 2021 finansierade Energimyndigheten 242 projekt (895 miljoner SEK) för forskning kring biodrivmedel inom två huvudsakliga områden: framställningsprocesser för biodrivmedel och hållbarhetsfrågor och systemförståelse.

1.2 Uppdraget och utvärderingsfrågor

Föreliggande rapport utgör en effektanalys som dokumenterar och analyserar utvecklingen och kunskapsläget inom det tematiska området ”Biodrivmedel”. Analysen lyfter fram effekter och utfall från genomförda och pågående satsningar, omfattande dessa 242 projekt. Effektanalysen är tänkt att utgöra grund för beslutsfattande om framtida satsningar och genomförande, och visa för myndighetens uppdragsgivare, andra intressenter eller en intresserad allmänhet vilken typ av effekter som är möjliga att åstadkomma eller kan förväntas uppkomma av olika slags satsningar.

De konkreta utvärderingsfrågor som väglett undersökningen är följande:

Områdesöversikt (Del 1)

1. Hur har framställningen av biodrivmedel förändrats över tid?
2. Förändringarna i relation till vilka potentialer som ses inom området kopplat till omställningen av drivmedel?
3. Vilka aktörer och åtgärder har identifierats som centrala för att förändring ska komma till stånd?

Effektanalys (Del 2)

Effektiva produktionsprocesser

4. På vilket sätt har forskning, utveckling och innovation lett till ökad biodrivmedelsproduktion?
5. På vilket sätt har forskning, utveckling och innovation lett till kommersialisering och spridning av ny teknik?

Kompetensförsörjning

6. På vilket sätt har den nationella kompetensen på forskarnivå inom biodrivmedelsområdet stärkts för att möta ett förväntat ökat behov av kompetent personal i akademi och näringsliv?
7. På vilket sätt har insatserna bidragit till att stärka befintliga och skapa nya forskningsmiljöer inom området?

Kunskapsunderlag

8. Vad har insatserna resulterat i med avseende på vetenskapliga bidrag och kvaliteten i de vetenskapliga bidragen?
9. Hur har Energimyndighetens insatser påverkat regler, styrmedel och bestämmelser inom biodrivmedelsområdet?

Aktörskonstellationer och konsortier

10. På vilka sätt har insatserna bidragit till att stärka deltagande aktörers internationella kopplingar och nätverk?
11. I vilken utsträckning har Energimyndigheten genom insatserna lyckats mobilisera rätt aktörer/kategorier av aktörer?
12. På vilka sätt har det skett en förflyttning i innovationssystemet?
13. Hur har aktörskonstellationer utvecklats över tid och vilken typ av aktör, vilken bransch, etablerade storföretag, nya nischaktörer, etc.?
14. På vilka sätt har insatserna bidragit till att nya aktörskonstellationer har skapats och/eller att nya bolag har bildats?

Diskussion (Del 3)

15. Hur har Energimyndighetens forskningsinsatser utvecklats över åren 2013-2021?
16. Tydligaste praktiska utfallen kring hur biodrivmedel utgör en del av omställningen till förnybar energi i transportsektorn?
17. Hur utgör forskningen en funktion som möjliggörare för nationella lösningar kring omställningen av transportsektorn och hur kan denna funktion i så fall stärkas?

1.3 Metod och genomfört arbete

Uppdraget har omfattat tre områden. Dessa har genomförts sekventiellt, men samtidigt sammanhängande. Områdesöversikten (del 1) har bidragit till att fördjupa effektanalysen (del 2) och diskussionen (del 3). Uppdraget har omfattat följande datainsamlings- och arbetsmoment:

Dokumentstudier. Utöver programbeskrivningar, analyser och utvärderingar av de program och projekt som omfattas av analysen har vi identifierat och tagit del av (Energimyndighetens och andras) relevanta policydokument och strategier, forskningsöversikter, regeringsbeslut samt lagar och förordningar. Även källor som relevanta organisationers hemsidor och sociala medier har studerats. Dokument har studerats fortlöpande under uppdraget, dock mer intensivt under dess tidigare delar.

Registerdata. Bearbetning av Energimyndighetens underlag i form av en sammanställning av de program- och projektsatsningar som omfattas av uppdraget med namn på projektledare och lärosäte. Utifrån detta underlag byggde vi inledningsvis upp en datafil över samtliga projekt, uppdelad efter ett antal centrala parametrar. Vi har vi under uppdraget kompletterat med andra dokument och sökningar, samtidigt som vi fortlöpande kvalitetssäkrat materialet.

Expertintervjuer har genomförts med personer som har en övergripande och djup kunskap om energisystemets förändring, dess koppling till satsningar på forskning och utveckling samt samhällseffekter. De inledande intervjuerna under uppdragets första del syftade till

att fördjupa förståelsen för insatsernas betydelse och mervärde för att sedan i takt med att uppdraget fortskridit skifta mot att mer diskutera hur identifierade resultat och effekter kopplas till policys och energipolitik. Urvalet av intervjupersoner har skett i dialog med uppdragsgivaren. En förteckning över intervjupersoner återfinns i bilaga 3.

Avstämningsmöten med Energimyndigheten har avhållits löpande under hela uppdraget, i syfte att i samspel med myndigheten stämma av utmaningar, rön, hypoteser med mera. Detta har säkerställt att uppdraget löpt på enligt plan, att upptäckter och resultat som inte var förväntade snabbt kunnat identifieras samt för att revidera vissa vägval på grund av det empiriska materialet.

En **benchmarking** har gjorts med två tidigare större satsningar som bland annat haft ett systempåverkande syfte: Energimyndighetens kompetenscentrumsatsningar och Vinnovas och dess föregångares långsiktiga finansieringar av det nationella flygforskningsprogrammet.

Bibliometrisk analys. Fokus för analysen har varit på de miljöer som fått stöd från Energimyndigheten för biodrivmedelsforskning, under perioden 2013–2020, med avseende på bland annat hur forskning resulterat i publikationer, dess genomslag på det vidare forskarsamhället (i vilken utsträckning en publikation citeras av andra forskare), samt grad av sampublikation (nationellt och internationellt, samt mellan lärosäten och organisationer i näringslivet). Den bibliometriska analysen genomfördes av **Fredrik Åström** vid Lunds universitet, och återfinns i sin helhet i bilaga 2.

I en **webbaserad enkät** ombads projektledare för de finansierade projekten redogöra för vad det eller de projekten lett till, i form av nya eller förbättrade produkter eller processer, fortsatt arbete inom området, följdfinansiering, uppbyggnad/stärkande av forskningsmiljö, samverkan och nätverk (nationellt, internationellt) samt inverkan på policy. 127 personer nåddes av enkäten, och den besvarades av 58 personer (motsvarande en svarsfrekvens på 46 procent). 49 respondenter besvarade enkäten i sin helhet (svarsfrekvens 39 procent).

Vi har genomfört tre **fallstudier** där vi studerat hur Energimyndighetens finansiering bidragit till att stärka och utveckla 1/ företagets konkurrenskraft (exemplet RenFuel); 2/ policy kopplat till biodrivmedel (exempel Biojet); och 3/ innovationssystemet/bygga miljöer (exemplet BRC). Underlaget till varje fallstudie har bestått av relevant dokumentation och intervjuer med såväl projektledare som avnämare av projektresultat. Fallstudierna återfinns i bilaga 1.

Två **workshops med expertpanel**. Tre experter från akademi, forskningsinstitut och fordonsindustri med kompetens och erfarenhet av internationellt arbete och samarbete kring biodrivmedel har granskat och diskuterat den empiri som växt fram under uppdraget:

- **Duncan Akporiaye**, SINTEF (Norge)
- **Lars Mårtensson**, chef för miljö och innovation på Volvo Lastvagnar
- **Maria Grahn**, Chalmers tekniska högskola

Workshop 1 analyserade och kontextualiserade den inledande områdesöversikten, och diskuterade hur forskningen utgör en möjliggörare för nationella lösningar kring omställningen av transportsektorn. Den bidrog även med inspel kring aspekter att studera i det fortsatta genomförandet av uppdraget. Workshop 2 diskuterade och problematiserade de resultat som framkommit i del II, effektanalysen. I denna workshop deltog även den bibliometriker som kopplats till uppdraget.

Tolkningsseminarium. Mot slutet av analysfasen genomfördes ett tolkningsseminarium på plats i Energimyndighetens lokaler i Eskilstuna. Seminariet gav oss återkoppling på

preliminära observationer, slutsatser och reflektioner. Deltagare vid tolkningsseminariet framgår av bilaga 3.

Lärseminarium. Efter inlämnad slutrapport genomfördes ett andra seminarium, även detta på plats i Energimyndighetens lokaler i Eskilstuna, med fokus på lärande och policyimplikationer.

Uppdraget har genomförts av Swecos konsulter Helen Andréasson, Katarina Ekeroot, Daniel Hallencreutz, Anton Höglin och Tommy Jansson, med den sistnämnde som projektledare.

1.4 Avgränsningar (utmaningar med underlaget)

Energimyndigheten uppskattade i förfrågningsunderlaget den totala populationen projekt som skulle ingå i studien till omkring 170 projekt. Den sammanställningen, i form av en excel-fil innefattandes dessa projekt, utgjorde grundmaterialet för vår studie. Två av dessa projekt utgjordes av två kompetenscentrumsatsningar som vardera bestod ett flertal projekt, och i dialog med Energimyndigheten och efter egna kompletterande sökningar kom vi fram till att den faktiska populationen utgjordes av 242 projekt. Data om projekten innefattar uppgifter om bland annat projektledare, projektledande organisation, totalt beviljat belopp, men uppgifter om exempelvis övriga deltagande parter och deras medfinansiering av projektet saknas.

1.5 Disposition

Rapporten är indelad i tre delar: (A) Biodrivmedelslandskapet och Energimyndighetens finansiering, (B) Energimyndighetens finansiering: Resultat och effekter samt (C) Sammanfattning.

Del A, Biodrivmedelslandskapet och Energimyndighetens finansiering, inleds med kapitel 2 och en översikt av biodrivmedelslandskapet och centrala ramverk med inverkan på detta. Kapitel 3 beskriver i detalj Energimyndighetens portfölj av satsningar in biodrivmedelsområdet, medan kapitel 4 blickar utanför området och redogör för erfarenheter från andra satsningar med systempåverkande syfte (Energimyndighetens kompetenscentrumsatsningar och det nationella flygtekniska forskningsprogrammet NFFP).

Del B beskriver och diskuterar resultat och effekter av Energimyndighetens finansiering ur fyra aspekter: Effektiva produktionsprocesser (kapitel 5), Kompetensförsörjning (kapitel 6), Kunskapsunderlag (kapitel 7) och Aktörskonstellationer och konsortier (kapitel 8).

Del C sammanfattar och diskuterar de resultat som framkommit. Detta sker i ett kapitel 9, utifrån teman som Energimyndighetens forskningssatsningar inom biodrivmedel under undersökningsperioden, biodrivmedel som en del av omställningen i transportsektorn, forskningen som möjliggörare för nationella lösningar kring omställningen av transportsektorn, samt hur forskningens roll och funktion i omställningen kan stärkas.

Fallstudierna beskrivs i bilaga 1, den kompletta rapporten rörande de bibliometriska analyserna finns i bilaga 2, och slutligen i bilaga 3 finns förteckningar över intervjupersoner och deltagare vid det tolkningsseminarium som genomfördes 2022-10-17.

**Del A:
Biodrivmedelslandskapet
och Energimyndighetens
finansiering**

2 Biodrivmedelslandskapet: en översikt

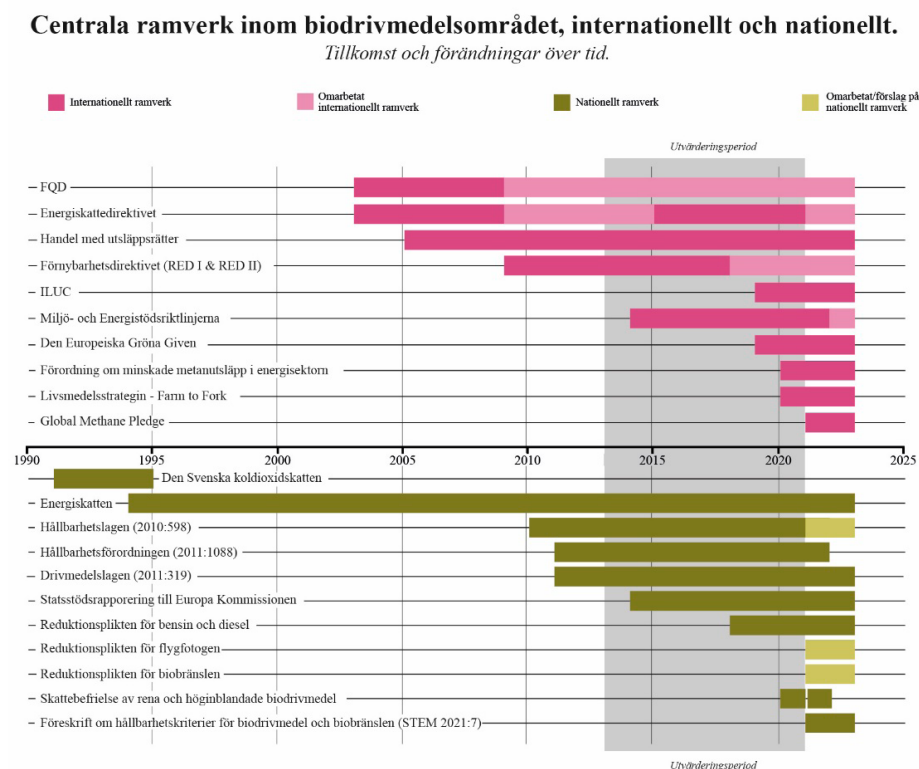
2.1 Centrala ramverk med inverkan på biodrivmedelsområdet

För att påverka och stimulera en ökad användning av biodrivmedel har samhället infört olika styrmedel för att accelerera takten mot en mer hållbar utveckling. Följande tongivande policys, riktlinjer, skatter mm. har under den aktuella perioden beslutats på EU-nivå och i olika grad påverkat biodrivmedelsområdet:

- Förnybarhetsdirektivet (RED I & RED II)
- The ILUC Directive (Direktivet för Indirekt ändring av markanvändning)
- EU:s Strategi för biodrivmedel
- EU:s Fuel Quality Directive (FQD)
- Energiskattedirektivet
- EU:s Miljö- och Energistödsriktlinjer (innefattande statsstödsbidrag och förhållande kring skattebefrielse med mera)

Dessa styrmedel har bidragit till att stimulera till att olika förnybara källor används och utvecklas till fler typer av biodrivmedel. Samtidigt ställs krav på att framställningen av biodrivmedlet ska förhålla sig till exempelvis markanvändningskriterierna, dvs ett max tak för energin som får komma från livsmedelsgrödor. Krav ställs även när det gäller vägtransportens bränslemix så att den bland annat ska vara mindre koldioxidintensiv än det fossila- diesel och bensin som tidigare fanns på marknaden. Energiskattedirektivet syftade till att beskatta fler bränslen och att undantag som främjar fossila bränslen minskar. Förändringen gjorde att bränslenas energiinnehåll och miljöprestanda blir viktiga parametrar för beskattningen. Medlemsstater tillåts minska eller bortse från skattekraven för biodrivmedel, med förbehållet att undantaget ska justeras för att ta hänsyn till förändringar i pris av råmaterial som behövs för tillverkning av biodrivmedel. Sverige har ansökt och fått godkänt för att skattebefria vissa biodrivmedel.

Figur 1. Tidslinje för ramverk i relation till den aktuella effektanalysens tidsramar



Källa: Sweco

Följande styrmedel har identifierats som tongivande/viktiga nationella åtgärder under perioden:

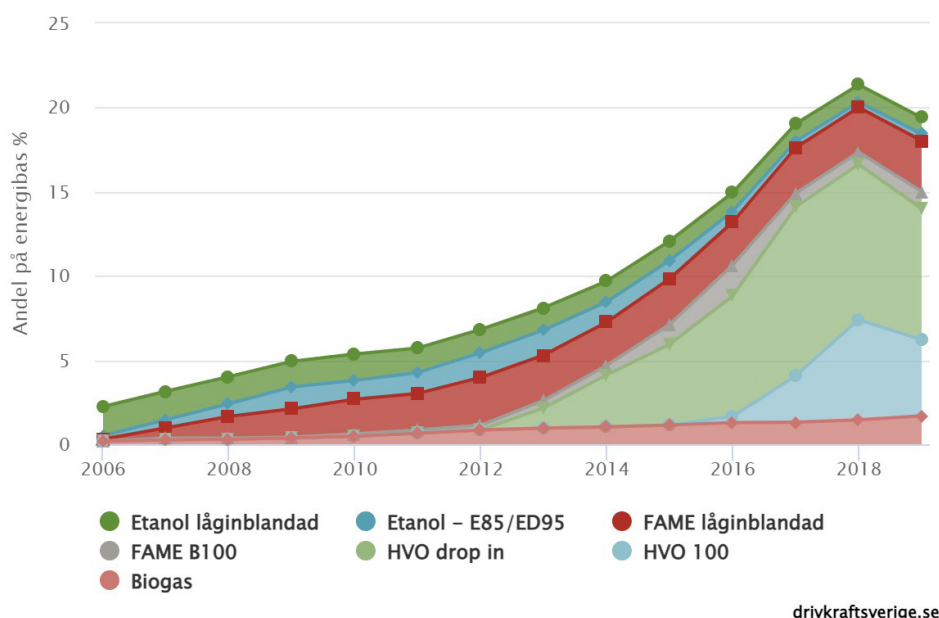
- Hållbarhetslagen (HBF) – Lag (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen
- Hållbarhetsförordningen – Förordning (2011:1088) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen
- Hållbarhetsföreskriften – Föreskrifter (STEMFS 2021:7) Statens Energimyndighets föreskrifter om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen.
- Reduktionsplikten
- Drivmedelslag (2011:319)
- Lag (1994:1776) om skatt på energi
- Lag (1990:582) om koldioxidskatt

För att bidra till och nå miljömässiga mål behöver man ställa tydliga krav på hållbarhet. Ett flertal styrmedel handlar om kriterier och specifikationer för hållbarhet för drivmedel, men även för biodrivmedelsleverantörer som behöver visa på att hållbarhetskriterier för hela produktionskedjan är uppfyllda. Reduktionsplikten är kanske det mest potenta styrmedlet då den är ”tvingande” och långsiktig. För att främja användningen av biodrivmedel har en stegvis ökning av inblandning av förnybara bränslen införts i vanliga fossila drivmedel (bensin, diesel och flygfotogen). En ökad inblandning ger mindre utsläpp men högre kostnad för den som tankar, då produktionskostnaden för biodrivmedel är högre än för fossila. I Sverige är reduktionsplikten för diesel år 2022 30,5 procent, och för bensin är reduktionsplikten 7,8 procent. I andra EU-länder är kravet på inblandning av biodrivmedel på en mycket lägre nivå, där EU har en reduktionsplikt på i snitt sex procent.

2.2 Förändringen över tid av framställningen av biodrivmedel över tid (nationellt, internationellt)

De biodrivmedel som Sverige använder importeras i huvudsak (85 procent) från andra länder, främst i Europa, men för HVO till betydande del från Indonesien och Malaysia. För biogas gäller dock det omvända förhållandet där 65 procent baseras på svensk råvara¹. Under 2017 bestod 21 procent av leveranserna av fordonsbränslen till den svenska marknaden av biodrivmedel. Enligt *branschorganisationen för bränsle- och drivmedelsbranschen Drivkraft Sverige* fördelade sig den svenska förbrukningen av biodrivmedel energimässigt på följande sätt som framgår av figur 2. Trenden under de senaste åren är kraftigt vikande för etanol och FAME, långsamt stigande för biogas och snabbt ökande för HVO².

Figur 2. Andel förnybara drivmedel i transportsektorn



Källa: Drivkraft Sverige

Av den totala användningen av biomassa för energiändamål år 2014 kom ca 110 TWh från skogsbiomassa och ungefär 10 TWh från jordbruket samt 10 TWh från avfall (Energimyndigheten, 2016). De träbaserade bränslen utgörs främst av restprodukter från skogsavverkning och skogsindustrin (trä av låg kvalitet, bark, lignin från svartlut, träspill och tallolja) och från samhället (träbaserade avfallsbränslen). Enligt Svebio³ ökar tillgången på biodrivmedel och råvaror långsiktigt, i takt med att tekniken utvecklas. Samma mängd gröda ger mer drivmedel, och råvaror som tidigare inte kunde användas blir till bränsle. Sverige hade under 2017 den i särklass högsta andelen bioenergi i procent av total drivmedelsförbrukning i Europa.

¹ Energimyndighetens rapport Drivmedel 2021.pdf

² Andel förnybara drivmedel i transportsektorn – Drivkraft Sverige

³ Biodrivmedel | Svebio

Biodrivmedel ett komplext och föränderligt forskningsområde. Bara under den senaste 10–15 åren har vad som legat i ”pole position” och ansetts vara framtiden växlat enormt. Enligt experter och intervjupersoner har den bredd som Energimyndigheten har haft på satsningarna därför varit bra. Myndigheten öppnade 2014 upp för att inkludera mer system- och tvärvetenskapligt perspektiv och det var en tydlig signal om att det behövs annat vid sidan av tekniska resultat om omställning ska vara möjlig. De senaste åren har större fokus gjorts på andra trafikslag än vägfordon och mer storskaliga satsningar har initierats genom att Industriklivet öppnats för biodrivmedel. De diskussioner som pågår nu är hur transport- och energisystem bättre kan koordineras. En person med lång erfarenhet från området konstaterar:

”Först nu vi fått en verktygslåda, att nå beslutsfattare. Det är de sista åren vi förstått vilka verktyg som ska användas.”

Det finns betydande skillnader⁴ i synen på biodrivmedel mellan Sverige och övriga EU. Den negativa inställningen gäller framför allt användning av åkermark för produktion av energigrödor som konkurrerar med odling av livsmedel och foder i Europa eller i exportländer i andra delar av världen. Men medlemsländerna ser även en begränsad potential för framställning av biodrivmedel ur avfall och restprodukter, inklusive lignin och cellulosa från skogen samt GROT. Det finns även en negativ inställning till att tillåta utnyttjande av annan biomassa än restprodukter som t.ex. palmolja och tallolja.

Det senaste året har produktionskapaciteten för biodrivmedel i Sverige ökat med cirka 20 procent⁵. I Sverige finns cirka 75 anläggningar som producerar biodrivmedel, varav omkring 60 producerar biometan och 15 flytande drivmedel som bioetanol, biometanol, HVO, rapsolja, tallolja och pyrolysolja. Både produktionen, och produktionskapaciteten har ökat i Sverige under den givna tidsperioden, men det är svårt att avgöra om produktionen ökat genom Energimyndighetens finansiering.

Energimyndighetens finansiering har stärkt den nationella kompetensen på forskarnivå och de organisationer och forskarmiljöer där de är verksamma. Det har i stor utsträckning bidragit till att utveckla teknik och produktion av biodrivmedel hos de enskilda aktörerna. RenFuel ett konkret exempel på hur kommersialisering och spridning av ny teknik skett under relativt kort tid. Olika tekniker för biodrivmedelsproduktion har kommersialiserats och tvärsektorielt engagemang har stärkt möjligheten för effektivare produktionsprocesser.

En sammanfattande slutsats från den kunskapsammansättning som ett antal forskare står bakom⁶ visar att det finns goda möjligheter att öka produktionen av hållbara drivmedel i Sverige baserat på såväl jordbruksbaserad råvara som skogsbaserad. Med utgångspunkt i dagens kunskapsläge kan forskarna dessutom peka på vilka faktorer som är kritiska för om biodrivmedelssystem blir ”bra” eller ”dåliga”, d v s genom att ställa krav på framtida biodrivmedelssystem så att de uppfyller viktiga hållbarhetskriterier kan vi styra mot att de ”bra” systemen utvecklas.

⁴ Svensk-biodrivmedelsförbrukning-i-ett-europeiskt-perspektiv.pdf (natureassociates.se)

⁵ Produktionskapaciteten för biodrivmedel ökade 20 procent 2021 (klimatekonomi.se)

⁶ f3_borjesson_et_al_dagens_och_framtidens_hallbara_biodrivmedel_slutversion_rev_130620.pdf (f3centre.se)

3 Energimyndighetens portfölj av satsningar

Detta kapitel behandlar främst frågorna Hur har framställningen av biodrivmedel förändrats över tid? (analysfråga 1), och Vilka aktörer och åtgärder har identifierats som centrala för att förändring ska komma till stånd? (analysfråga 3). Kapitlet diskuterar även förändringarna i relation till vilka potentialer som ses inom området kopplat till omställningen av drivmedel (analysfråga 2).

3.1 Program och satsningar finansierade 2013 – 2021

Energimyndigheten stödde under den aktuella perioden forskning om biodrivmedel genom ett antal olika forskningsprogram eller andra typer av satsningar. De tolv program och satsningar som ingår i den aktuella effektanalysen presenteras i tabellen nedan, tillsammans med den/de tidsperiod(er) som satsningen finansierades av myndigheten. Programmen och satsningarnas tematiska innehåll presenteras övergripande under kommande sidor i detta avsnitt. Dessa satsningar är dels sådana med Energimyndigheten som ensam huvudman, dels sådana där myndigheten är en av flera ansvariga.

Tabell 1. De berörda satsningarna – Översikt

Enskilda projekt	KC SFC (Svenskt Förgasningscentrum)	KC BRC (Biogas Research Center)	Energiriktad grundforskning i samarbete med Vetenskapsrådet
Löpte under hela tidsperioden 2013–2021	Genomfördes i tre etapper: Etapp 1: 2011 – 2013 Etapp 2: 2013 – 2017 Etapp 3: 2017 – 2021	Genomfördes i tre etapper: Etapp 1: 2012 – 2014 Etapp 2: 2014 – 2018 Etapp 3: 2018 – 2022	Löpte under hela tidsperioden 2013–2021
Samverkans-programmet Förnybara drivmedel och system	Biodrivmedels-program Biokemiska metoder	Biodrivmedels-program Termokemiska processer	Biodrivmedels-programmet
Löpte i två perioder: Etapp 1: 2014 – 2017 Etapp 2: 2018 – 2021	Löpte mellan åren 2015 – 2019	Löpte mellan åren 2015 – 2019	Löpte mellan åren 2017 – 2023
Regeringsuppdraget Hållbara biodrivmedel för flyg / Fossilfritt flyg 2045	IEA BioEnergy	ERA-NET Bioenergy	Pilot- och demonstrationsprojekt
Löper från år 2018 - 2022	Projekt/deltagande beviljade och avslutade mellan åren 2018 – 2020	Projekt/deltagande beviljade och avslutade mellan åren 2018 - 2020	Eget program efter 2018. Innan dess klassades dessa som Enskilda projekt.

Som nämnts inledningsvis i denna rapport uppgick Energimyndighetens totala finansiering under perioden 2013 – 2021 till närmare 895 miljoner SEK, vilka fördelats på 242 unika avslutade projekt.⁷ Utöver dessa finns 39 projekt som fortfarande pågår, eller som har avslutats efter 2021. De pågående projekten har sammantaget beviljats 187 miljoner SEK av Energimyndigheten. Biodrivmedelsområdet består övergripande av två huvudsakliga forskningsområden: Framställningsprocesser för biodrivmedel, och Hållbarhetsfrågor och systemanalys; inom vilka samtliga projekt kan sorteras.

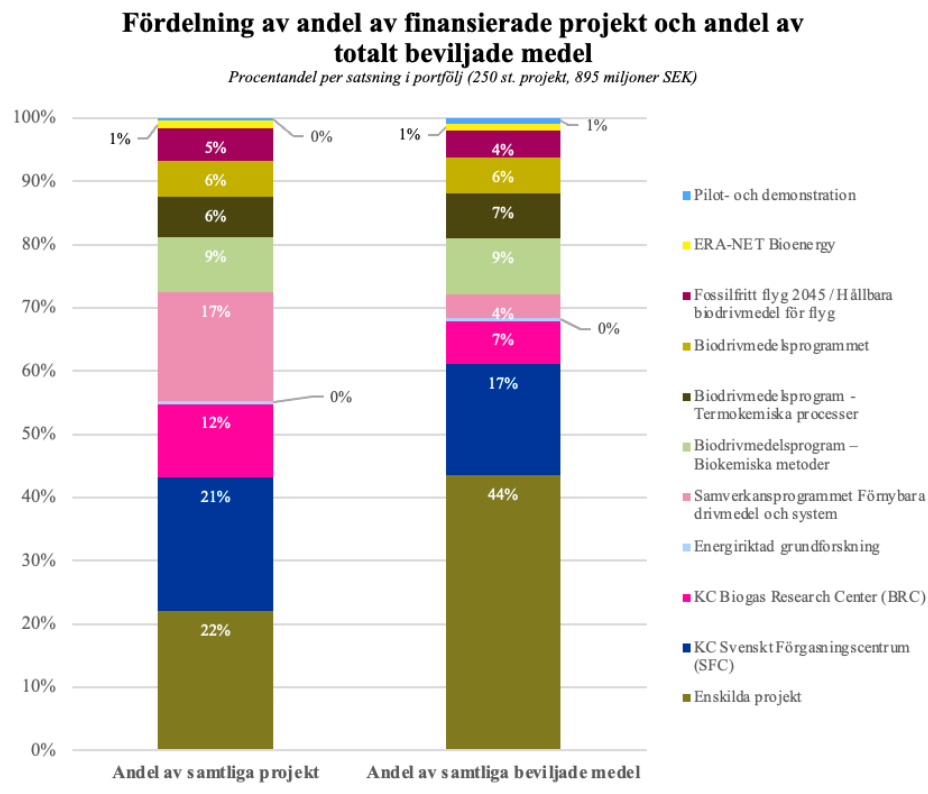
Presentationen i detta kapitel av Energimyndighetens portfölj av satsningar cirkulerar kring följande utgångspunkter:

- Program eller satsning syftar på de övergripande strukturer inom vilka forskare och projekt finansieras.
- Varje projekt beskrivs i termer av projektkaraktär, beviljad finansiering, stödandel, projektledande organisation, projektledare och geografisk hemvist (för projektledande organisation).

I figur 3 ges en överblick av andelen beviljade projekt respektive sammantagen beviljad finansiering per satsning. De största sammantagna beviljade medlen per satsning återfinns inom ett fåtal satsningar (Enskilda projekt, SFC) medan resterande står för mindre än 10 procent av de totala medlen i myndighetens portfölj. Sett till antalet projekt per satsning är fördelningen mellan satsningarna något mindre ojämn, men fortfarande skiljer ett fåtal satsningar (Enskilda projekt, Samverkansprogrammet förnybara drivmedel och system, SFC) ut sig med särskilt många projekt i relation till portföljen i övrigt.

⁷ Observera att dessa siffror endast berör projekt påbörjade och avslutade under perioden 2013-2021. Skulle pågående projekt, eller projekt avslutade under 2022 (tiden för denna rapport) inkluderas, skulle både den totala finansieringen och antalet finansierade projekt öka.

Figur 3. Fördelning av beviljade projekt och finansiering från Energimyndigheten per program eller satsning.



Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

I kommande stycken presenteras var och en av de tolv satsningarna och forskningsprogrammen i närmare detalj. Varje beskrivning innehåller utöver tematisk inriktning även information om antalet projekt, sammantagna beviljade medel (miljoner SEK), samt notering om projektledarorganisationer som är särskilt stora inom satsningen.

Enskilda projekt samt tidiga pilot- och demonstrationsprojekt

Inom detta område har projekt som på olika vis arbetar med att testa idéer, vanligen i mindre skala, samlats. Projekten kan antingen bedrivas av en enskild aktör som intresserar sig för att utveckla lösningar på egen hand eller genom samarbeten mellan flera aktörer. 56 enskilda projekt och pilotprojekt har beviljats medel om cirka 398 miljoner SEK från Energimyndigheten och hunnit avslutats under perioden 2013–2021.

Bland de enskilda projekten, och tidiga pilot- och demonstrationsprojekten finns en god spridning bland olika typer av projektledarorganisationer. Elva privata företag, åtta lärosäten och fem forskningsinstitut, varav samtliga nu återfinns under RISE-paraplyet, samt en stiftelse har agerat projektledare. Luleå Tekniska universitet är den aktör som sammantaget beviljats störst finansiering för enskilda eller tidiga pilot- och demoprojekt som avslutats innan 2022; närmare 143 miljoner kronor fördelat på de 13 projekt som universitetet har projektlett.

Kompetenscentrum Svenskt Förgasningscentrum (SFC)

Genom satsningen Kompetenscentrum Svenskt Förgasningscentrum (SFC) har grundforskning utförts inom ramen för en ny nationell plattform för forskning, utveckling och utbildning inom området förgasning av biomassa. Luleå tekniska universitet utgör både centralt administrativt nav för kompetenscentrumet och även ledare för en av centrumets tre noder. Övriga två noder leds av Chalmers tekniska högskola respektive Kungliga Tekniska högskolan (KTH). SFC har utvecklats och genomförts i tre etapper, för vilka Luleå tekniska universitet agerat projektledare. Under den första etappen låg fokus på att bygga upp kompetenscentrumet, och under senare (2013 till 2017 och 2017 till 2021) har SFC själv fördelat medel till forskningsprojekt.

Totalt har kompetenscentrumet beviljats 156 miljoner SEK i finansiering från myndigheten, och 51 projekt har finansierats. Projektledarna för dessa projekt har till två tredjedelar utgjorts av lärosäten (7 till antalet) och till en tredjedel av forskningsinstitut (4). Chalmers tekniska högskola är den organisation som projektlett störst antal av dessa projekt och beviljats störst sammantagna medel, drygt 43 miljoner SEK fördelade på 11 projekt.

Kompetenscentrum Biogas Research Center (BRC)

Kompetenscentrum Biogas Research Center (BRC) startades, i likhet med SFC, för att bli en nationell plattform för forskning, utveckling inom biogaslösningar. Ansvarigt lärosäte för BRC är Linköpings universitet, vilket också agerar projektledare i samtliga projekt som beviljats inom centrumet. Finansieringen från Energimyndigheten har beviljats i tre etapper om totalt närmare 62 miljoner SEK, där den tredje och sista löper sedan 2018 och avslutas med utgången av år 2022. Under de första två etapperna, 2012 till 2014 respektive 2014 till 2018, finansierades 15 projekt från Energimyndigheten. Gällande den tredje etappen har det inte funnits möjlighet för Sweco att ta del av information om antalet projekt.

Energiriktad grundforskning i samarbete med Vetenskapsrådet

Sedan 2012 har Energimyndigheten i samverkan med Vetenskapsrådet beviljat projektbidrag till forskning som ska bidra med viktiga kunskaper för utvecklingen av framtidens energisystem. Forskningen kan vara inriktad på såväl naturvetenskap och teknikvetenskap som humaniora och samhällsvetenskap. Projekt beviljas först efter en bedömning av både Energimyndigheten och Vetenskapsrådet. För varje år skiljer inriktningen på programmets frågor och därmed vilka projekt som beviljas medel.

Endast ett projekt inriktat på forskning om biodrivmedel har beviljats och hunnit avslutas i programmet mellan 2013 och 2021. Projektet leddes av Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och beviljades 3,4 miljoner SEK från Energimyndigheten.

Samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system

Samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system är inriktat på tvärvetenskapliga och systemorienterade studier och utvärderingar. Det har riktats huvudsakligen till forskare och experter vid lärosäten och forskningsinstitut, och samtliga projekt ska inkludera åtminstone två aktörer som samverkar. Programmet har genomförts i två etapper med start 2014 och avslutning av den andra etappen vid slutet av 2021. Totalt 43 projekt har under de två etapperna beviljats medel om närmare 34 miljoner SEK från Energimyndigheten.

Inom programmet har IVL Svenska Miljöinstitutet beviljats flest projekt (9) medan störst medel beviljats till Luleå tekniska universitet (6 miljoner SEK). Sammantaget har fem lärosäten, tre forskningsinstitut och ett privat företag agerat projektledare inom programmet.

Biodrivmedelsprogram – Termokemiska processer

Forskningsprogrammet Biodrivmedelsprogram – Termokemiska processer, löpte mellan åren 2015 och 2019. Som namnet antyder berörde programmet forskning inriktad på termokemisk omvandling. Totalt genomfördes 16 projekt vilka tillsammans beviljats medel om närmare 64 miljoner SEK från Energimyndigheten. Det enda forskningsinstitut som agerat projektledare inom programmet var RISE Energy Technology Center. De var även den aktör som beviljades störst medel inom programmet (16,8 miljoner SEK). Övriga projekt leddes av antingen en av fyra lärosäten eller en av fyra privata företag. Flest projekt leddes av Chalmers tekniska högskola.

Biodrivmedelsprogram – Biokemiska metoder

Biodrivmedelsprogram – Biokemiska metoder drevs parallellt med ovanstående forskningsprogram mellan 2015 och 2019, med inriktning främst mot metoder som kan tillämpas för att utveckla etanol från cellulosa. Sammantaget finansierades 22 projekt med cirka 78 miljoner SEK inom programmet. Bland projektledarorganisationerna återfinns fem lärosäten, tre privata företag och ett forskningsinstitut. Chalmers tekniska högskola är den aktör som beviljats både störst antal projekt och sammantagen finansiering inom programmet, nämligen närmare 31 miljoner SEK fördelat på 7st. projekt

Biodrivmedelsprogrammet

År 2017 startades Biodrivmedelsprogrammet, vilket drivs fram till och med år 2023 med en särskild inriktning mot framställningsprocesser för biodrivmedel. Programmet har som mål att bidra till processer där svenska råvaror och metoder både används brett i Sverige och blir en internationell exportvara. Till och med 2021 hade 14 projekt beviljats och avslutats inom Biodrivmedelsprogrammet, med en finansiering om drygt 50 miljoner SEK från Energimyndigheten. Fyra forskningsinstitut, samtliga idag hemmahörande i RISE-familjen, två lärosäten samt två privata företag var projektledare för de avslutade projekten. Lunds universitet var den aktör som beviljats mest medel och flest projekt, nämligen nära 20 miljoner SEK fördelat på fem projekt.

Fossilfritt flyg 2045 / Hållbara biodrivmedel för flyg

Energimyndigheten finansierar på uppdrag av regeringen forskning inriktad på att utveckla hållbara och förnybara bränslen för flygbranschen. Det innebär att även andra former av bränslen än biobränslen inkluderas. Inom satsningen är alla aktörer är välkomna att delta i programmet, gärna i samverkan.

Från år 2018 till och med år 2021 hade 13 projekt hunnit avslutats, vilka beviljats medel om totalt 39 miljoner SEK. Projektledarna återfinns bland fyra forskningsinstitut, varav samtliga idag återfinns inom RISE, tre lärosäten samt tre privata företag. Störst medel om drygt 11 miljoner SEK har beviljats Luleå tekniska universitet. Både Luleå tekniska universitet och RISE Processum AB har lett två projekt vardera medan övriga projektledarorganisationer har drivit ett projekt.

IEA Bioenergy

Energimyndigheten finansierade/finansierar svenskt deltagande i det internationella Bioenergiprogrammet som anordnas av det Internationella Energirådet IEA mellan åren 2016–2018 och 2019-2021. IEA Bioenergy omfattar insatser som syftar till att forskare och företag i flera länder ska samarbeta och utveckla energi- och klimatlösningar tillsammans. Insatserna från programmet kan betecknas som grundforskning och tillämpning av forskningsmetoder på industriell skala. För att genomföra projekt krävs internationellt samarbete mellan flera aktörer.

Energimyndigheten har pekat ut elva områden ("Annex") inom programmet som anses särskilt relevanta för svenska aktörer att delta i. För varje annex har myndigheten utsett en nationell representant som bevakar det utsedda området och ibland görs det arbetet tillsammans med en "operating agent" från myndigheten. Arbetet inom IEA är kostnadseffektivt då den utsedda representanten själv ansvarar för arbetet med att bevaka och belysa området tillsammans med andra europeiska representanter. Det sker ingen organiserad samordning mellan annexen eller de svenska representanterna.

ERA-Net Bioenergy

ERA-Net Bioenergy är ett europeiskt forskningsprogram inriktat på värdekedjor inom bioenergi. För att delta i programmet krävs samarbete med aktörer från andra europeiska länder med en särskild rekommendation om att både forskning och näringsliv inkluderas. Inför den senaste utlysningen, år 2020, betonade Energimyndigheten att ett svenskt deltagande uppmuntras.

Till och med 2021 hade tre aktörer beviljats medel om dryga 9 miljoner SEK från Energimyndigheten för deltagande inom programmet. Ungefär två tredjedelar av dessa medel tillskrivs Kungliga Tekniska högskolan, en fjärdedel respektive knappt tio procent tillskrivs Stiftelsen Chalmers Industriteknik och RISE Research Institutes of Sweden.

Pilot- och demonstration

Sedan 2018 har Energimyndigheten ett särskilt program för pilot- och demonstrationsprojekt för att testa och demonstrera lösningar inom olika områden, och "biodrivmedel" är ett av dessa områden. Innan 2018 klassades denna typ av projekt som enskilda. Till och med år 2021 hade ett projekt inom det nya sammanhållna programmet för pilot- och demonstrationsprojekt hunnit avslutats.

3.2 Projektportföljens sammansättning

I kommande avsnitt presenteras kvantitativa sammanställningar av beviljade och avslutade projekt under perioden 2013 till 2021 baserade på Energimyndighetens register. Inledningsvis beskrivs fördelningen av beviljade medel utifrån den så kallade projekt-karaktern som tilldelats varje unikt projekt av myndigheten, följt av genomsnittlig stödandel inom respektive satsning.

Efter detta tittar vi närmare på vilka organisationer som agerat projektledare, med separata analyser av organisationstyperna lärosäten, privata företag och forskningsinstitut. Detta leder vidare till en sammanställning över fördelningen av män/kvinnor som varit projektledare för de beviljade projekten, både i den totala portföljen och vilka variationer som finns mellan de olika satsningarna.

Vi landar så småningom i en sammanställning av de aktörer som är särskilt tongivande i projektportföljen, antingen genom att de mottagit utmärkande stora medel av myndigheten. Detta hänger ofta, men inte alltid, samman med att de projektledande organisationerna också beviljats många projekt. De projektledande organisationernas geografiska hemvist har även kartlagts. Slutligen presenteras en analys av de beviljade projekten efter påverkan på innovationssystemet och TRL-nivå.

3.2.1 Beviljade medel per projektkaraktär

Projekten som beviljats finansiering av Energimyndigheten har av myndigheten klassificerats tematiskt utifrån typ av projektkaraktär. Projektkaraktären syftar till att övergripande beskriva vilken typ av forskning som har bedrivits inom respektive projekt. Ett projekt kan endast tilldelas en av de fyra berörda projektkaraktärerna:

- Forskning (industriell och grundforskning)
- pilot- och demonstrationsprojekt (POD)
- genomförbarhetsstudier
- systemanalys

Forskningsprojekt är de projekt som är av grundforskningskaraktär, det vill säga projekt som tar fram ny kunskap utan någon (förut-)bestämd tillämpning. Majoriteten av de projekt som ingår i myndighetens projektregister är av forskningskaraktär. Dessa projekt förekommer i samtliga satsningar med undantag för Samverkansprogrammet Förnybara Drivmedel och System och det relativt nystartade programmet Pilot- och Demonstration.

Projekt av pilot- och demonstrations (POD) karaktär är sådana projekt som syftar till att testa idéer eller som tar innovationer till en marknad. Dessa projekt är relativt få till antalet i relation till den övriga portföljen men å andra sidan stora sett till andelen av beviljade medel. Dessa projekt återfinns med undantag för ett projekt bland Enskilda projekt. Ett POD-projekt har påbörjats och avslutats inom den berörda tidsperioden inom programmet Pilot- och Demonstration.

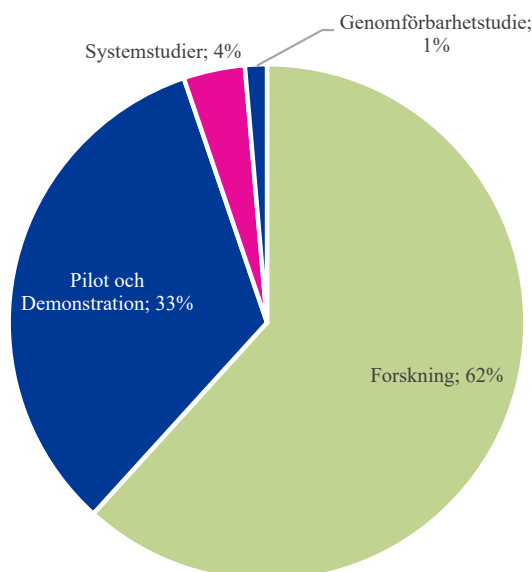
Projektkaraktären ”genomförbarhetsstudier” syftar till att beskriva projekt som fastställer förutsättningar som möjliggör att projektet kan slutföras framgångsrikt. Dessa är minst vanligt förekommande i portföljen, endast fem projekt, totalt beviljade cirka 1 procent av myndighetens beviljade medel (ca 12 miljoner SEK). Projekten återfinns inom satsningarna Fossilfritt Flyg 2045 (4st) och Biodrivmedelsprogram – Termokemiska processer (1st).

Den fjärde projektkaraktären, systemanalysprojekt, kan beskrivas som analyser av komplexa system som klargör samband. Samtliga projekt som tilldelats denna karaktär återfinns inom Samverkansprogrammet Förnybara Drivmedel och System. Deras storlek i relation till den totala portföljen sett till antal projekt och beviljade medel är därmed synonymt med programmets (43 st., cirka 34 miljoner SEK).

Figur 4. Fördelning av beviljade medel per projektkaraktär.

Fördelning av beviljade medel per projektkaraktär

Procentandel per satsning i portfölj (totalt 895 miljoner SEK)



Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

I denna sammanställning har Sweco justerat klassificeringen av de två kompetenscentrumen SFC och BRC till att tillhöra forskningsprojekten, detta för att uppnå en sammanhållen beskrivning enligt de fyra projektkaraktärskategorierna.⁸

3.2.2 Genomsnittlig stödandel per satsning samt i total portfölj

I figur 3 framgår hur den genomsnittliga stödandelen skiljer sig mellan de olika satsningarna inom Energimyndighetens forskning inom biodrivmedelsområdet. Sett till samtliga projekt i registret utgörs i genomsnitt 63 procent av ett i portföljen slumpvist valt projekts totala budget av medel beviljade från Energimyndigheten. Bland de satsningar som har högst genomsnittlig stödandel återfinns Energiriktad grundforskning i samarbete med Vetenskapsrådet⁹ och deltagande i ERA-NET Bioenergy.

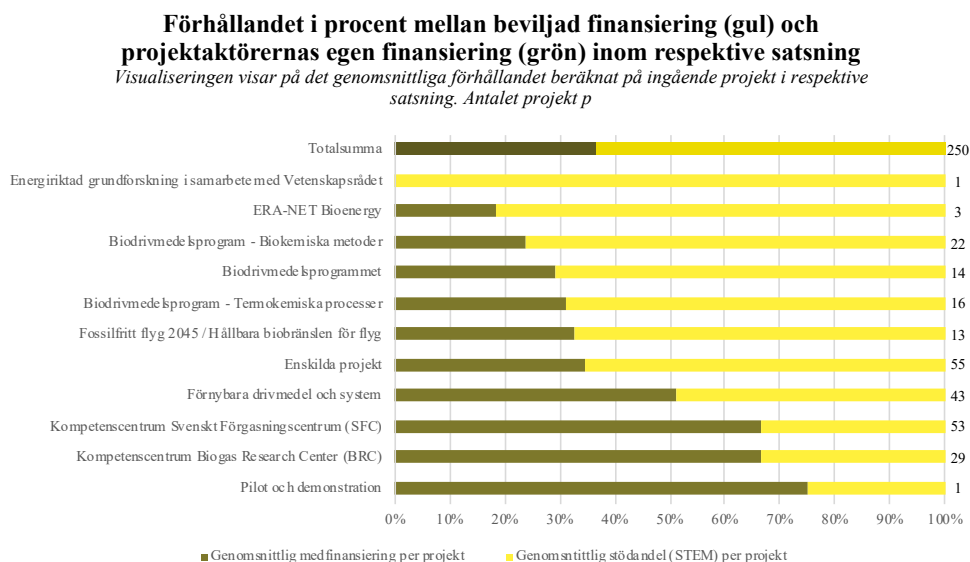
Inom Biodrivmedelsprogrammet, Biodrivmedelsprogram – Biokemiska metoder, Termokemiska processer, Fossilfritt flyg 2045 samt Enskilda projekt utgörs mellan 60 och 80 procent av projektens finansiering av medel beviljade från Energimyndigheten. En observation är skillnaden i stödandel hos de Enskilda projekten, av vilka ungefär hälften utgörs av tidiga POD-projekt, jämfört med den låga stödandelen i det förhållandevis nya programmet för Pilot- och demonstrationsprojekt.

⁸ I registrets ursprungliga klassning ingick, endast de huvudsakliga posterna för centrumens tre etapper, och BRC betecknades där som "Forskningscentrum". Givet centrumens huvuduppdrag har vi valt att klassificeras samtliga individuella projekt som erhållit finansiering via antingen SFC eller BRC som forskningsprojekt. Då de individuella projekten ursprungligen inte ingår i Energimyndighetens register har de däremot inte genomgått myndighetens klassificering.

⁹ Observera att det i denna sammanställning endast omfattar ett (1st.) projekt som beviljats och avslutats under den aktuella tidsperioden inom denna satsning.

Inom Samverkansprogrammet Förnybara Drivmedel och System utgörs i genomsnitt ungefär hälften av projektens totala budget av Energimyndighetens finansiering.¹⁰ De två kompetenscentrumen SFC och BRC har, som förväntat, erhållit en tredjedel av den totala budgeten från Energimyndigheten.¹¹

Figur 5. Fördelning av genomsnittlig stödandel per satsning i portfölj.



Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

Ses ovanstående variation i genomsnittlig stödandel i termer av projektkaraktär, kan vi säga följande. Projekt av forskningskaraktär har i genomsnitt erhållit en stödandel om cirka 70 procent. Det samma gäller för genomförbarhetsstudieprojekten. Projekt av systemstudiekaraktär är som tidigare nämnt synonymt med projekt bedrivna inom Samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system. Bland POD-projekten ligger den genomsnittliga stöddelen på cirka 60 procent av den totala projektbudgeten.

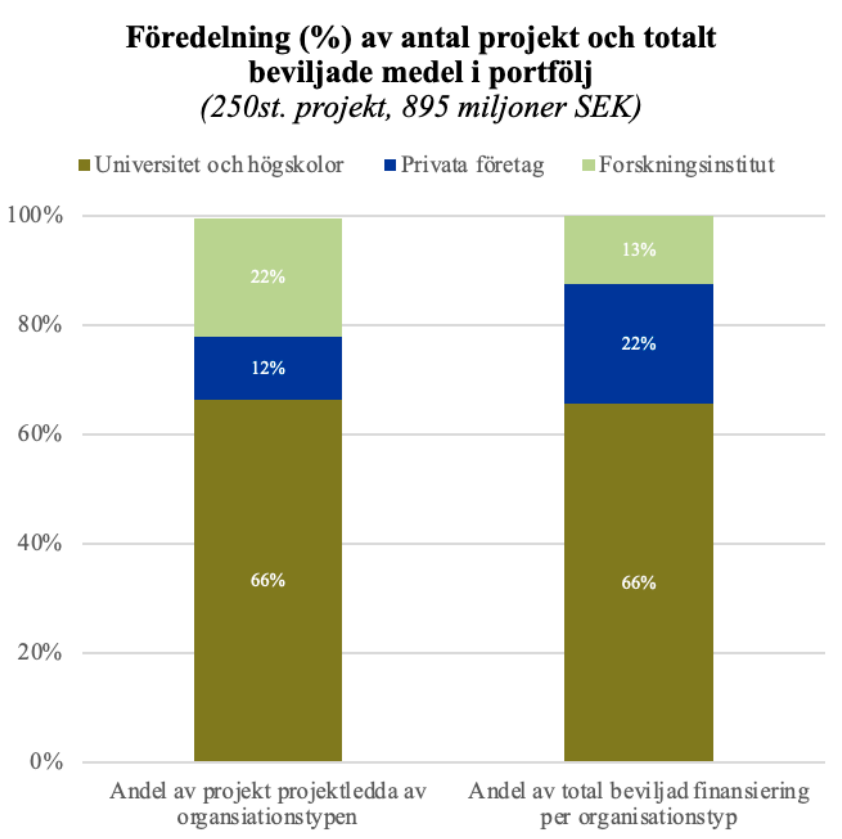
3.2.3 Projektledande organisationer

Inom respektive satsning har ett flertal aktörer deltagit. Aktörerna har bidragit med kunskap, samfinansiering och tid. Totalt har 44 unika organisationer agerat projektledare för projekt som har beviljats finansiering genom någon av satsningarna under tidsperioden och avslutat senast 2021. Av dessa organisationer är drygt 40 procent privata företag, 30 procent är forskningsinstitut och drygt 20 procent är lärosäten. En organisation är en stiftelse, vilket räknas som övrig organisationstyp.

¹⁰ Samverkansprogrammet Förnybara Drivmedel och System är ett samarbete mellan Energimyndigheten (max 50% stöd) och B3 (max 25% stöd). D.v.s. sökande får max 75% stöd.

¹¹ Då uppgifter om stöddandel för respektive projekt inom kompetenscentrumen SFC och BRC saknats, har Sweco gjort antagandet om att den stöddandel som registrerats för de övergripande posterna för drivandet av forskningscentrumen (33%) gäller även för varje individuellt projekt.

Figur 6. Fördelning i procent av antal projekt samt totalt beviljade medel per organisationstyp bland projektledare i portfölj.



Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

Av samtliga avslutade projekt i myndighetens portfölj har mer än hälften projektlets av ett universitet eller en högskola. Dessa organisationer har även beviljats störst andel av de finansiella medlen i portföljen. Forskningsinstitut har projektlett drygt 20 procent av samtliga projekt i portföljen, men endast beviljats cirka 10 procent av samtliga medel. Gällande privata företag gäller det omvända – denna aktörstyp har projektlett drygt 10 procent av samtliga projekt och beviljats medel motsvarande drygt 20 procent av portföljen.

Tabell 2. Fördelning av beviljade projekt och medel per organisationstyp

Organisationstyp (projektledande organisationer)	Antal beviljade projekt	Totalt beviljade medel
Universitet och högskolor	166	586,55 M SEK
Privata företag	29	195,80 M SEK
Forskningsinstitut	54	112,14 M SEK
Övrig organisationstyp	1	1,78 M SEK
Totalt	250	894,45 M SEK

Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

Lärosäten

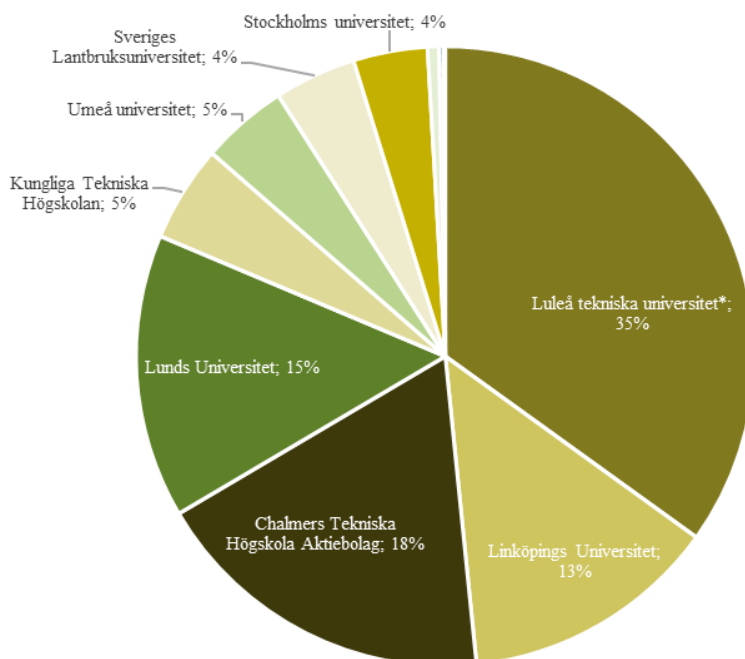
Forskare vid elva lärosäten har agerat projektledare i 166 projekt¹². De flesta projekt där ett universitet eller en högskola har agerat projektledare (38)¹³ återfinns inom Kompetenscentrum Svenskt Förgasningscentrum (SFC). Även enskilda projekt utgör ett relativt stort antal av projekt ledda av ett lärosäte (27).

Luleå tekniska universitet (LTU) mottar en stor andel av de medel som beviljats till universitet och högskolor. LTU var visserligen värklärösäte för kompetenscentrumet SFC, men är inte den aktör som uppskattats ha beviljats störst medel inom denna satsning. Däremot har universitetet genomfört många enskilda projekt, samt agerat projektledare inom flera andra satsningar. Detta är en stor skillnad gentemot Linköpings universitet (LiU) som uteslutande projektlett inom kompetenscentrumet Biogas Research Center (BRC).

Chalmers tekniska högskola har projektlett nästan lika många projekt som LTU. Dessa projekt återfinns huvudsakligen inom kompetenscentrum SFC där högskolan är en av tre nodledare, samt inom de tre biodrivmedelsprogrammen. Knappt hälften av medlen som tilldelats Chalmers återfinns bland projekt som finansierats genom SFC.

Lunds universitet (LU) har lett projekt inom sju av de elva satsningarna, flest (9 projekt) inom något av de tre biodrivmedelsprogrammen men också som enskilda projekt (5 projekt) eller inom samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system (4 projekt). Lunds universitet har även lett projekt i regeringsuppdraget Fossilfritt flyg 2045 samt i kompetenscentrum SFC

Figur 7. Fördelning i procent av totalt beviljade medel per projektledare bland universitet och högskolor i portfölj (586,55 M SEK, eller 66% av portfölj).



Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

¹² För tio av dessa projekt (samtliga från kompetenscentrumet SFC) saknas uppgifter om projektledande organisation.

¹³ De tio projekt där uppgifter om projektledande organisation ingår inte bland dessa 38.

Tabell 3. Fördelning av beviljade projekt och medel per lärosäte

Universitet och högskolor	Antal beviljade projekt (för universitet och högskolor)	Andel av det totala antalet beviljade projekt (för universitet och högskolor)	Totalt beviljade medel (för universitet och högskolor)
Luleå tekniska universitet	33st.	21,2%	182 985 653 SEK
Linköpings universitet	31st.	19,9%	70 534 760 SEK
Chalmers tekniska högskola	28st.	17,9%	95 046 020 SEK
Lunds universitet	22st.	14,1%	77 601 998 SEK
Kungliga Tekniska högskolan	14st.	9,0%	26 432 631 SEK
Umeå universitet	12st.	7,7%	23 776 325 SEK
Sveriges Lantbruksuniversitet	10st.	6,4%	22 424 907 SEK
Stockholms universitet	3st.	1,9%	20 308 160 SEK
Linnéuniversitetet	1st.	<1%	3 131 040 SEK
Mittuniversitetet	1st.	<1%	1 188 000
Uppsala universitet	1st.	<1%	500 000 SEK
Okänd projektledande organisation	10st.	6,4%	62 620 000 SEK
Totalt	166st.	100%	586 549 494 SEK

Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

Privata företag

De företag som agerat projektledare har i huvudsak gjort det endast i enstaka fall. Totalt har 29 projekt letts av företag. Sex företag har lett fler projekt än ett, men inget har varit projektledare för fler än fyra projekt totalt. Projekten som letts av företag har mottagit 195,8 miljoner kronor i finansiering. I huvudsak är dessa enskilda projekt, eller pilot- och demonstrationsprojekt.

Privata företag har varit projektledare inom sex av de elva satsningarna: Pilot och demo, samt enskilda projekt, Samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system, Biodrivmedelsprogram – Termokemiska processer, Biodrivmedelsprogram – Biokemiska metoder, Biodrivmedelsprogrammet samt Fossilfritt flyg 2045 / Hållbara biodrivmedel för flyg.

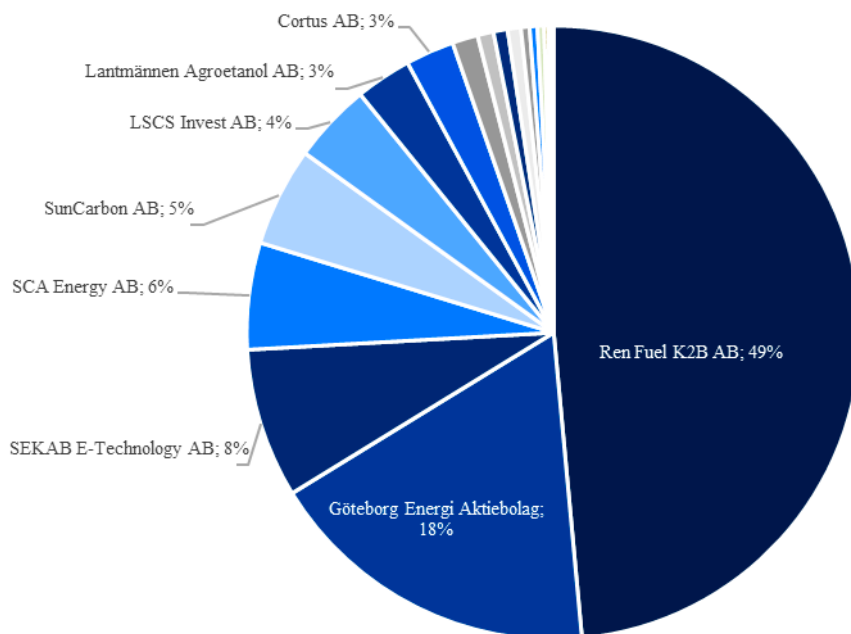
Två aktörer sticker särskilt ut: Ren Fuel K2 AB som mottagit 95 miljoner kronor för två projekt¹⁴ och Göteborg Energi AB som mottagit 35 miljoner kronor för ett projekt¹⁵.

¹⁴ Knappt 80 miljoner SEK beviljades det enskilda projektet RenFuel – en kedjelänk från svartlut till grön bensin och diesel som bedrevs mellan 2015 och 2018. Innan dess projektledde företaget det enskilda projektet Överföringshydrogenolys på lignin för omvandling av drivmedel.

¹⁵ BioProGReSS – produktreningsteknik, ett enskilt projekt som bedrevs mellan 2014 och 2017.

Figur 8. Fördelning i procent av totalt beviljade medel per projektledare bland privata företag i portfölj (195,80 M SEK, eller 22% av portfölj).

Fördelning av beviljade medel tilldelade privata företag
(22% av samtliga beviljade medel i portfölj)



Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

Tabell 4. Fördelning beviljade projekt och medel per företag

Privata företag	Antal beviljade projekt	Andel av det totala antalet beviljade projekt	Totalt beviljade medel
SEKAB E-Technology AB	4	14%	15 423 874 SEK
Lantmännen Agroetanol AB	3	10%	5 784 739 SEK
LSCS Invest AB	3	10%	8 223 344 SEK
Cortus AB	2	7%	4 999 644 SEK
Ren Fuel K2B AB	2	7%	95 023 308 SEK
SunCarbon AB	2	7%	10 215 500 SEK
Arkell Innovations AB	1	3%	1 645 000 SEK
Bioendev AB	1	3%	891 000 SEK
BioShare AB	1	3%	2 651 000 SEK
FOV Fabrics AB	1	3%	689 000 SEK
Gasum AB	1	3%	80 000 SEK
Göteborg Energi Aktiebolag	1	3%	34 668 900 SEK
Indutec i Veddige AB	1	3%	799 360 SEK
Marine Feed Sweden AB	1	3%	453 125 SEK
Neonest AB	1	3%	80 000 SEK
OZONE TECH SYSTEMS OTS AB	1	3%	1 459 226 SEK
Preem Aktiebolag	1	3%	350 000 SEK
Renewable Energy Technology International AB	1	3%	1 365 000 SEK
SCA Energy AB	1	3%	11 000 000 SEK
Totalt	29	100%	195,80 M SEK

Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

Forskningsinstitut

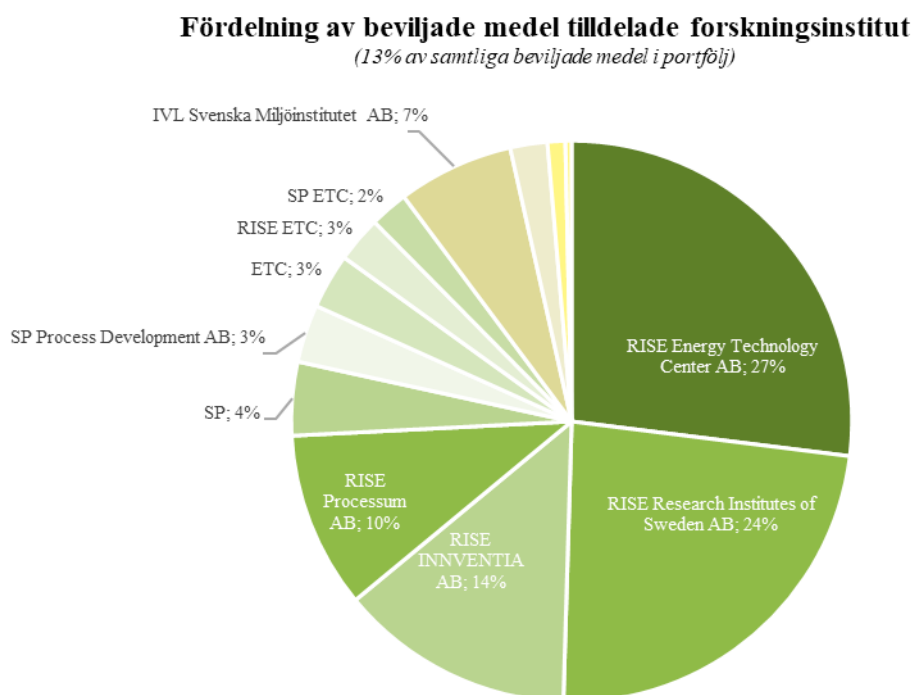
Forskningsinstitut har projektlett 54 projekt, vilka sammantaget beviljats knappt 100 miljoner SEK i finansiering från Energimyndigheten. I Tabell 5 framgår det att RISE är den dominerande aktören bland instituten. RISE har, i sina olika skepnader och namn, projektlett 41 projekt inom sju av de elva satsningarna¹⁶ och beviljats över 80 procent av samtliga medel som beviljats forskningsinstitut.

IVL Svenska Miljöinstitutet har projektlett tio projekt, huvudsakligen inom samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system. I övrigt rör det sig om forskningsinstitut som projektlett ett enda projekt¹⁷, vilka vart förhållande vis små sett till storleken på de beviljade medlen.

¹⁶ Enskilda projekt (13st.), Förnybara drivmedel och system (8st.), Biodrivmedelsprogrammet (6st.), kompetenscentrum SFC (4st.), Fossilfritt flyg 2045 / Hållbara biobränslen för flyg (4st.), Biodrivmedelsprogram – Termokemiska processer (3st.) samt Biodrivmedelsprogram –

¹⁷ JTI, SPPD, SP, ETC, som sedan 2016 är en del av RISE.

Figur 9. Fördelning i procent av totalt beviljade medel per projektledare bland forskningsinstitut i portfölj (112,14 M SEK, eller 13% av portfölj).



Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

Tabell 5. Fördelning av beviljade projekt och medel per forskningsinstitut

Forskningsinstitut	Antal beviljade projekt (för universitet och högskolor)	Andel av det totala antalet beviljade projekt (för universitet och högskolor)	Totalt beviljade medel (för universitet och högskolor)
RISE Research Institutes of Sweden AB	16st.	29,6%	26 354 811 SEK
IVL Svenska Miljöinstitutet AB	10st.	18,5%	7 502 328 SEK
RISE Energy Technology Center AB	8st.	14,8%	30 244 125 SEK
RISE INNVENTIA AB	7st.	13,0%	15 190 000 SEK
RISE Processum AB	4st.	7,4%	11 409 000 SEK
SP	3st.	5,6%	10 956 000 SEK
ETC	1st.	1,8%	6 532 680 SEK
JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik AB	1st.	1,8%	1 150 000 SEK
Stiftelsen Chalmers Industriteknik	1st.	1,8%	2 400 000 SEK
Svenska Institutet för Standarder	1st.	1,8%	400 000 SEK
Totalt	54st.	100%	112,14 M SEK

Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

3.2.4 Projektledare uppdelat efter män och kvinnor

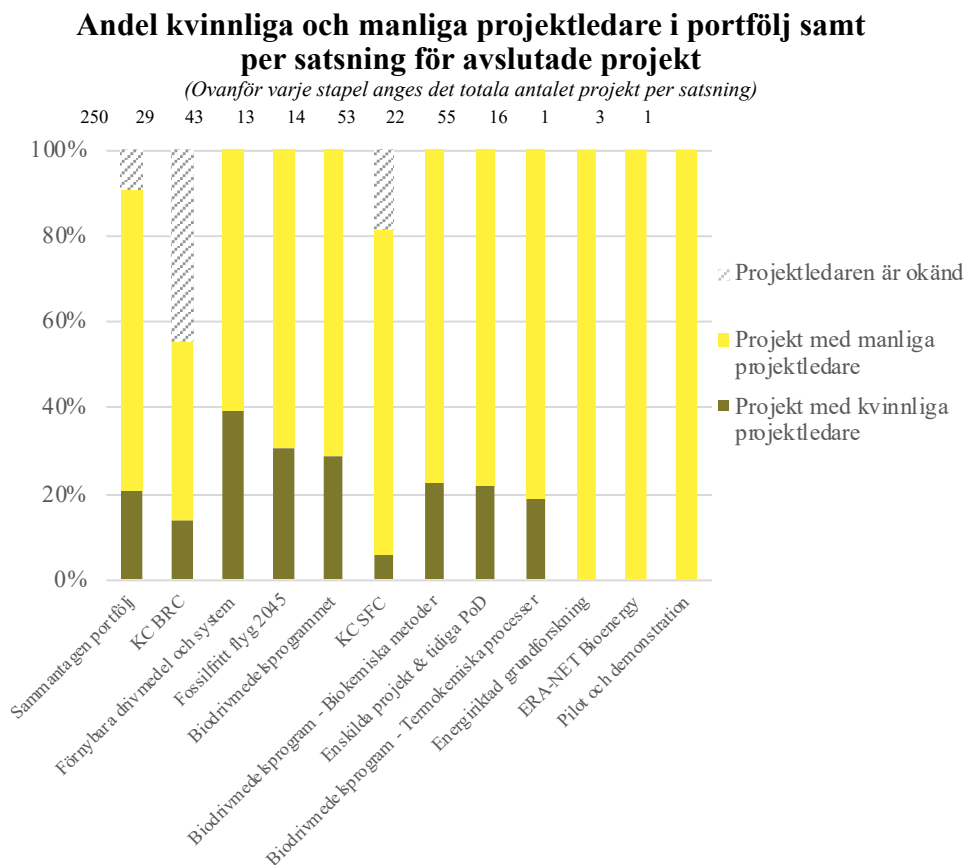
Sammantaget återfinns 144 unika projektledare i portföljen. Av dessa¹⁸ är 105 (73 procent) män och 39 (27 procent) kvinnor. Sett till *andel av samtliga genomförda och avslutade projekt*, har 111 projekt (77 procent) projektletts av män medan 33 projekt (23 procent) har letts av kvinnor. I ett fåtal fall har ett projekt haft både en manlig och en kvinnlig projektledare. Bland projekten ledda av manliga projektledare är spridningen mellan de olika satsningarna förhållandevis jämn. Bland projekt ledda av kvinnliga projektledare finns däremot en tydligare koncentration mot en specifik satsning, nämligen Samverkansprogrammet för Förnybara Drivmedel och System.

Majoriteten av projektledarna, oberoende av kön, har drivit ett eller två projekt (90 respektive 31 projektledare). Knappt en femtedel av samtliga projektledare har drivit mer än två projekt, de flesta av dessa har drivit tre eller fyra. Två projektledare har drivit fem projekt och en projektledare har drivit sex projekt.

Studerar fördelningen manliga respektive kvinnliga projektledare inom respektive satsning kan följande konstateras. Mest jämn fördelning mellan projektledarnas kön återfinns inom Samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system där 40 procent är kvinnor och 60 procent är män. I Fossilfritt Flyg 2045 och Biodrivmedelsprogrammet är ungefär 30 procent av projektledarna kvinnor, men det vanligaste är att denna andel ligger kring cirka 20 procent. I den totala portföljen utgör manliga projektledare 70 procent, kvinnliga projektledare cirka 20 procent och kvarvarande 10 procent utgörs av projekt där uppgifter om projektledaren saknas. De två kompetenscentrumen SFC och BRC är de enda satsningar som har en skevare fördelning bland projektledarnas kön än portföljen som helhet. Det ska dock nämnas att det är inom dessa satsningar som de ”okända” projektledarna återfinns, och det finns därmed ett visst mått av osäkerhet i sammanställningen.

¹⁸ För 24 projekt framgår ej information om projektledare. 10 av dessa återfinns inom KC SFC respektive 14 inom KC BRC.

Figur 10. Fördelningen kvinnliga respektive manliga projektledare, i total portfölj samt inom respektive satsning.



Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

3.2.5 Tongivande aktörer/projektledare

Vid genomgång av myndighetens portfölj framstår ett antal organisationer som särskilt framträdande i mån av att de antingen mottagit särskilt stora medel från Energimyndigheten, eller att de drivit särskilt många projekt. I tabellen nedan listas de 10 organisationer som projektlett flest projekt under perioden 2013 till och med 2021, samt de organisationer som i roll av projektledare beviljats störst sammantagen finansiering från Energimyndigheten under samma period.

Luleå tekniska universitet, Chalmers tekniska högskola, Lunds universitet samt forskningsinstitutet RISE i dess olika skepnader sticker särskilt ut i denna rankning. Dessa organisationer deltar i flera av myndighetens satsningar inom biodrivmedelsområdet. Övergripande kan lärosäten sägas vara särskilt framträdande i portföljen sett till dessa aspekter, medan privata företag i störst utsträckning har beviljats mindre finansiering ofta till följd av att respektive aktör vanligen endast drivit ett fåtal projekt.

Tabell 6. De tio största organisationerna sett till antal projekt (vänster) samt till samlad beviljad finansiering (höger) per organisation.

Topp 10 projektledarorganisationer sett till antal projekt	Topp 10 projektledarorganisationer sett till samlad beviljad finansiering
Luleå tekniska universitet (33 projekt)	Luleå tekniska universitet (183,0 M SEK)
Chalmers tekniska högskola (28)	RISE (100,7 M SEK)
Linköpings universitet (23)	Ren Fuel K2B AB (95,0 M SEK)
Lunds universitet (22)	Chalmers tekniska högskola (95,0 M SEK)
RISE Research Institute of Sweden (16)	Lunds universitet (77,6 M SEK)
Kungliga tekniska högskolan (14)	Linköpings universitet (43,1 M SEK)
Umeå universitet (12)	Göteborg Energi Aktiebolag AB (34,7 M SEK)
IVL Svenska Miljöinstitutet AB (10)	Kungliga tekniska högskolan (26,4 M SEK)
RISE Energy Technology Center AB (10)	Umeå universitet (23,8 M SEK)
Sveriges lantbruksuniversitet (10)	Sveriges lantbruksuniversitet (22,4 M SEK)

En ansats har gjorts för att kartlägga enskilda projektledare på samma vis som projektledarorganisationerna. De allra flesta av projektledarna har endast drivit ett eller två projekt, men tio individer har drivit fler än tre projekt. Två personer har drivit fem projekt och en person har drivit sex projekt. Genom att ranka projektledarna efter antal genomförda projekt samt efter sammantagen beviljad finansiering framstår 14 individer som särskilt tongivande. En av dessa projektledare är av kvinnligt kön, resterande är män.

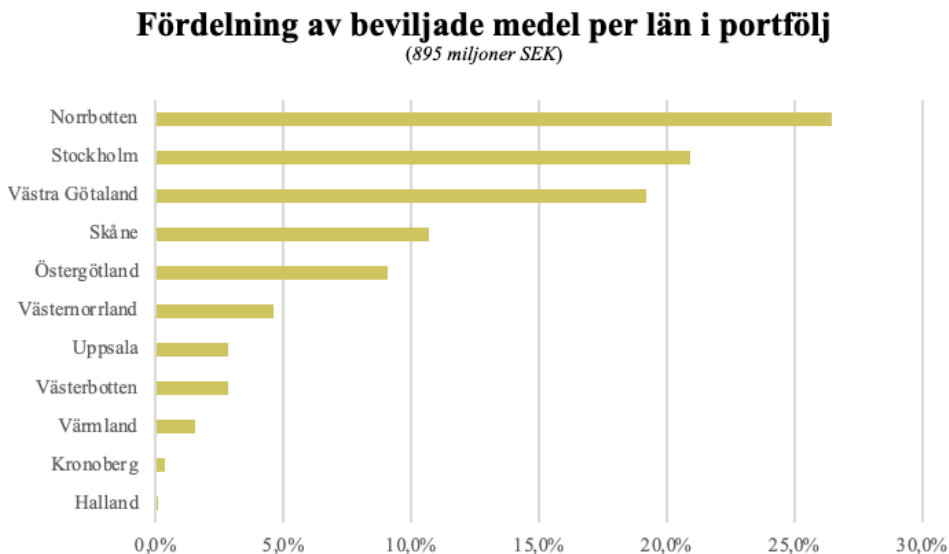
Tre av de listade projektledarna har varit verksamma inom fler än en organisation, i regel på ett lärosäte och på ett forskningsinstitut eller ett privat företag. De projektledare som tilldelats störst medel har i regel drivit få projekt och dessa är desamma som portföljens största projekt. Undantaget är en projektledare hemmahörande på Luleå tekniska universitet som drivit fyra separata projekt. Majoriteten av dennes beviljade finansiering utgörs dock av projektledandet för uppbyggnad och administration av kompetenscentrum Svenskt Förgasningscentrum (SFC).

3.2.6 Aktörerna i en geografisk kontext

Genom att studera var projektledande organisationer rent har sin bolagsadress kan distributionen av projekt och beviljad finansiering i myndighetens projektportfölj studeras ur ett geografiskt perspektiv. Bolagsadresserna har samlats in av Sweco genom sökningar på internet på stödmottagarens namn. Kartläggningen presenteras aggregerat på länsnivå. Notera att följande beskrivningar av aktörer endast behandlar de aktörer som agerat projektledare.

De projektledande organisationerna i Energimyndighetens register återfinns i tolv av Sveriges tjugo län. Om den beviljade finansieringen för respektive projektledarorganisation slås samman inom länen ser fördelningen ut som i figur 9. För cirka 6 procent av den beviljade finansiering i projektportföljen är projektledarorganisationen okänd för Sweco och geografisk hemvist kan därmed ej undersökas.

Figur 11. Fördelning i procent av totalt beviljade medel per län i portfölj, baserat på projektledarorganisationernas bolagsadresser.

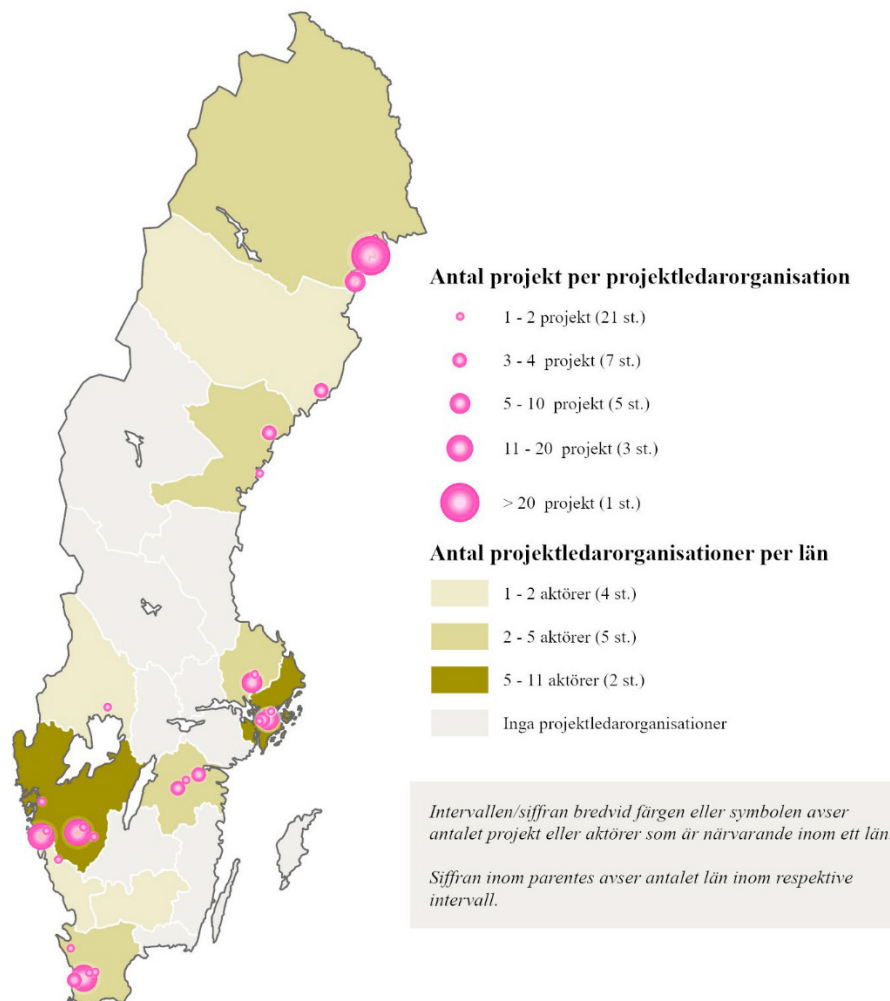


Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021.

I Norrbottens län återfinns nära en fjärdedel av den beviljade finansieringen i myndighetens register. I Stockholms respektive Västra Götalands län återfinns knappt en femtedel av de beviljade medlen vardera. Skånes län placeras mellan de län som tillskrivs stora andelar av den beviljade finansieringen och de som län som tillskrivs små andel. I gruppen län som står för små andelar (cirka 5% av portföljen) ingår Uppsala län, Västerbottens län, Västernorrlands län samt Östergötlands län. I Värmlands, Hallands och Kronobergs län återfinns mindre än en procent vardera av de totala beviljade medlen i portföljen.

Flest projektledarorganisationer har sin bolagsadress i Stockholms län (11st.). Utöver Kungliga tekniska högskolan (KTH) och Stockholms universitet (SU) återfinns här även fyra forskningsinstitut samt fem privata företag. Dessa organisationer har i regel lett ett eller ett mindre antal projekt. Även i Västra Götalands län har relativt många projektledarorganisationer sin bolagsadress. Här har finns Chalmers tekniska högskola och forskningsinstitutet RISE, två stora aktörer. I Norrbottens län är projektledarorganisationerna relativt få till antalet, men har i kontrast lett många projekt. Notera få antal projektledare, med relativt få projekt per organisation i Värmland, Kronoberg, Halland och Västernorrland.

Figur 12. Antal projektledarorganisationer samt antal projekt per projektledare, per län baserat på projektledar-organisationens bolagsadress.



Källa: Energimyndighetens register över projekt beviljade och avslutade mellan åren 2013 och 2021; Swecos egna eftersökningar.

3.2.7 Beviljade projekt efter påverkan på innovationssystemet och TRL-nivå

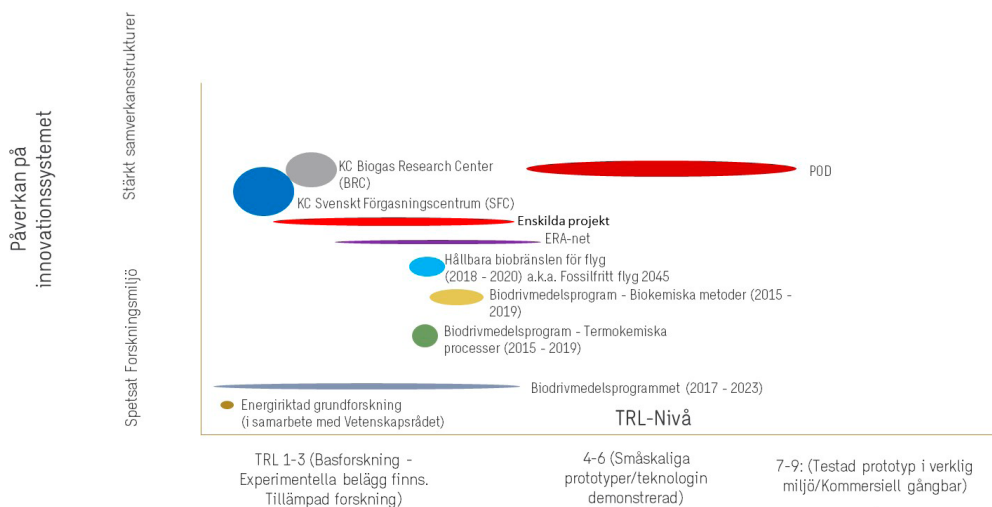
En ytterligare aspekt som analyserats är hur respektive projekt inom de olika finansieringsinstrumenten bidragit till en påverkan på innovationssystemet – utifrån ett samverkansperspektiv – samt vilken TRL-nivå som projekten planerat att leverera på (se också kapitel 5). Bedömningen har genomförts av Sweco.

Bedömningen har gjorts utifrån respektive projekts ansökan. När det gäller samverkan har såväl samverkansparter som mål bedömts. När det gäller TRL-nivå har en skattning gjorts av Sweco kopplat till mål i ansökningarna samt i återrapporteringarna¹⁹

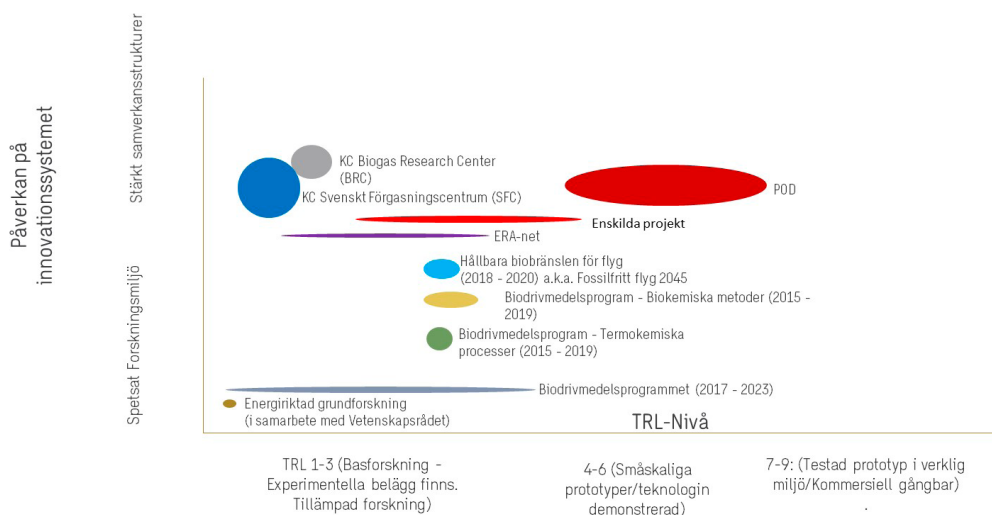
Den första figuren visar på de olika projekten utifrån den andelen av det samlade antalet projekt. Den andra figuren visar på de olika projekten utifrån andelen av den samlade finansieringen.

¹⁹ Uppgifter om IAE Energy saknas, och denna satsning finns därför inte med. Inte heller Samverkansprogrammet finns med, då de projekts som finansierats inte bedöms vara relevanta utifrån ett TRL-perspektiv. När det gäller POD och enskilda projekt har vi gjort en skattning av respektive projekt. Vissa projekt ligger närmare TRL-nivå 1 och vissa TRL-nivå 7–9. Många projekt bedöms ligga ”i mitten”.

Figur 13. Innovationsprogrammets uppskattade TRL-nivå sett till antalet projekt



Figur 14. Innovationsprogrammets uppskattade TRL-nivå sett till andelen beviljade medel



Som vi kan se är de inga större skillnader mellan de två figurena. I synnerhet inte vad gäller placering på skalan. POD:arnas andel av den samlade finansieringen är större, det är den stora skillnaden.

4 Erfarenheter från andra satsningar med systempåverkande syfte

I syfte att lyfta blicken och sätta resultaten av Energimyndighetens finansiering av forskning inom biodrivmedelsområdet i en kontext redogör detta kapitel för två andra större offentliga satsningar på forskning och innovation. Dessa är

- Energimyndighetens satsning på kompetenscentrum
- Nationella flygtekniska forskningsprogrammet (NFFP), med fokus på programetapperna 5 och 6 (2009–2016).

Dessa två program är långvariga satsningar. NFFP skapades efter ett regeringsbeslut redan 1994 och är nu inne på sin sjunde etapp (NFFP7, 2017–2022). Energimyndighetens kompetenscentrumsatsning påbörjades 1996, samma år som den nya myndigheten bildades. Ett flertal kompetenscentrum som startade då existerade fortfarande och nyligen gjorde myndigheten en utlysning om ansökan om nya kompetenscentrum.

4.1 Syfte och funktionssätt

4.1.1 Energimyndighetens kompetenscentrum

Vägledande för kompetenscentrumen är att de ska ha en påtaglig förnyelseeffekt i det svenska FoU-systemet och generera innovationsfrämjande resultat av god vetenskaplig kvalitet och som bidrar till samhället i stort. De ska också uppfylla vissa strukturella mål, såsom att påverka hur FoU på lärosäten och i företag utförs, samt utveckla utbildningarna vid lärosätena. Kompetenscentrumet bestämmer inte hur forskningen på lärosätena och i företag ska bedrivas, men en förväntad effekt är att de bidrar till att utveckla formerna för hur forskningen organiseras. Centrumen ska också vara direkta angelägenheter för industriell verksamhet, bland annat genom att medföra en uthållig koncentration av resurser över en längre tid och för en given uppsättning aktörer. Finansieringen är tredelad där respektive aktörerna: universitet, företag och myndighet, bidrar med en tredjedel.

4.1.2 Nationella flygtekniska forskningsprogrammet (NFFP)

NFFP administreras av Vinnova som fattar de formella finansieringsbesluten. Programmet finansierar FoU som utgår från deltagande företags behov och som genomförs i samverkan mellan företag och FoU-utförare. Till skillnad från de flesta andra offentligt finansierade svenska FoU-program för samverkan mellan företag och FoU-utförare är det (nästan alltid) företag som formellt leder NFFP-projekt och som mottar den offentliga finansieringen. Finansieringen vidarebefordras i allt väsentligt till FoU-utförarna som genomför lejonparten av det offentligt finansierade arbetet. Det offentliga stödet förutsätter att företagen satsar lika mycket, oftast i form av eget arbete.

4.2 Observerade resultat och effekter

Utvärderingar och effektanalyser har visat att Energimyndighetens kompetenscentrumsatsningar medfört ett antal positiva resultat och effekter, och då inte minst långsiktiga sådana. Utvärderingar av NFFP har visat att programmet utgör basen för det svenska innovationssystemet inom flygteknik, och att det är en absolut förutsättning för svensk flygindustris och svensk flygforskningens fortsatta konkurrenskraft. Iakttagna resultat och effekter från dessa satsningar kan sammanfattas i fem (delvis överlappande) rubriker eller kategorier: humankapital, innovationseffekter, ekonomiska effekter, effekter på universitet och institut samt samhällseffekter.

4.2.1 Humankapital

Kunskapsuppbyggnad och kompetensutveckling, ”kunskap och människor med kunskap”, framhålls som det främsta värdet av kompetenscentrumen och NFFP. Satsningarna levererar välutbildade personer som är direkt anställningsbara industrin, Att anställa ingenjörer och disputerade forskare med, ur företagets perspektiv, rätt ämneskompetens är en viktig del av vissa företags strategi för att upprätthålla en ämnes- och kompetensmässig kritisk massa i verksamheten, medan andra företag (i främst kompetenscentrumen) menar att värdet i att delta i första rummet handlar om kontaktskapandet, nätverkandet och möjligheten till omvärldsbevakning.

Vikten av mobilitet mellan akademi och industri framkommer tydligt, och det bidrar till gynnsamma och genuina samarbeten. Riktningen är främst från akademien ut i företagen, i form av disputerade personer från kompetenscentrumen. Mobiliteten (tillbaka) in i akademien är ofta mer temporär till sin karaktär, i form av exempelvis industridoktorander och adjungerade professorer.

NFFP uppvisar en omfattande kunskapsöverföring mellan projektdeltagare, främst från lärosäten till företag och vice versa. Implementering av nya metoder för produkt-/tjänste-/processutveckling är relativt vanliga uppnådda resultat för företagen. Förväntningar om implementering av nya tillverkningsmetoder och nya konstruktionsmaterial/tekniker på sikt indikerar att tidsperspektiven för teknikutveckling är långa. Deltagande företag ser även möjligheten till ökad samverkan med universitets- och högskoleforskare och därmed tillgång till värdefull infrastruktur som en viktig effekt av medverkan.

4.2.2 Innovationseffekter

Kompetenscentrumen och NFFP bedriver en verksamhet som huvudsakligen ligger tidigt i innovationskedjan, närmare grundläggande forskning av relevans för medlemsföretagen än tillämpad produktnära forskning. NFFP finansierar flygrelaterad FoU på främst TRL1–3 där det finns väldigt lite annan finansiering tillgänglig – bland annat med hänvisning till NFFPs existens.

NFFP har utvecklats till att vara en avgörande komponent i innovationssystemet inom flygteknik, och programmet har genom sin långsiktighet kommit att inta en avgörande roll i de stora företagens teknikutveckling. NFFP-projekt utgör den bas som tillsammans med egenfinansierade interna följdprojekt kan leda till FoU-projekt i EU:s ramprogram och till svenska demonstratorprojekt. NFFP har genom sin långsiktighet utan tvekan bidragit till den kraftiga ökningen i det svenska deltagandet i flygprojekt inom EU:s ramprogram sedan de första projekten i andra ramprogrammet.

Kompetenscentrumens kunskapsbyggande och generiska forskningsverksamhet utgör ett fundament för företagens FoU-verksamhet och produktutveckling senare i innovationskedjan. En produktnära forskningsverksamhet är inte vad deltagande parter efterfrågar och det är inte heller vad som i huvudsak kommer ut ur projekten. Patent framhålls inte generellt som en stark drivkraft för företagens deltagande. Även deltagande universitets- och högskoleforskare bedömer att de främsta resultaten och effekterna med centrumdeltagandet hittas tidigt i innovationskedjan.

Företag beskriver ofta att deltagandet i ett kompetenscentrum eller ett NFFP-projekt innebär en starkare dialog och därmed en bättre förståelse mellan universitet och företag. I kompetenscentrumen ger det även möjligheter till utbyte och samverkan med andra företag; det ses som en – unik - arena för diskussioner, som även kan leda till konkreta samarbeten.

Företagen får genom samarbeten i kompetenscentrum ofta tillgång till labbutrustning, mätinstrument etc. som de annars inte skulle ha. För vissa företag är möjligheterna att testa sina produkter med avancerad infrastruktur de själva inte har tillgång till mycket viktiga; det finns en uppenbar marknadsföringsvinst i detta, samtidigt som företaget också kan visa upp sig för potentiella kunder.

4.2.3 Svårt att belägga ekonomiska effekter

Dessa är svåra att belägga, och uppstår typiskt efter betydligt längre tid. Det som görs i ett kompetenscentrum eller i NFFP befinner sig, som tidigare nämnts, oftast på lägre TRL-nivåer, och utgör vanligen en del av den totala forskning och utveckling som leder till en produkt som ger ekonomiska effekter. Tydligt är dock att verksamheten har strategisk betydelse för företagen. För några företag utgör kompetenscentrumet ett strategiskt och långsiktigt verktyg, för många är deltagandet snarare en möjlighet att knyta starka band till forskare för – främst – bilaterala projekt. För en del ger deltagande möjlighet till marknadsföring, för flera, ofta mindre eller medelstora företag, utgör deltagandet en form av teknikbevakning till låg kostnad. Företagen deltar i kompetenscentrumen därför att de får ut vad de förväntar sig och behöver.

Företagens internationella konkurrenskraft har stärkts av deltagandet i NFFP, även om få företagsrepresentanter uppger att deras NFFP-projekt har bidragit till ökad omsättning.

4.2.4 Resultat och effekter för deltagande UoH och institut

Kompetenscentrumen har bidragit till en ökad vilja hos universiteten och dess forskare att arbeta med näringslivet rörande mer grundläggande och långsiktig forskning. Effekter finns på utbildningsinnehållet, rutiner, legitimitet, samt värderingen av samverkan med företag. Forskare och lärosäten ser den långsiktiga och stabila forskningsfinansieringen som centralt för att kunna bygga upp och upprätthålla en akademisk verksamhet av hög kvalitet, och med en kritisk massa av forskare inom viktiga forskningsområden. Kunskap som byggs upp i kompetenscentrum lyfts in i befintliga (eller nya) kurser, både på avancerad och forskarutbildningsnivå. I vissa fall har existensen av långlivade och framgångsrika kompetenscentrum gjort att lärosätena kunnat våga göra större investeringar i infrastruktur i världsklass. Kompetenscentrumen bidrar även till att stärka det interna samarbetet inom lärosätena genom att forskargrupper från olika avdelningar möts och samverkar, ofta tvärvetenskapligt, inom ramen för centrumen.

De forskare som företagen valt som partners i NFFP-projekt har gynnats dels genom att erhålla medel, NFFP-finansieringen, dels att NFFP-projekt i stor utsträckning bidragit till att de beviljats ytterligare svenska offentligt finansierade FoU-projekt. De flesta forskare upplever att projektdeltagandet har lett till en mer industrirelevant FoU-inriktning för organisationen. Företagen ser tydliga resultat i form av långsiktig samverkan med svenska lärosäten och institut. Forskarna ser motsvarande resultat i form av långsiktig samverkan med företag men i hög grad också med svenska lärosäten och i relativt hög grad med institut. Det framgår inte huruvida NFFP genererar effekter i form av nya forskningsområden, men det framstår som troligt att programmet har resulterat i att nya forskningsidéer har utvecklats.

4.2.5 Betydelse för samhället

Kompetenscentrumen förser svenskt näringsliv med högt kvalificerade personer med kompetens som är relevant för företagen, för offentlig verksamhet och ytterst även för samhället i stort. En stor andel av de disputerade går till en karriär i näringslivet, och bidrar därmed till att stärka företagets konkurrenskraft. Universitetens kompetensförsörjning säkrar relevansen i forskning och utbildning och främjar mobiliteten mellan akademi och industri. Den internationella lyskraften i flera kompetenscentrum och flygforskningsmiljöer attraherar doktorander och seniora forskare till Sverige för att där utveckla och dela med sig av sin kompetens, vilket har en positiv effekt på de lärosäten där de verkar.

Företagen som deltar i kompetenscentrumen och i NFFP verkar som regel på en global marknad, med lagar och spelregler som sträcker sig utanför Sveriges gränser. De utmaningar som satsningarna fokuserar på är av global natur, och den kunskap och kompetens som kommer fram genom dem är såväl nödvändiga som värdefulla på samhällsnivå.

4.2.6 Vilket lärande kan göras från dessa satsningar?

- Offentlig finansiering av forsknings- och innovationsprojekt medför, redan på kort sikt, en omfattande kunskapsöverföring mellan projektdeltagare.
- Uthållig och långsiktig finansiering och tydliga spelregler möjliggör att bygga förtroende och samverkansrelationer över längre tid.
- Resultat som uppstår är i stor utsträckning icke-monetära eller möjliga att räkna på i det korta perspektivet – men de är de viktiga resultaten för de aktörer som väljer att delta.
- Kunskapsuppbyggnad och kompetensutveckling - ”kunskap och människor med kunskap” – är det viktigaste resultatet av satsningarna.
- Det finns från bägge programmen ett antal exempel på resultat och effekter i form av implementering av kunskap i produkter och kommersialisering av dessa. Beroende på sektor är dessa cykler mer eller mindre långa, men oberoende av område omsätts projektresultat endast undantagsvis mer omedelbart i kommersiella tillämpningar.
- Kompetenscentrumformen och långvariga forskningsprogram med en kärna stabila forskningsområden och deltagande aktörer bidrar till att etablera och upprätthålla en kunskapsgemenskap, ett ”Knowledge Value Collective”, där en forsknings- och innovationsverksamhet som är avgörande för möjligheten att åstadkomma utveckling i företagen och samhället bedrivs.
- Resultat från dessa satsningar spiller ofta över till andra sektorer, och kommer samhället till del.

Del B:

Resultat och effekter

Denna del av rapporten omfattar fyra kapitel (5-8) och sammanlagt elva utvärderingsfrågor. Nedanstående tabell sammanfattar vår bedömning av utvärderingsfrågorna. Grön betyder att Energimyndighetens portfölj och arbete bidrar till att i stor utsträckning besvara utvärderingsfrågan, gul att de gör det i viss utsträckning.

Figur 15. Utvärderingsfrågor: Swecos bedömning

Frågeställningar	Måluppfyllelse	Förklaring
Effektiva produktionsprocesser		
På vilket sätt har forskning, utveckling och innovation lett till ökad biodrivmedelsproduktion?	Biodrivmedelsproduktionen har ökat. Viss måluppfyllelse – dock inte helt enkelt fastslå Energimyndighetens samlade påverkan genom insatser på biodrivmedelsområdet.	Energimyndigheten har inom ramen för i synnerhet projekt- och demo finansierat projekt som ökar biodrivmedelsproduktion. BRC har ökat sin potential.
På vilket sätt har forskning, utveckling och innovation lett till kommersialisering och spridning av ny teknik?	Enstaka insatser har direkt bidragit till kommersialisering och spridning av ny teknik.	Framför allt projekten inom POD har bidragit till att vissa finansierade aktörer har gjort tydliga förflyttningar inom TRL-skalan
Kompetensförsörjning		
På vilket sätt har den nationella kompetensen på forskarnivå inom biodrivmedelsområdet stärkts för att möta ett förväntat ökat behov av kompetent personal i akademi och näringsliv?	Har stärkts genom nya typer av samarbeten, nya möjligheter av inriktning av forskningen, nya typer av kompetenser som kopplats samman, ökat flöde mellan akademi och industri samt stärkt kompetens inom forskarkåren när det gäller att projektleda biodrivmedelsprojekt.	Förklaringen till måluppfyllelsen handlar om att Energimyndigheten under den studerade perioden använt en bredd av finansieringsinstrument samt finansierat insatser som samverkansprogrammet och kompetenscentrum.
På vilka sätt har insatserna bidragit till att stärka befintliga och skapa nya forskningsmiljöer inom området?	Programmen och satsningarna har framför allt bidragit till att stärka befintliga centrala forskare och forskningsmiljöer i området snarare än att skapa nya forskningsmiljöer. Har framför allt stärkts genom att flera av de aktörer som finansierats (Chalmers, olika kompetenscentrum, olika miljöer, t ex Uppsala/Örnsköldsvik) har förstärkt eller fördjupat kompetens/förmåga att hitta finansiering.	Framför allt genom att det skett och sker en påverkan på innovationssystemet, där grundforskning sker mer än tidigare inom institutsfären, på satsningar som inkluderar tvärvetenskap och systemperspektiv, och med en viss förskjutning i finansiering från Energimyndigheten mot industriell implementering (TRL-förflyttning)

Frageställningar	Måluppfyllelse	Förklaring
Kunskapsunderlag		
Vad har insatserna resulterat i med avseende på vetenskapliga bidrag och kvaliteten i de vetenskapliga bidragen?	Finansierade vetenskapliga bidrag har haft hög kvalitet (i internationella tidskrifter) samt hög sampublicering.	I utlysningarna har rätt typ av forskarlag och aktörer premierats.
Hur har Energimyndighetens insatser påverkat regler, styrmedel och bestämmelser inom biodrivmedelsområdet?	Myndigheten har genom sin finansiering bidragit till att enskilda aktörer/forskarlag kunnat bidra till bland annat offentliga utredningar.	Energimyndigheten har i vissa av de studerade finansieringsinstrumenten/finansierade satsningarna tryckt på vikten av samverkansuppdraget och kommunikation.
Aktörskonstellationer och konsortier		
På vilka sätt har insatserna bidragit till att stärka deltagande aktörers internationella kopplingar och nätverk?	Energimyndighetens finansiering har stärkt svenska forskare och forskningsaktörers internationella attraktivitet.	Rätt aktörer har finansierats. Vidare har finansieringen bidragit till att stärka deras intresse/förmåga att söka internationell finansiering.
I vilken utsträckning har Energimyndigheten genom insatserna lyckats mobilisera rätt aktörer/kategorier av aktörer?	Energimyndighetens finansiering har mobiliserat rätt aktörer.	Mobiliserat aktörer som har haft/byggt en strukturell kapacitet och förmåga.
På vilka sätt har det skett en förflyttning i innovationssystemet?	Den stora förflyttningen som skett – som återkommande lyfts fram – är en ökad samlad förståelse för betydelsen av ett systemperspektiv (när det gäller teknik, policy med mera).	Mobiliserat aktörer som har haft/byggt en strukturell kapacitet och förmåga.
Hur har aktörskonstellationer utvecklats över tid och vilken typ av aktör, vilken bransch, etablerade storföretag/ nya nischaktörer, etc.?	Flera av konstellationerna har förstärkts (enskilda aktörer har byggt starkare nätverk och miljöer som BRC har stärkts/förflyttas).	Av enkäten, expertbedömningar och intervjuer framkommer inte att några aktörer eller perspektiv saknas inom ramen för de olika programsatsningarna. Risken för att det blir stuprör som finansieras förefaller ha hanterats i utlysningarna.
På vilka sätt har insatserna bidragit till att nya aktörskonstellationer har skapats och/eller att nya bolag har bildats?	Nya samarbeten mellan akademi, institut och näringsliv. Ökat innehåll av samhällsvetenskaplig forskning och policyforskning. Vissa företag har bildats enligt enkäten,	Framför all genom satsning på forskning som inkluderar ett systemperspektiv (kompetens med mera).

5 Effektiva produktionsprocesser

5.1 Inledning

I Swecos kartläggning av projekt som letts av företag för pilot- och demonstrationsprojekt är det, som vi såg i kapitel 3, några få företag som mottagit en hög andel medel. Göteborg Energi mottog 21 MSEK för att utveckla en ny teknik för rening vid bioförgasning, och innovationsföretagen BioEndev, SunCarbon och Kiram AB har totalt mottagit 16 MSEK. Mest medel har tilldelats företaget RenFuel K2B AB. I detta kapitel belyser vi i vilken utsträckning Energimyndighetens finansiering kopplat till biodrivmedel har effektiviserat olika produktionsprocesser samt i vilken utsträckning kommersialisering och spridning av ny teknik ökat genom FoUoI.

5.2 Har biodrivmedelsproduktion ökat genom FoUoI?

Det senaste året har produktionskapaciteten för biodrivmedel i Sverige ökat. I Sverige finns cirka 75 anläggningar som producerar biodrivmedel, varav omkring 60 producerar biometan och 15 flytande drivmedel som bioetanol, biometanol, HVO, rapsolja, tallolja och pyrolysolja. Det samlade intervjumaterialet ger vid handen att flera av dessa satsningar är ett direkt resultat av Energimyndighetens finansieringsinsatser.

Ett exempel på en aktör som ökat sin produktionsförmåga är RenFuel. Företaget har gått från idé till i princip industriell tillämpning utifrån TRL-skalan på tio år. I stor utsträckning tack vare Energimyndighetens finansiering. När det gäller ökad biodrivmedelsproduktion har RenFuel genom de tre projekten ökat sin produktion av Lignin som idag sker i både experimentell skala i Uppsala och industriell skala i Örnsköldsvik. Företrädare för RenFuel uttrycker dock en oro för att biodrivmedelsproduktionen kan minska till följd av förändringar i politiska riktlinjer. De menar exempelvis en minskning av reduktionsplikten i fossila bränslen.

Biogas Research Center (BRC) har också märkt av ett ökat intresse för biodrivmedel inom ramen för sin verksamhet. Kompetenscentrumet som traditionellt fokuserat på biogasproduktion till industrier har numer deltagande både från biodrivmedelsproduktion och fordonsindustri. Biodrivmedel ses som en av flera viktiga beståndsdelar i den samhällsomvandling BRC vill bidra till. Deltagandet från dessa aktörer är dock relativt nytt och någon eventuell förändring i ökad biodrivmedelsproduktion kan inte fastställas än.

Vad gäller en bedömning av huruvida biodrivmedelsproduktionen ökat i Sverige genom Energimyndighetens finansiering är svår att avgöra. Det går dock att fastställa att produktionen, i likhet med produktionskapaciteten, ökat under den givna tidsperioden. Utifrån de kvalitativa studier Sweco genomfört kan det även fastställas att Energimyndighetens stöd, kunskaper och rådgivning i stor utsträckning bidragit till att utveckla teknik och produktion av biodrivmedel hos de enskilda aktörerna.

5.3 Har kommersialisering och spridning av ny teknik ökat genom FoUoI?

Beträffande frågan om kommersialisering och spridning av ny teknik har ökat genom FoUoI är RenFuel ett konkret exempel på en utveckling som skett under relativt kort tid. Företaget har genomfört tre projekt som bidragit till en teknikförflyttning från TRL-nivå 1 till dagens TRL-nivå 7. Genom finansieringen från Energimyndigheten har RenFuel kunnat utveckla sin produkt och företaget till dess nuvarande position. Vidare har Energimyndighetens finansiering lockat andra investeringar från såväl myndigheter som näringsliv.

5.3.1 Stärkt spridning och tvärsektorielt engagemang för produktionsprocesser

Projektledarnas enkätsvar indikerar att projekten huvudsakligen inriktats på kompetensutveckling och nätverksbyggande. Etableringen av nya forskningsmiljöer och aktörskonstellationer har stärkts till följd av Energimyndighetens finansiering. Enligt enkätsvaren har kommersialisering av produkter och etablering av företag inte skett i samma utsträckning. 14 procent att projektledarna har svarat att deras projekt lett till någon form av kommersialisering. Det kan vara en följd av att de flesta projekt som finansierats under perioden karaktäriseras som forskning. Projekten har således inriktats mot att stärka eller bygga upp nya forskningsmiljöer. Bland de projekt som karaktäriseras som pilot- och demonstration märks en tydligare ambition mot kommersialisering i termer av vidareutveckling, uppskalning och utvärdering av produktionsprocesser.

BRC är ett tydligt exempel på en miljö där tvärsektoriella och tvärvetenskapliga samarbeten leder till ökade erfarenhetsutbyten. Genom samarbetet etableras även affärer och möjligheter till teknikutveckling hos deltagande företag. BRC har, som tidigare nämnts, lockat en bredd av aktörer som gemensamt kan bidra till utveckling av processer över tid. Dessa processer kan dock inte spåras ännu.

5.3.2 Olika tekniker för biodrivmedelsproduktion kommersialiseras

När det gäller de övriga företagen som exemplifierades inledningsvis så kan konstateras att Göteborgs Energi nyttjat sin finansiering från Energimyndigheten för att demonstrera en ny teknik för rening i samband med bioförgasning och för att utvärdera denna teknik mot andra konkurrerande alternativ. Den nya tekniken hade tidigare testats i liten skala (verifierad 2011), men kunde med det nya projektet demonstreras och verifieras för att i nästa steg kunna användas vid en framtida storskalig anläggning. Det långsiktiga målet med satsningen är att nå TRL-nivå 9. Projektet befann sig på nivå 3–4 vid finansieringens start.

När det gäller Biondev AB har deras projekt handlat om att skala upp ett FoUoI-projekt för att kunna nyttja teknologin (förbättrad torrefieringsprocess) i större industriella anläggningar och förbättra produktionskapaciteten. Beträffande Kiram AB, avslutningsvis, kan konstateras att syftet med deras projekt var att ta fram kompletta och slutliga underlag inför konstruktion, uppförande och demonstration av hela värdekedjan från lignin i svartlut till förnyelsebara flyg och/eller fordonsbränslen i semikommersiell skala. Också i deras fall handlade projektet om att utveckla ny teknik utifrån FoUoI.

6 Kompetensförsörjning

6.1 Finansieringen har stärkt den nationella kompetensen på forskarnivå och de organisationer forskarna är verksamma

Kunskapen om biodrivmedel är väldigt hög i Sverige och den har stärkts tack vare Energi- myndighetens bredd av satsningar. Över 80 procent av de som besvarat enkäten instämmer helt i att *deras egen* kompetensnivå stärkts och två av tre respondenter anser att det bidragit till att de som projektledare kunnat anta en ledande position inom akademien som följd av sitt deltagande. På en följdfråga framkommer att respondenterna här bedömer att det var just denna finansiering som bidrog till detta. Några öppna svar i enkäten belyser vad Energimyndighetens finansiering inneburit i kompetenshänseende:

Jag har fått möjlighet att stärka min vetenskapliga meritering så att jag kan ansöka om att bli docent.

Projektet har lett till en avgörande kompetenshöjning kring hur lignocellulosa kan konverteras till kolväten och betingelser för det samt den teknoekonomiska situationen för processen med identifierade vidare utvecklingsbehov för att möjliggöra kommersialisering.

Projektet har stärkt vårt instituts samarbete med näringslivet och universitet samtidigt som det breddat vårt arbete med att ta fram tekniklösningar för produktion av biometan.

En knapp tredjedel av respondenterna instämmer helt eller delvis i att deltagandet inneburit att de fått möjlighet att leda forsknings- och utvecklingsprojekt i företag. För drygt en av fyra av de som besvarat enkäten innebar deltagandet att de fått möjlighet till karriärutveckling i företaget, och ungefär lika många bedömer att deras anställningsbarhet i näringslivet främjats av projektdeltagandet. Även i dessa fall bedömer respondenterna att det var just denna finansiering som bidrog till denna kompetenshöjning.

Även den organisation där forskaren är verksam har i hög grad påverkats, 88 procent instämmer helt eller delvis i att *deras organisation* förstärkt sin innovationsförmåga. Nästan 90 procent av respondenterna instämmer helt eller delvis i att projektdeltagandet stärkt den egna organisationens kunskapsöverföring till annan organisation, och nästan lika många i att deltagandet ökat organisationens förmåga att bidra till innovation inom de sakområden som deltagandet har rört. Ett annat exempel i detta sammanhang är att 65 procent anser att organisationens förmåga att fatta strategiska beslut i innovationsfrågor, till exempel i tekniska vägval eller val av samarbeten har stärkts. Det bör också noteras att 67 procent av respondenterna helt instämmer i att deltagandet stärkt deras forskningssamverkan med andra nationella organisationer (lärosäten, forskningsinstitut, företag med flera), och att andelen då även de som delvis instämmer inkluderas är över 90 procent.

I fritextsvaren återfinns ett flertal beskrivningar om att Energimyndighetens finansiering stärkt svensk forskning i en internationell kontext. Drygt 60 procent instämmer helt eller delvis i att deltagandet stärkt forskningssamverkan med andra internationella organisationer (lärosäten, forskningsinstitut, företag med flera). Kontakter har kunnat knytas genom denna utveckling, särskilt i Europa. Ett par respondenter beskrev det på följande vis:

Energimyndighetens bränsleforskningsprogram gav svenska universitetsforskare en stark ställning i Europa och ledde till många europeiska forskingssamarbeten.

Utän Energimyndighetens forskningsprogram skulle vi inte ha nått samma kritiska massa inom ett område, vilket skulle minskat vårt genomslag både nationellt o. internationellt.

Förutom att Energimyndighetens satsningar har bidragit till en samsyn och förstärkning av aktörer och miljöer så har även finansieringen av biodrivmedelsrelaterad forskning varit viktig kompetensförsörjning för samhället i stort. I synnerhet kompetenscentrumen formar och tränar individer att utveckla förståelse för och förmåga till samverkan mellan akademi – näringsliv. Biogas Research Center BRC uppfattas som en viktig plattform för att främja samverkan mellan aktörer i biogaskedjan, och detta har resulterat i nya samarbeten, bredare tillämpningar och nya kundbaser. Ett annat exempel är Svenskt Förgasningscentrum, där kompetensuppbyggnad och kompetensförsörjningen inom energirelevant industri är relativt stor; av 38 disputerade som under sin doktorandtid deltog i projekt i SFC återfinns idag 19 inom industrin.

6.2 Finansieringen har skapat nya forskningsmiljöer samt stärkt befintliga miljöer, inklusive deras samverkan

Programmen och satsningarna har framför allt bidragit till att stärka befintliga centrala forskare och forskningsmiljöer i området än att skapa nya forskningsmiljöer. Drygt 80 procent av respondenterna menar att resultat från deras projekt skapat eller stärkt nya forskningsmiljöer inom det egna specifika området. Mer än 60 procent svarar att nya aktörskonstellationer har skapats, där såväl enkätsvar som fallstudier bland annat vittnar om tillkomsten av nya företag.

Projektresultaten har haft en påverkan för biodrivmedelsområdet. Nationellt har det skett och sker en påverkan på innovationssystemet, där grundforskning sker mer än tidigare inom institutsfären, på satsningar som inkluderar tvärvetenskap och systemperspektiv, och med en viss förskjutning i finansiering från Energimyndigheten mot industriell implementering.

En aspekt som lyfts – också av de experter som intervjuats – är att andra discipliner har kommit in på området och bidragit med ett bredare perspektiv (samhällsvetare och företagsekonomer). Vidare har deltagandet i projekt Energimyndigheten finansierat förstärkt en gemensam syn på systemperspektivets betydelse i det samlade ekosystemet (forskning, näringsliv, politik med mera).

Projektet har inneburit ett nära samarbete med nyckelaktör i näringslivet och en gemensam förståelse för sektorns behov avseende hur tekniska lösningar och värdekedjor som faktiskt fungerar kan etableras. Även om alla problem inte är lösta har projektet varit ett jätteviktigt steg, utan vilket man inte kommit vidare alls.

7 Kunskapsunderlag

7.1 Vetenskapliga bidrag och kvaliteten i dessa

I detta avsnitt diskuteras två frågor:

1. Vad har de insatser som Energimyndigheten har finansierat inom biodrivmedelsområdet resulterat i med avseende på vetenskapliga bidrag?
2. Vilken är kvaliteten i de vetenskapliga bidragen?

Avsnittet sammanfattar resultatet från de bibliometriska analyser som utgör en del av utvärderingens empiri. Fokus är på de miljöer som fått stöd från Energimyndigheten för biodrivmedelsforskning, och analyserna begränsar sig till publikationer under perioden 2013–2020. De effekter Energimyndighetens stöd haft på svenska forskningsmiljöer inom biodrivmedelsforskningen har analyserats med avseende på hur forskning resulterat i publikationer, dess genomslag på det vidare forskarsamhället (i vilken utsträckning en publikation citeras av andra forskare), samt grad av sampublikation (nationellt och internationellt, samt mellan lärosäten och organisationer i näringslivet). Genom publikationerna studeras även vilka de starka svenska forskningsmiljöerna är, och i vilken utsträckning forskningen koncentreras till enskilda forskningsfält eller kopplas till många olika.

Utgångspunkten för analyserna är således programmen för stöd till biodrivmedelsforskning från Energimyndigheten och de forskningsmiljöer som mottagit stöd. Forskningsmiljöerna i sin tur identifieras utifrån projektledarna som driver de projekt som ingår i respektive program; och de publikationer som respektive projektledare är delaktig i. En utförligare redogörelse för resultaten och för använda metoder återfinns i bilaga 2.

7.1.1 Vetenskapliga bidrag

Totalt har 2 678 publikationer publicerade mellan 2013 och 2020 identifierats på Scopus via information från Energimyndighetens projektportfölj. Sett till samtliga dessa projekt och projektledare är det i genomsnitt 13 publikationer per projekt och 20 publikationer per projektledare. Antalet publikationer per år har ökat från cirka 320 publikationer 2013 till cirka 350 2019. Denna förhållandevis jämna produktion kan tolkas som att de miljöer som erhållit stöd redan är etablerade och arbetar vidare inom redan existerande ramar, eller som en brist på utveckling inom miljöerna som identifierats via programmen.

Det finns en stor variation när produktion av publikationer bryts upp efter de program/satsningar som miljöerna identifierats inom. Variationen bör givetvis läsas i relation till, dels, hur många projekt som bedrivits och hunnit avslutas inom respektive program, dels till antalet projektledare som varit aktiva – ibland inom flera program. Trots detta kan vi ändå identifiera tre olika grupperingar:

Figur 16. Publikationer efter program/satsningar

Satsningar där forskningsmiljöerna producerat färre än 20 publikationer per relaterat projekt	Satsningar där forskningsmiljöerna producerat mellan 20–30 publikationer per relaterat projekt	Satsningar där forskningsmiljöerna producerat fler än 30 publikationer per relaterat projekt
<ul style="list-style-type: none"> Biodrivmedelsprogram: Biokemiska metoder Biodrivmedelsprogrammet Förnybara drivmedel och system 	<ul style="list-style-type: none"> Fossilfrit flyg 2045 Kompetenscentrum Biogas Researchcenter (BRC) Enskilda projekt (exklusive de av POD-karaktär) 	<ul style="list-style-type: none"> Biodrivmedelsprogram: Termokemiska processer ERA-NET Bioenergy (Energiriktad grundforskning i samarbete med Vetenskapsrådet, bör dock tolkas med yttersta försiktighet då endast ett projekt omfattas av analysen)

Källa: Bibliometrisk analys

7.1.2 Genomslag och kvalitet i publicerade artiklar

Miljöerna citeras generellt högre än det globala genomsnittet, vilket även gäller när vi tittar på citeringar från högciterade tidskrifter. En viss nedåtgående trend över tid kan iakttagas, vilken dock gäller sett till all svensk forskning. Detta är till viss del en reflektion av förändringar i den internationella publikationsmarknaden, där andelen publikationer – och andelen högciterade publikationer – från Kina ökat i hög grad under de senaste decennierna; och eftersom FWCI²⁰ i grund och botten är ett nollsummespel påverkar denna typ av systemövergripande förändringar värden även för lokala miljöer. Samtidigt reser det en fråga om minskningen reflekterar en relativ nedgång i genomslag för antingen de lokala miljöer som analyseras eller för biobränsleforskningen som helhet inom de vidare forskningsområden som just denna forskningsinriktning är del av. De bibliometriska analyserna kan dock inte besvara den frågan.

Analysen av andelen lokala publikationer som hör till en viss andel högst citerade (i detta fall, de 10 procent högst citerade publikationerna i världen) visar även den en minskning över tid, från en andel av mer än 20 procent av miljöernas publikationer bland de 10 procent högst citerade globalt till färre än 15 procent högciterade publikationer från miljöerna. Sett till hela perioden är värdet för de analyserade miljöerna likartat i jämförelse med värdena för svensk forskning som helhet.

Ytterligare ett sätt att studera citeringsbaserat genomslag är att analysera hur stor andel av de lokala publikationerna som publicerats i högst citerade tidskrifter; i detta fall, de 10 procent högst citerade tidskrifterna i världen. Detta mått visar i vilken utsträckning en lokal miljö förmår publicera sig i tidskrifter med högt genomslag och med hög status. De värden som analyserna ger för de miljöer som finansierats av Energimyndigheten får anses som mycket höga, även om vi också här ser en relativ minskning från 2013-2016. Intrycket förstärks ytterligare om man endast innefattar publikationer i de 1 procent högst citerade tidskrifterna, där andelen publikationer från de analyserade miljöerna ligger konstant kring 10 procent.

²⁰ Genomsnittlig fältnormerad citeringsgrad. Genomsnittet av antal citeringar per publikation för miljön i förhållande till motsvarande genomsnitt internationellt.

7.1.3 Samarbeten

Samarbete mellan institutioner kan ses som en indikator på förmåga att skapa nätverk utanför den egna organisationen: nationellt, internationellt och även med organisationer utanför de traditionellt akademiska institutionerna.

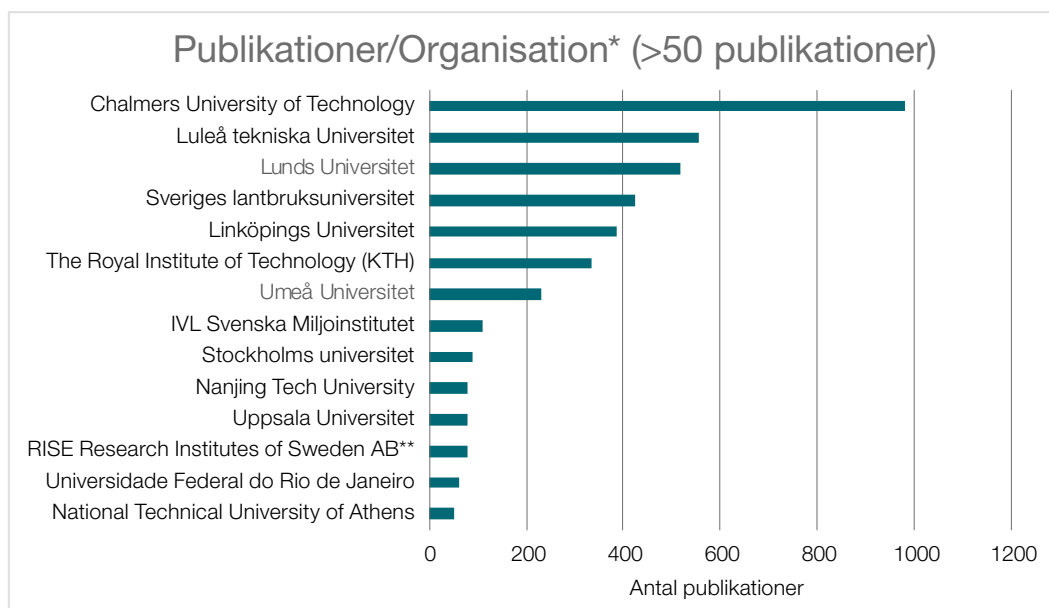
Både i fråga om det nationella och det internationella samarbetet visar fördelningen över tid en viss ökning, men med relativt små variationer. Det internationella samarbetet varierar från ca 40 procent i början av den studerade perioden, till ca 50 procent i slutet; medan det nationella samarbetet varierar mellan 15-25 procent. Värdena för det internationella samarbetet får anses som relativt typiska för forskarvärlden generellt.

Vad gäller andelen publikationer författade i samverkan mellan näringslivs- och akademiska organisationer är värdena för de miljöer som analyseras här, i vår erfarenhet, inte bara högre än de för svensk forskning generellt, utan relativt höga i jämförelse med liknande analyser på allt ifrån lokala forskningsmiljöer, via lärosäten, till nationella forskningssystem.

Detta drivs åtminstone till viss del av att många av de forskningsfrågor som behandlas är inriktade mot tillämpningar ifråga om drivmedel som alternativ till fossila drivmedel. Flera av de organisationer som erhållit projektstöd från Energimyndigheten är också näringslivsorganisationer. Samtidigt är det intressant att fråga sig om de program och miljöer där andelen samarbeten mellan näringsliv och akademi är relativt lågt är mer inriktade på grundforskning; eller om samarbetet i dessa fall sker inom ramen för forskning som inte nödvändigtvis publiceras i internationella tidskriftsartiklar.

Totalt har 1 410 organisationer identifierats som författar-affilieringar för de publikationer som är knutna till de forskarmiljöer som finansierats av Energimyndigheten. Denna siffra är sannolikt något övervärderad (beroende på problem med standardisering av namnformer i Scopus), men om vi godtar siffran innebär det ett genomsnittligt antal organisationer per publikation på ca 1,9. Fördelningen av publikationer per organisation är mycket skev, där ett litet antal organisationer står för det stora flertalet publikationer; medan ett stort antal publikationer är knutna till ett fåtal eller enstaka publikationer. Följande är de 14 organisationer som står för 50 publikationer eller fler.

Figur 17. Publikationer per organisation



Källa: Bibliometrisk analys

Förteckningen domineras av organisationer som är mottagare av stöd från Energi-myndigheten, men även ett antal andra organisationer – inte minst internationella – har deltagit i den forskning som ligger bakom publikationer, t.ex.: Nanjing Technological University, Universidade Federal do Rio de Janeiro och National Technical University of Athens.

7.1.4 Forskningsämnen

Hur publikationerna sprids över olika forskningsämnen kan ses som en indikator på tvärvetenskaplighet, där en större spridning skulle kunna indikera en högre grad av tvärvetenskaplighet; medan en lägre spridning över forskningsämnen också kan tolkas som en högre grad av koncentration av forskningen till ett visst forskningsämne.

Sammantaget har publikationerna publicerats i tidskrifter inom 184 ämnen, vilket får anses som tämligen omfattande. Spridningen sker över ett relativt stort antal forskningsämnen, där inget ämne eller inga ämnen kan sägas dominera eller utgöra huvuddelen av publikationerna.

7.1.5 Vilken roll har Energimyndighetens finansiering spelat?

Resultaten antyder att de miljöer som erhållit projektstöd inom ramen för de program som Energimyndigheten finansierat framför allt är redan etablerade forskningsmiljöer med en fungerande verksamhet; där är publikationstakten fortsatt jämn. Frågan om i vilken utsträckning stödet från Energimyndigheten inneburit någon större skillnad för miljöerna låter sig dock inte besvaras med bibliometriska metoder.

7.2 Påverkan på regler, styrmedel och bestämmelser

I följande avsnitt presenteras resultat kopplat till utvärderingsfrågan: *Hur har Energimyndighetens insatser påverkat regler, styrmedel och bestämmelser inom biodrivmedelsområdet?*

Sweco har i en av effektanalysens tre fallstudier intervjuat ett mindre antal experter för att skapa en bild av hur samspelet mellan forskning och statliga utredningar kan se ut. Särskilt viktigt var i fallstudien att försöka fånga arbetet kring utredningen Biojet för flyget (SOU 2019:11) samt hur eller om utredningen kopplar till enskild forskning eller forskningsprogram som har finansierats av Energimyndigheten inom biodrivmedelsområdet. Det är som bekant relativt nytt att flygbränsle inkluderas i forskning och policyutveckling inom biodrivmedelsområdet, där drivmedel för vägtransport dominerat under tidigare år.

7.2.1 Energimyndighetens roll/finansiering i relation till utredningen om Biojet för flyget SOU 2019:11

I fallet för utredningen BioJet för flyget (SOU 2019:11) uppger de personer som Sweco intervjuat att en av de viktigaste drivkrafterna bakom beslutet om att tillsätta en utredning var att flygsektorn upplevde behov av att ställa om till mer hållbara bränslen. Samtidigt fanns lång erfarenhet av att i svensk kontext forska och utveckla styrmedel för biodrivmedel inom vägtransport. Kunde denna forskning, och beprövade styrmedel, även appliceras på det ”nya” transportslaget?

I utredningens referensgrupp ingick både företrädare för branschen och forskare från biodrivmedelsområdet. Studeras sammanställningen av de underlag som ingår bland utredningens referenser återkommer centrumet för Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel i både publikationer och via forskare som ingått i referensgruppen. Tillsammans med Energimyndigheten driver för Samverkansprogrammet för Förnybara drivmedel och system.

Genom att tidigare forskning om biodrivmedel för vägtransport systematiskt gått igenom och nyttiggjorts inom utredningen, förefaller det för Sweco relativt tydligt att de tidigare finansierade satsningarna från Energimyndigheten hade en viktig roll i utredningen. Enligt den forskare som deltagit i utredningens referensgrupp och som Sweco har intervjuat, handlade nyckelfrågorna i utredningen dels om att undersöka vilka förutsättningar respektive utmaningar som det fanns för att implementera redan existerande styrmedel, exempelvis reduktionsplikten, även för flyget dels undersöka hur inhemsk produktion av hållbara biodrivmedel kunde gynnas. Ur utredningen har sedan ny forskning av mer systemövergripande karaktär genererats, där till exempel frågor om samlokalisering av produktion av biodrivmedel för olika transportslag ingår.

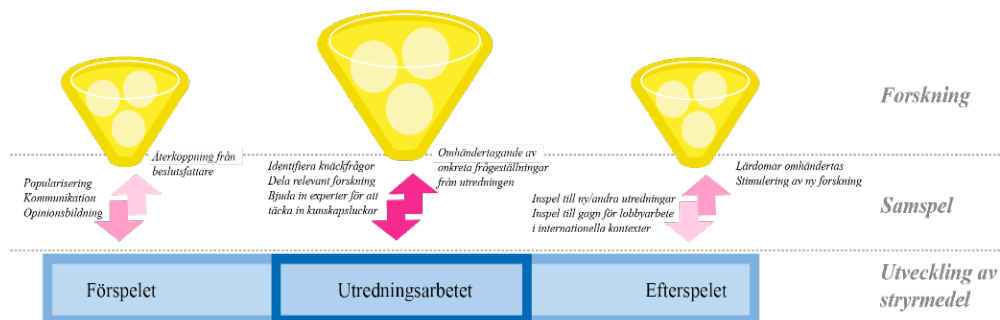
I rapporten *ALIGHT Sustainable Aviation – SAF products and delivery options* från 2022, beskriver författarna att det under det senaste årtiondet har godkänts flera råmaterial, teknologier och metoder för framställning av hållbart biojetbränsle, men att det trots detta inte skett något större genomslag för ”sustainable aviation fuels” (SAF) på den internationella marknaden. Övergripande nämns begränsade mängder av och tillgänglighet till de godkända bränslena, höga priser och osäker hållbarhetsdokumentation som faktorer som påverkat genomslagskraften. I relation till detta framstår Energimyndighetens roll att fortsatt finansiera denna typ av forskning och att vara flexibel gentemot förändringar i biodrivmedelslandskapet som viktig. Att gå från att undersöka de specifika teknikerna och framställningsmetoderna för just flyget, till att lyfta blicken och inkludera systemanalys samt utforska möjligheterna att samköra med forskning om dessa typer av drivmedel för andra transportslag beskrivs enligt intervjupersoner som en naturlig förflyttning.

7.2.2 Schematisk förståelse av samspelet mellan forskning och utredningsarbete

Utveckling av styrmedel, policys och bestämmelser är ofta processer som pågår under lång tid och som involverar många aktörer. För att skapa överblickbarhet har Sweco utgått från en ny schematisk klassificering av utredningsarbete: en kronologisk struktur bestående av tre olika faser där ett samspel mellan forskning och utredningsrelaterat arbete sannolikt finns eller borde finnas (se Figur 17).

Den första fasen äger rum innan ett politiskt beslut om tillsättande av en utredning har fattats. Den andra fasen omfattar processen från politiskt beslut om att utreda en fråga till det att nya förslag om styrmedel röstats igenom. Den tredje och sista fasen äger rum efter utredningsarbetet. I de tre faserna ser samspelet mellan forskning och framtagandet av nya styrmedel något annorlunda ut, och drivkrafterna som ligger bakom beslut fattade i respektive fas förändras sannolikt över tid allt som arbetet utvecklas. För mer detaljerade beskrivningar av vad som identifierats som viktiga drivkrafter och karaktärsdrag för samspelet i respektive fas, se Bilaga 1.

Figur 18. Schematisk förståelse av samspelen mellan forskning och framtagande av nya styrmedel i tre kronologiska faser. Visualiseringen bygger på Swecos tolkningar av intervjuutsagor.



Intervjupersonerna lyfter fram betydelsen av det kommunikativa arbetet före, såväl som efter det att en utredning tillsätts. Energimyndigheten kan här ha, menar man, en viktig roll i att facilitera inspel och resultat från aktuell forskning till arbetet med policyer och ramverk. I dessa skeden kan samspelen mellan forskning och policyutveckling upplevas som mindre strukturerad än i den faktiska utredningsfasen. För att kunskapsunderlag ska utgöra ett underlag för beslut och kunna påverka såväl nationell som internationell policyutveckling behövs grundläggande insatser som att sammanställa och kommunicera de kunskaper som framkommit och framkommer i myndighetens satsningar på, i detta fall, biodrivmedelsområdet.

8 Aktörskonstellationer och konsortier

De satsningar Energimyndigheten har genomfört under tidsperioden har givit en stor mängd aktörer möjligheter att utveckla både tankar, produkter och samarbeten tillsammans. Det framkommer med all tydlighet i det material Sweco utgått ifrån. I följande avsnitt presenteras analysen av de aktörer som deltagit och de samarbeten de ingått i.

8.1 Konstellationer och samarbeten som ger nytta

8.1.1 Projektledarna och experterna ser många nya samarbeten med relevanta aktörer inom biodrivmedelsområdet

En problematik som kan uppstå när många aktörer deltar vid återkommande tillfällen är att inga nya aktörskonstellationer skapas eller att vissa aktörer saknas. Som vi sett i kapitel 6 menar 60 procent av projektledarna i enkäten att deras senaste projekt lett till skapandet av nya aktörskonstellationer. Av enkäten, expertbedömningar eller intervjuer framkommer inte att några aktörer eller perspektiv saknas inom ramen för de olika programsatsningarna.

Energimyndigheten har med olika program försökt adressera problematik som förekommer på flera områden. Att många aktörer återkommer inom flera av dessa områden kan möjligen ses som en utmaning. Experterna bedömer dock att dessa aktörer har etablerat en gemensam bild inom respektive område, och det är också en bild som framkommer av enkätsvaren. Detta bör ses som positivt för det fortsatta arbetet att genom forskning och innovation möta existerande och framtida utmaningar. Detta särskilt då experterna ser att forskare är eniga kring vad som behövs för den framtida utvecklingen inom biodrivmedelsområdet.

En av förklaringarna till varför nya aktörskonstellationer stärkts hänger också direkt samman med att vissa av de finansierade satsningarna, exempelvis BRC och samverkansprogrammet, medvetet har initierat projekt som sökt att föra samman nya kompetensområden, exempelvis forskare från olika samhällsvetenskapliga discipliner.

8.1.2 Rätt kompetens ger stärkta forskningsmiljöer

Den kompetens som deltagande aktörer besitter och arbetat fram inom respektive projekt har gett resultat. Som framkom i kapitel 6 menar 81 procent av projektledarna att deras forskningsmiljö stärkts tack vare Energimyndighetens finansiering. En särskilt positiv aspekt från biodrivmedelssatsningarna – ur ett bibliometriskt perspektiv - är mängden sampublicerade artiklar där både akademi och näringsliv står som författare.

Resultaten som kommer av biodrivmedelssatsningarna återspeglas även i projektledarnas upplevelse av att deras egen organisation förstärkt sin innovationsförmåga. 88 procent av alla de svarande instämde med det påståendet.

8.1.3 Svårbedömt i vilken utsträckning nya företag bildats, men exemplet RenFuel ger en positiv indikation

Det är svårt att bedöma i vilken utsträckning nya företag bildats till följd av Energimyndighetens finansiering av samarbetsprojekt. Till skillnad från projektledarnas beskrivning av nya och stärkta aktörskonstellationer och forskningsmiljöer saknas det ett entydigt svar vad gäller företagsetablering. Det finns inte heller någon möjlighet att identifiera vilka företag som kan ha skapats till följd av finansieringen. Därmed skulle frågan endast besvaras med spekulation.

Fallstudien RenFuel visar dock på den möjlighet som kan komma av Energimyndighetens finansiering. Företagets verksamhet hade inte funnits utan projektmedel från biodrivmedelsatsningar. Enligt företaget själv hade utvecklingen av tekniken och produkten för biodrivmedelsproduktion inte heller gått lika fort utan Energimyndighetens finansiering. På så vis kan värdet i programsatsningarna för etablering av nya företag bekräftas.

8.2 Stärkta tvärsektoriella och tvärvetenskapliga samarbete och konstellationer över tid

Från fallstudierna framkommer dock att fler företag inkluderats inom ramen för BRC som kompetenscentrum. Vidare påvisar fallstudien om RenFuel att arbetet med att etablera tvärsektoriella kontakter kan göras genom etablering av nya affärsidéer. RenFuel som aktör har kommit att bli en länk mellan massafabriker och raffinaderier. Tidigare fanns där ingen relation, men med RenFuel har Energimyndighetens finansiering och rådgivning dels bidragit till ett nytt företag med ny teknik för framställning av biodrivmedel, dels bidragit till nya affärskonstellationer mellan stora näringslivsaktörer.

8.3 Stärkandet av deltagande aktörers internationella kopplingar och nätverk

I enkäten framkommer ett flertal svar som indikerar ett starkt internationellt rykte för svensk biodrivmedelsforskning. Hela 60 procent av de som besvarade enkäten menar att deras deltagande stärker deras internationella deltagande. I fritextsvaren framkommer att svenska forskare är efterfrågade att i högre utsträckning delta och leda internationella projekt än tidigare.

Även experterna menar att de svenska framstegen har möjlighet att göra ett stort internationellt avtryck. Biodrivmedelsatsningar är en del i att vända de globala miljöproblemen och smarta lösningar behöver därför spridas. Att både företag och akademi som mottagit finansiering från Energimyndigheten söker ytterligare medel från EU eller andra internationella finansierare är något experterna ser som positivt.

8.3.1 BRC:s bredd har blivit internationell i BSRC

BRC har under den givna tidsperioden blivit ett kompetenscentrum som breddats både sett till vetenskapliga perspektiv och näringslivsaktörer. Från början fokuserade arbetet främst på tekniska lösningar. Inom ramen för samarbetet har det expanderat till att involvera sociala frågor och marknadsföring.

Breddningen har i sin tur lockat nya aktörer från andra områden. Aktörer som numer deltar inom ramen för BSRC, det nya kompetenscentrum som kommit att ersätta BRC vid LiU, är även internationella aktörer. I Swecos fallstudie framkommer att samarbeten med dessa företag också inneburit nya affärer och möjligheter internationellt för de företag som deltagit inom verksamheten under längre tid.

Exemplet BRC belyser svårigheten att bedöma utvecklingen av aktörskonstellationer över tid, eftersom framsteg kan ske utanför den tidsram som givits. Det är därför viktigt att se hur den finansiering som givits under tidsperioden 2013–2021 också bidragit till vilka som deltar inom BSRC idag och varför de deltar. Syftet med deras deltagande är ju naturligtvis för att ta del av kompetensen som byggts upp.

8.4 Framsteg inom biodrivmedelsområdet, men endast ett fåtal konkreta exempel

Det framkommer både i enkät, intervjuer och fallstudier att många framsteg har gjorts till följd av Energimyndighetens finansiering. Framstegens karaktär är främst i termer av ökad kunskap och stärkta eller nya samarbeten. Det understryks inte minst av den ökade internationella närvaro som presenterats i föregående avsnitt. Satsningarna har därigenom bidragit med stor nytta för deltagande aktörer, både internt och i samarbeten med andra.

Experterna menar att de abstrakta resultaten är förväntade, eftersom biodrivmedelsområdet är komplext. De många forskningssatsningar som gjorts bidrar med en förväntan om att framsteg kan ske på längre sikt. Det ger ingen tydlig indikation på huruvida företag har utvecklat produkter till högre steg på en TRL-skala eller att biodrivmedelssatsningarna varit en tydligt bidragande faktor till att en högre andel medel tillkommit svenska aktörer från Horisont.

Del C:
Sammanfattning och
diskussion

9 Slutsatser och diskussion

- Energimyndighetens satsningar inom biodrivmedel har stärkt den nationella kompetensen på forskarnivå och är av vetenskapligt god kvalitet

Energimyndighets finansiering (dess omfattning, inriktning, tidsutdräkt och former) har stärkt den nationella kompetensen på forskarnivå och de organisationer forskarna är verksamma i. Kunskapen om biodrivmedel är hög i Sverige och har stärkts tack vare Energimyndighetens bredd av satsningar, och internationella kontakter har kunnat knytas genom denna utveckling, särskilt i Europa. Finansieringen har skapat nya och stärkt befintliga forskningsmiljöer, inklusive deras samverkan. Analysen visar på en utveckling från ett starkare fokus på teknik och grundforskning till att i större utsträckning inkludera systemövergripande frågor. Det stora flertalet projektledare anser att den egna – och den egna organisationens – kompetensnivå har stärkts, och det har ofta inneburit att forskarna kunnat anta en ledande position inom akademien som följd av sitt deltagande.

Finansieringen av biodrivmedelsrelaterad forskning har därigenom inneburit en viktig kompetensförflyttning för det samlade innovationssystemet och i förlängningen för samhället i stort. Kunskapsuppbyggnad och kompetensutveckling - ”kunskap och människor med kunskap” – är därmed det kanske viktigaste resultatet av satsningarna (och väl i överensstämmelse med utvärderingar och analyser av andra program, se kapitel 4). Offentlig finansiering av forsknings- och innovationsprojekt medför, redan på kort sikt, en omfattande kunskapsöverföring mellan projektdeltagare. I detta sammanhang har Samverkansprogrammet och i synnerhet kompetenscentrumen varit viktiga eftersom de har format och tränat individer att utveckla förståelse för och förmåga till samverkan exempelvis mellan akademi – näringsliv, men också mellan olika vetenskapliga discipliner på ett lärosäte eller mellan lärosäten. Uthållig och långsiktig finansiering och tydliga spelregler har möjliggjort att bygga förtroende och samverkansrelationer över längre tid. Detta har också påvisats i tidigare analyser av kompetenscentrum finansierade av Energimyndigheten.

Finansieringen har alltså generellt inneburit en långsiktig påverkan på innovationssystemet. När det gäller jämställdhetsområdet har dock så inte direkt varit fallet. Energimyndigheten har enligt förordning (2014:520) som instruktion att inom sitt verksamhetsområde integrera ett jämställdhetsperspektiv i myndighetens verksamhet och främja jämställdhet vid fördelning av medel för forsknings- och innovationsverksamhet. Energimyndighetens finansiering av projekt inom biodrivmedelsområdet når, trots ambitioner, inte upp till det övergripande målet att könsfördelningen ska vara inom spannet 40/60. Analysen visar en fortsatt stark övervikt för män som projektledare för beviljade projekt, med undantag för viss typ av forskning (t.ex. systemstudier) där fördelningen är jämnare.

Drygt hälften av beviljade medel har gått till projekt avseende grundforskning och industriell forskning, och mer än hälften av avslutade projekt har letts av lärosäten. Forskare vid elva lärosäten har agerat projektledare, men några få lärosäten dominerar; Luleå tekniska universitet, Chalmers, Lunds universitet och Linköpings universitet. Även forskningsinstitutet RISE har lett ett stort antal projekt. Privata företag har drivit enstaka projekt vilka beviljats förhållandevis små medel (med undantag för RenFuel och Göteborg Energi). Ett fåtal satsningar sticker ut som särskilt stora sett till beviljad finansiering bland de avslutade projekten; RenFuel och Göteborg Energi bland enskilda projekt/PoD, och kompetenscentrumet SFC. Systemstudieprojekten har förvisso varit många, men dessa har beviljats mindre medel per projekt (bland avslutade projekt utgör de endast 4 procent av

beviljade medel under perioden, och finns enligt Energimyndighetens klassificering endast i Samverkansprogrammet.

Forskningen som finansierats citeras eller publiceras i högciterade sammanhang i något högre grad än de globala jämförelsetalen, men fortfarande till tämligen moderata värden. Citeringsvärdena sjunker över tid, där dock andelen publikationer i högciterade tidskrifter minskar från exceptionellt höga värden till höga/mycket höga värden. Nedgången över tid både i fråga om publikationerna och de tidskrifter de publicerats i kan till viss del förklaras av en allmän utveckling i fråga om vetenskaplig publicering, där forskning i allt högre utsträckning publiceras i tidskrifter med öppen tillgång till artiklarna (ofta relativt nystartade och ofta med mycket höga publikationsfrekvenser per år).

- Satsningarna har bidragit till omställningen i transportsektorn på två sätt: initierat resan mot nya produktionsprocesser/material och breddat potentialen för användning

När det gäller huruvida Energimyndighetens satsning på biodrivmedel har bidragit till omställningen i transportsektorn kan initialt konstateras att det endast i undantagsfall framkommer konkreta produkter (satsningar som nått TRL-nivå 9) som tillkommit som en följd av programsatsningarna och samverkanskonstellationerna. Tydligast är exemplet RenFuel (som presenterades i kapitel 5). De projektmedel RenFuel mottagit är en direkt anledningen till den produktutveckling som inneburit att företaget gått från teoretisk omställningsidé till i princip en praktisk omställningsprodukt i industriell skala på tio år.

Samtidigt betyder det föregående inte att satsningarna varit verkningslösa när det gäller omställning/potentialen för omställning. Snarare tvärtom, och vi ser framför allt två sådana, sammantvinnade, avtryck och bidrag till omställningen/potentialen för omställning.

För det första så har Energimyndigheten genom sina biodrivmedelssatsningar bidragit till att förflytta produktionsprocesser och materialteknik. För det andra – och kanske viktigare – har myndighetens breda finansiering av forskning och utveckling och flexibla förhållningssätt gentemot förändringar i biodrivmedelslandskapet varit mycket viktig för att få aktörer att lyfta blicken och se nya möjligheter: exempelvis att bredda en specifik teknik/ett specifikt material. Lignin ses till exempel idag som en möjlig ersättning också för jetmotorer i flygplan, inte enbart för förbränningsmotorer för vägtransporter.

En viktig förklaring till det som nämnts i föregående stycken är – som vi bland annat kunde se i fallstudien om RenFuel – att Energimyndigheten inte enbart varit renodlad finansiär utan också stöttat projektägare när det gäller affärsutveckling, kommersialisering, nätverkande och resultatspridning i Sverige och globalt.

- Forskningen möjliggör nationella lösningar kring omställningen av transportsektorn

Fallstudien om BRC, och enkätsvar, visar hur forskningen har breddats och fler discipliner (sambandsvetare och företagsekonomer, exempelvis) har kommit in på området och bidragit med ett bredare perspektiv. Detta har uppmärksammat och förstärkt synen på systemperspektivets betydelse i det samlade ekosystemet (forskning, näringsliv, politik med mera); tvärsektoriella och tvärvetenskapliga samarbeten och konstellationer har stärkts över tid. Rätt kompetens ger stärkta forskningsmiljöer, och projektledare och experter ser möjligheter till många nya samarbeten med relevanta aktörer inom biodrivmedelsområdet.

Projektledare lyfter fram att deltagandet stärkt deras internationella kopplingar och nätverk. Arbetet inom IEA Energy bidrar till ökad legitimitet för den svenska verksamheten samtidigt som det ger en inblick i hur andra länder tolkar statsstödsregler eller rigger finansieringsstöd mm. Den koordinering som sker mellan de olika ”tasks” kan stärkas upp

ytterligare för bättre synergier samt för att ytterligare koppla den europeiska plattformen med de nationella insatserna. De bibliometriska analyserna visar att dessa internationella samarbeten genererar publikationer samförfattade av forskare vid lärosäten och företag generellt sett är på en relativt ”normal” nivå jämfört med studier av forskning på de flesta nivåerna från studier av forskargrupper till nationella forskningssystem.

Flera röster påpekar vikten av att kunna nyttiggöra tidigare biodrivmedelsforskning inom (nya) sektorer. I fallet hållbara biobränslen för flyg förefaller tekniker, metoder och godkända råmaterial finnas, och att utmaningarna ligger i att producera tillräckliga mängder drivmedel och tillgängliggöra dessa för transportsektorn. Detta kan tolkas som att forskning om hur dessa drivmedel kan produceras kostnadseffektivt, i tillräckliga mängder och med en tydlig hållbarhetsdokumentation behövs. Med andra ord, ett skifte mot mer systemövergripande, produktion och genomförbarhet i termer av projektkaraktär.

- Forskningens roll och funktion i omställningen kan stärkas

Energimyndighetens arbete med forskningsfinansiering utgår från en helhetssyn på samhällets behov. Myndigheten arbetar med hela bredden av verktyg inom innovationssystemet, där alla program och satsningar har olika syfte och kompletterar varandra. I kompetenscentrumen är fokus på kompetens, i Biodrivmedelsprogrammet (inklusive Biokemiska och Termokemiska processer) är fokus på process/produkt - utveckling medan samverkansprogrammet var ett komplement till de mer ”tekniska” programmen. Från 2021 ingår alla dessa program (tillsammans med andra program) i Bio+.

För att nå de energi- och klimatpolitiska målen har myndigheten identifierat sex områden som behöver mer forskning; bebyggelse, bioenergi, förnybar el, industri, transport samt energisystemet i samhället. Myndigheten har tagit fram områdesstrategier i samråd med näringslivet, lärosäten, forskningsinstitut samt offentlig sektor.²¹ Områdesstrategierna (som revideras regelbundet) förverkligas genom att finansiera projekt inom forskning och innovation, bland annat genom samlade forskningsprogram.

Denna effektanalys visar att en stor del av Energimyndighetens programportfölj inom biodrivmedelsområdet utgörs av satsningar som främjar forskning, utveckling och innovation (FoUoI) i samverkan mellan aktörer vid lärosäten, företag och institut. Så som även tidigare analyser av kompetenscentrumen har visat (se kapitel 4) bidrar dessa på ett tydligt sätt till att uppnå samhälleliga mål. Resultat från dessa satsningar spiller ofta över till andra sektorer, och kommer samhället till del. Kompetenscentrumformen och långvariga forskningsprogram med en kärna stabila forskningsområden och deltagande aktörer bidrar till att etablera och upprätthålla en kunskapsgemenskap som är avgörande för möjligheten att åstadkomma utveckling i företagen och samhället bedrivs. I kompetenscentrumen SFC och BRC har utmaningsdriven forskning bedrivits i samverkan mellan forskare vid lärosäten och aktörer i det omgivande samhället. Detsamma gäller Samverkansprogrammet, som är den kanske tydligaste exponenten i programportföljen för utmaningsdriven forskning och innovation. Effektanalysen visar att det programmet också är ett instrument för att stärka myndighetens möjlighet och roll som policyskapare. Samverkansprogrammet och kompetenscentrumen gynnar även sammansättningen av bredare projektteam för att möta adresserade samhällsutmaningar. Flera experter lyfter även fram Bio+, som genom att inkludera såväl helhetssyn som styrmedel, har en bredd som många andra program saknar.

²¹ <https://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/vara-prioriteringar-inom-forskning-och-innovation/>

De bibliometriska analyserna (Se avsnitt 7.1 och bilaga 2) visar att fokuset på forskning i samverkan mellan akademi och företag inte sker på bekostnad av den vetenskapliga kvaliteten (mätt i antalet publikationer och citeringen av dessa). Generellt är andelen publikationer som tillkommit i samarbete mellan akademiska organisationer och organisationer inom näringslivet hög i jämförelse med vad man annars ser i analyser av allt ifrån forskargrupper till nationella forskningssystem. Detta drivs åtminstone till viss del av att många av de forskningsfrågor som behandlas är inriktade mot tillämpningar om drivmedel som alternativ till fossila drivmedel.

Fallstudien om policyutveckling (se bilaga 1) visar på vikten att arbeta med tidiga kommunikativa och opinionsbildande insatser redan innan beslut om utredning. Det är här också viktigt att tillgängliggöra forskningsresultat och resultat av utredningar för såväl beslutsfattare som den breda allmänheten. Ett brett politiskt ansvarstagande behövs för att sprida resultat från svensk biodrivmedelsforskning på internationell och EU-nivå för att regelverk på olika nivåer inte ska hamna i otakt.

Den forskning och innovation som Energimyndigheten under den studerade perioden finansierat inom biodrivmedelsområdet kan således bedömas i stor utsträckning ha bedrivits i samverkan mellan forskare och aktörer i det omgivande samhället, och i projekt av relevans för de samhällsutmaningar myndigheten har identifierat. Resultaten från bibliometrin kan samtidigt tolkas som att de miljöer som erhållit projektstöd inom programmen är redan etablerade forskningsmiljöer med en fungerande verksamhet, där publikationstakten är fortsatt jämn. Fallstudien om kompetenscentrumet BRC (se avsnitt 8, och bilaga 1) visar att Energimyndighetens finansiering har haft en klar betydelse för konsolideringen och stärkandet av forskningsmiljöerna involverade i BRC.

10 Rekommendationer

I detta kapitel presenterar vi de nio viktigaste rekommendationerna utifrån denna utvärderings resultat: vilka är de viktiga lärdomarna som Energimyndigheten bör förstärka/implementera i sitt eget utvecklingsarbete. Rekommendationerna presenteras inte rangordnade utifrån vikt.

- Säkerställ att den samlade finansieringen i ett program också möjliggör att där relevant testa och lära när det gäller möjligheterna att finna helt andra användningsområden eller helt andra marknader för en produkt eller teknisk lösning

Ett återkommande mönster är vikten av att ha med ett transformations-/omställningsperspektiv när teknisk FoU/I ska finansieras. Med detta avser att Energimyndighetens finansiering av biodrivmedel utformats på ett sådant sätt att finansieringen också möjliggjort – där relevant – att testa och lära när det gäller förutsättningar att finna helt andra användningsområden eller helt nya marknader. Säkerställ således att det i utlysningar att där relevant undersöka hur resultaten kan appliceras på nya områden där biodrivmedel kan vara en lösning.

- Vidareutveckla arbetet med utlysningar som tidigt inkluderar samhällsvetenskaplig forskning och policyrelaterad forskning kopplat till den tekniska forskningen

En rekommendation som vi kan dra utifrån vår samlade empiri är att detta på många olika sätt varit lyckosamt ur flera aspekter, i synnerhet utifrån ett systemförståelseperspektiv. Sådana utlysningar kan premiera tvärvetenskaplig/tvärdisciplinär forskning som ger ökad förståelse för systemperspektiv. Detta sker redan i dag genom programmet Människa, Energisystem och Samhälle (MESAM), med vilket detta kan samordnas.

- Säkerställ att finansierade projekt har en kommunikationsplan samt följ upp hur denna efterlevs under projektperioden – vilka aktiviteter som sedan verkligen genomförs

Fallstudien om policyutveckling visade på vikten av att arbeta med kommunikativa och opinionsbildande insatser samt vikten av att tillgängliggöra forskningsresultat och resultat av utredningar för såväl beslutsfattare som för den breda allmänheten. Säkerställ att finansierade projekt har en kommunikationsplan samt följ upp arbetet.

- Säkerställ att resurser allokeras för att sprida resultat av svensk forskning internationellt

Fallstudien och andra delar av denna utvärderings empiri visar på vikten av att Energimyndigheten fortsätter att arbeta utifrån utgångspunkten att delta i det samlade svenska ansvarstagandet för att sprida resultat från svensk biodrivmedelsforskning på internationell och EU-nivå. Detta för att för att minimera risken för att regelverk på olika nivåer hamna i otakt.

- Stärk samarbetet inom IEA Bioenergy, där flertalet forskare företräder olika ”annex”

Energimyndigheten finansierade svenskt deltagande i det internationella Bioenergi-programmet som anordnas av det Internationella Energirådet IEA mellan åren 2016 och 2018, 2019-2021 och nu 2022-2024. IEA Bioenergy omfattar insatser som syftar till att forskare och företag i flera länder ska samarbeta och utveckla energi- och klimatlösningar tillsammans utifrån olika ”annex”. Från olika håll har i vår empiri lyfts att denna modell och arbetssätt varit välfungerande och bidragit till förflyttning/omställning.

Energimyndigheten bör fortsätta att allokera resurser för att stärka denna typ av internationella samarbeten.

- Myndigheten bör i sin roll som finansierare inte enbart agera ”bank” som betalar ut en summa pengar utifrån en utlysning utan också anlägga ett dialogbaserat förhållningssätt

I samband med POD:ar eller andra projekt riktade mot företag eller andra aktörer bör myndigheten inte enbart vara en ”reaktiv” finansierare. Det vill säga: myndigheten ska inte enbart vara en passiv aktör som finansierar och som sedan utvärderar/följer upp projekten. Myndigheten bör också ta en dialogbaserad roll och aktivt diskutera med de sökande i tidiga skeden av en finansiering exempelvis vad gäller marknad, teknikhöjd, potentiell affärsmodell med mera (se exempelvis fallstudien om RenFuel). Här avses inte att myndigheten ska vara en renodlad rådgivare, snarare just anlägga ett dialogbaserat förhållningssätt där den sökanden aktören där relevant får olika typer av motfrågor/reflektioner utifrån sin ansökan. Syftet är då inte primärt att ”utvärdera” utan just att förhoppningsvis till att den sökande i vissa fall tar in nya perspektiv med mera. Detta i sin tur innebär att myndigheten också måste ha en anställningsstrategi som innebär att den kompetens som ska attraheras och anställas också måste ha denna typ av affärskompetens.

- Myndigheten bör ha en tydligare process när man följer upp resultat och effekter av finansierade projekt i denna typ av mer långsiktiga satsningar

Förändring tar tid. I många fall sker den långt efter att ett specifikt, enskilt projekt avslutats. Också denna analys visar på detta: att resultat och effekter i ett system eller i ett företag/annan aktör ofta får verkligt genomslag efter det att ett avgränsat projekt avslutats. Myndigheten bör därför i högre grad säkerställa att de effektutvärderingar som görs också fångar denna typ av förändringar. Det handlar om att myndigheten i högre grad bör följa i synnerhet de FoUoI-projekt som genomförs utifrån ett mer långsiktigt perspektiv. Den effektutvärdering som nu genomförs är ett exempel på detta. Myndigheten bör därför ta höjd för att säkerställa detta. Ett exempel kan vara att ibland genomföra en utvärdering av aktörer som finansierats i ett specifikt program flera år efter att programmet avslutats.

- Energimyndigheten bör etablera en gemensam och fortlöpande intern uppföljning och kvalitetssäkring av uppgifter om de insatser och projekt som finansieras.

Det är inte tillfredsställande att myndigheten är beroende av att varje enskilt finansieringsobjekt i efterhand kan tillhandahålla den typ av underlag som krävs för en uppföljning/utvärdering. Energimyndigheten bör säkerställa att underlag som krävs finns lätt åtkomligt, vilket kan ske genom att utifrån en kvalitetssäkrad modell dokumentera och uppdatera det som finansieras. Fastställandet av sådana rutiner skulle förenkla den interna uppföljningen, och även skapa bättre förutsättningar för externa utvärderingar och effektanalyser av vad myndighetens insatser lett eller bidragit till. Ett sätt att göra detta utvecklas för närvarande av myndigheten inom satsningen Industriklivet.

- Genomför en analys av hur särskilt relevanta aktörer (lärosäten och/eller forskningsmiljöer, företag), arbetar med sina ”biodrivmedelsportföljer”

Myndigheten skulle kunna allokera resurser för att återkommande analysera hur särskilt relevanta aktörer – lärosäten och/eller forskningsmiljöer och företag – arbetar med sina ”biodrivmedelsportföljer”. Frågor i fokus bör vara: vilken roll spelar Energimyndighetens olika erbjudanden i dessa strategier? På vilket sätt kompletterar dessa andra finansieringskällor? Hur kan Energimyndigheten ytterligare utveckla sina instrument?

Bilaga 1: Fallstudier

Inledning

Vi har genomfört tre fallstudier där vi studerat vad Energimyndighetens finansiering bidragit till i tre olika avseenden. Fallstudierna är följande:

- 1. Exemplet RenFuel:** Hur Energimyndighetens stöd kan stärka och utveckla företagens konkurrenskraft, och hur forskning leder till kommersialisering
 - Vad har medlen från Energimyndigheten bidragit till, i synnerhet med fokus på förflyttning när det gäller TRL-nivå?
- 2. Exemplet Biojet:** Hur Energimyndighetens stöd kan stärka och utveckla policy kopplat till biodrivmedel (bidrag till policyutveckling).
 - Den ökade betydelsen av ett systemperspektiv och att inkludera olika aspekter i policyutvecklingen: Hur och på vilket sätt lärdomar från samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system (2018-2021) dockade in i arbetet med olika SOU. Vad bidrog till eventuell påverkan (arbetsätt, kommunikation m.m.)?
- 3. Exemplet BRC:** Hur Energimyndighetens stöd kan stärka och utveckla innovationssystemet/bygga miljöer.
 - Denna fallstudie fokuserar på a/ berättelsen om hur processforskningen utvecklats, och hur samhällsvetare och företagsekonomer, som inte tidigare jobbat med biogas, involverats och b/ vilken nytta företagen får ut av detta.

Underlaget till varje fallstudie har bestått av relevant dokumentation och intervjuer med såväl projektledare som avnämare av projektresultat.

B1 RenFuel

B1.1 Inledning

I Swecos kartläggning av projekt som mottagit medel för pilot- och demonstrationsprojekt är det några företag som mottog en hög andel medel. Göteborg Energi mottog 21 MSEK för att utveckla en ny teknik för rening vid bioförgasning, och innovationsföretagen BioEndev, SunCarbon och Kiram AB har totalt mottagit 16 MSEK. Mest medel har tilldelats företaget RenFuel K2B AB. Sedan 2013 har företaget mottagit närmre 90 MSEK för tre projekt.

För att identifiera vilka effekter Energimyndighetens satsningar på pilot- och demonstrationsprojekt lett till har Sweco genomfört en fallstudie av RenFuel. Grunden för bedömningen av effekter är TRL-skalan. För att genomföra studien har material samlats in genom dokumentstudier och en fokusgrupp med tre företrädare för RenFuel.

RenFuel har patenterat en metod för att förädla lignin från massaindustrins förnybara restprodukt svartlut till ligninolja. Denna produkt, Lignol, kan raffinerats till vanlig bensin och diesel och därmed göra alla bilar till miljöbilar. Bolaget är värderat till åtminstone 400 miljoner. Företaget har 21 anställda i Uppsala och storskalig produktion i Örnsköldsvik (Domsjö). Företaget ser sig själva som länken mellan massafabriker och raffinaderier, grunden är att skapa relationer.

Utgångspunkten för fallstudien har varit att besvara följande frågeställningar:

- Vilken ekonomisk nytta har finansieringen från Energimyndigheten lett till för RenFuel?
- Hur har RenFuels teknik och produkt utvecklats under de tre projekten?

B1.2 RenFuels tre projekt

De tre projekt som genomförts av RenFuel är:

- Överföringshydrogenolys på lignin för omvandling till drivmedel (15 MSEK, 2013–2014)
- RenFuel, -en kedjelänk från svartlut till grön bensin och diesel (71 MSEK, 2015–2018)
- Optimering av katalysatorlivslängden för ligninbaserad råvara med graderad katalysatorbädd (1,9 MSEK, 2020–2023)

Projekten har fokuserat på att utveckla ett biodrivmedel av lignin, en restprodukt från massafabriker. Genom de tre projekten har RenFuel försökt utveckla en teknik, först genom vad RenFuel själva benämner som ”pilotprojektet” (2013–2014), följt av ”verifieringsprojektet” (2015–2018) och slutligen ”katalysatorprojektet” (2020–2023). I fallstudien används dessa benämningar.

B1.3 Ren Fuel ser tre primära nyttor av Energimyndighetens finansiering

Utifrån RenFuels perspektiv är det huvudsakligen tre nyttor som följt av Energimyndighetens finansiering. Dels har grunden till verksamheten kunnat utvecklas och affärsmodellen stärkts, dels har den beviljade projektfinansieringen skapat intresse från andra, dels har den bidragit till en trygghet för verksamheten.

B1.4 Energimyndighetens rådgivning in ett tidigt skede var mycket betydelsefull för RenFuels affärsutveckling och affärsmodell

RenFuel menar att stödet de mottog från Energimyndigheten när den första projektidén formulerades var avgörande för hur de sedan valde att utveckla sin affärsmodell. Råden de mottog innebar att kontakter med olika företag togs tidigt, vilket var av vikt för att fortsätta utveckla deras process och förstå vilka behov och intressen andra aktörer kan ha för RenFuels produkt.

B1.5 Energimyndighetens projektfinansiering har varit en kvalitetsstämpel och underlättat finansiering från andra aktörer

Den beviljade finansieringen från Energimyndigheten har skapat ett intresse från andra aktörer. RenFuel menar att ett flertal finansiärer ser det som en kvalitetsstämpel på att deras utvecklingsprojekt är värt att följa och investera i. Utifrån ett hållbarhetsperspektiv understryks det av den finansiering RenFuel mottog från Naturvårdsverket inom ramen för Klimatklivet. RenFuel mottog 150 miljoner kronor för att vidareutveckla sin process. Klimatklivet är ett investeringsstöd som kan sökas av företag, kommuner, regioner och organisationer i hela Sverige för satsningar på fossilfri framtidsteknik och grön omställning.

B1.6 Energimyndighetens finansiering har bidragit till att RenFuel haft utrymme att utveckla sin produkt och bygga upp nödvändiga affärsstrategiska relationer

Energimyndighetens finansiering har inneburit en trygghet för RenFuel. Under fokusgruppen nämns att projektformen gett utrymme för att både utveckla en produkt och

skapa relationer med aktörer från massaindustrin och raffinaderier. Energimyndigheten har rekommenderat kontakter till RenFuel som i sin tur utvecklat kontakterna vidare. Dessa relationer har i sin tur varit viktiga för att utveckla den process som fortsätter i nuvarande projekt.

RenFuel upplever en skillnad i bemötande från Energimyndigheten. Den rådgivande finansiärs-funktion som deras första projektförslag mötte har utvecklats till att bli mer strömlinjeformad. Förväntningarna på en projektansökan idag är att den ska vara färdig, snarare än en utvecklingsprocess framåt. RenFuel menar att deras process inte hade varit densamma om det inte vore för den rådgivning Energimyndigheten gav dem till en början, både vad gäller projektutformning och kontakter med andra potentiella intressenter.

Faktaruta 1: TRL-nivåer

TRL-nivåer

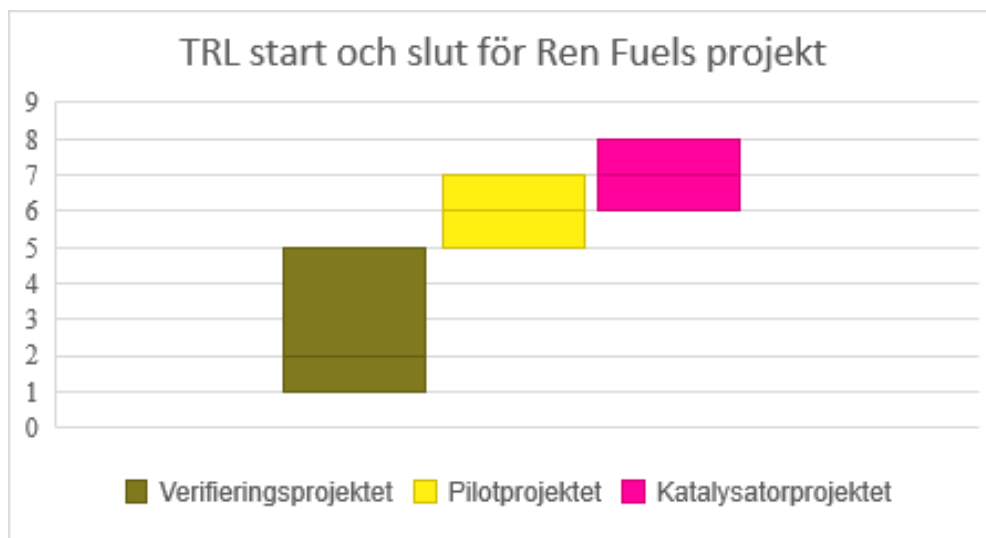
Technology Readiness Levels (TRLs) är en skala för att ge en indikation av mognadsgraden av en viss teknologi. Skalan är ursprungligen utvecklad av NASA för att bekräfta vilken nivå ett forskningsresultat uppnått. Skalan används vanligen inom forskningsintensiva miljöer för att definiera vilka aktiviteter som behöver genomföras för att implementera ett forskningsresultat. Skalans nio nivåer indikerar utvecklingen av hur utvecklad en teknisk lösning är. Följande definition följer av KTH:s beskrivning, vilket även utgjort grunden för Swecos skattningar.

- Basforskning: grundläggande idé är identifierad
- Teknologikoncept finns formulerat: möjliga tillämpningsområden finns
- Experimental proof of concept: en första demonstration i mindre skala
- Teknologin bekräftad i lab: första bekräftelse på funktionell produkt i kontrollerad miljö
- Teknologi validerad i relevant miljö: första bekräftelse på funktionell teknologi i relevant industri/miljö
- Teknologin demonstrerad i relevant industri/miljö: teknologi uppvisad i relevant industri/miljö
- Systemprototyp demonstrerad i avsedd miljö: en större skala på teknologi uppvisad i relevant industri/miljö
- Systemet komplett och bekräftat: sista bekräftelse med utvärdering
- Systemet beprövat i operationell miljö: teknologi används i verkliga förhållanden

B1.7 Energimyndighetens finansiering har bidragit till att RenFuel förflyttat sig framåt på TRL-skalan

B1.7.1 Från nivå 3 till 1 och sen uppåt

RenFuel har genom de tre projekten utvecklat sin teknik och produkt från att ursprungligen ha en idé som bedömdes vara på nivå 3, till att börja om från nivå 1 för att sedan utveckla idén till att idag uppskattas till nivå 7. Produktion av Lignin sker idag både i experimentell skala i Uppsala och industriell skala i Örnsköldsvik. I följande graf redovisas de steg RenFuel tagit i respektive projekt. Därefter presenteras de tre projekten närmre:



Figur 2. RenFuels TRL-resa genom tre projekt

B1.7.2 RenFuels steg på TRL-skalan i de tre projekten

Verifieringsprojektet – från demonstration till ny idé och bekräftelse av den nya idén i relevant miljö

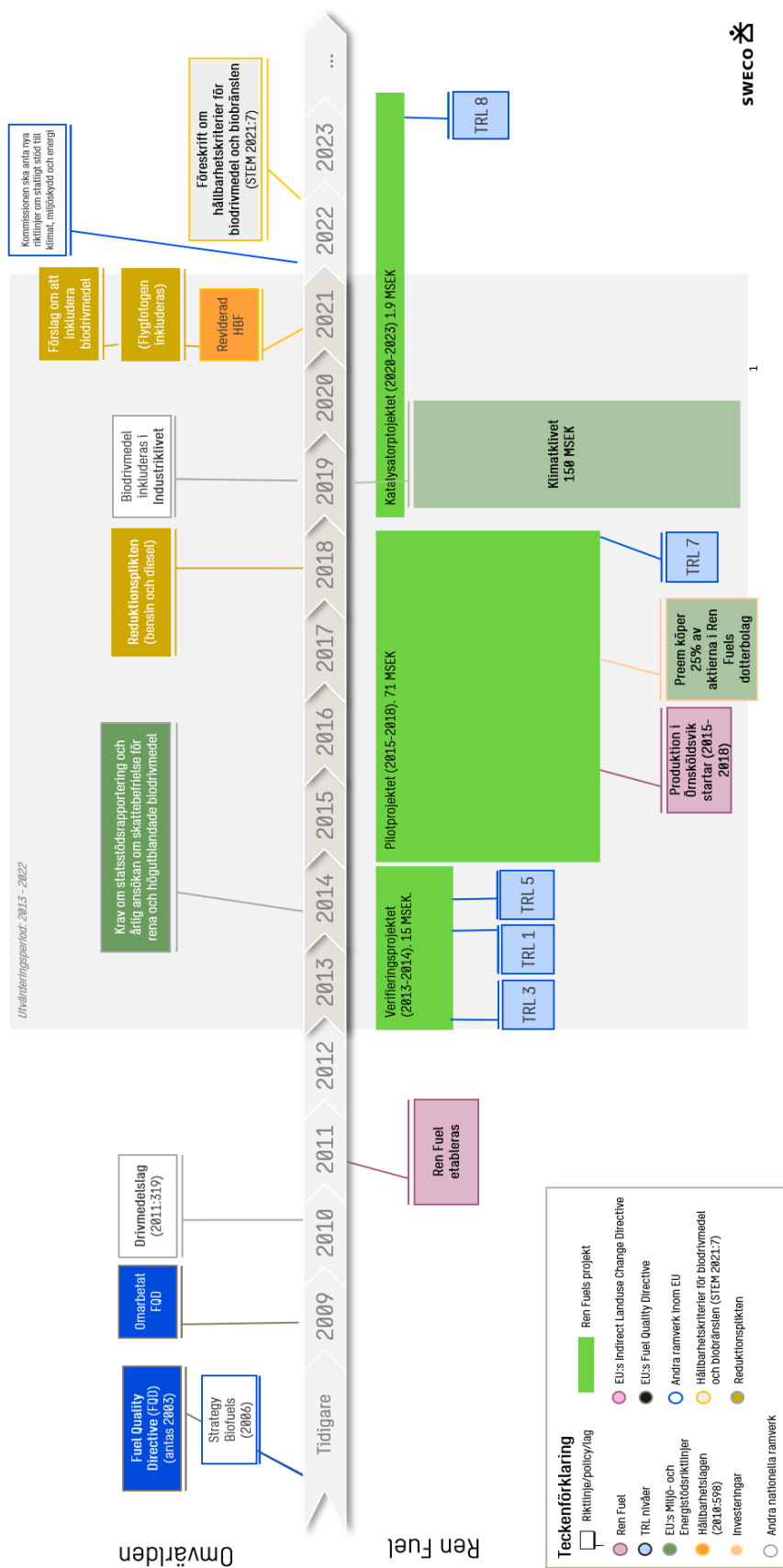
Det första projektet pågick från 2013–2014 och mottog 15 MSEK från energimyndigheten. RenFuel kallar detta projekt Verifieringsprojektet eftersom målet var att verifiera RenFuels redan existerande teknik. Projektet tog dock en snabb vändning när en av företagets anställda kom upp med en ny och enklare teknik för omvandling av lignin till drivmedel. RenFuel som startade projektet på TRL 3 gick tillbaka till TRL 1 för de tog sig upp till TRL 5 i slutet av projektet.

Pilotprojektet – Bekräftelse av teknologi och demonstration i industriell skala

Det andra projektet pågick från 2015–2018 och mottog 71 MSEK från Energimyndigheten. Detta projekt beskrivs av RenFuel själva som ”Pilotprojektet”. Med detta projekt var RenFuels mål att utveckla en pilotanläggning och testa drivmedelsproduktion på industriell skala. Inledningsvis utvecklade RenFuel en mindre pilot på 60 liter i en labb i Uppsala före en uppskalning till industriell skala. Resultatet är pilotanläggningen i Örnsköldsvik med en tank på 600 liter som drivs av RISE. Enligt RenFuel startade pilotprojektet på TRL 5 och avslutades på TRL 7.

Optimering av katalysatorlivslängd – bekräftelse och vidare utvärdering av teknologin

Det tredje projektet är ett pågående projekt där RenFuel testar hur olika typer raffinaderier kan använda sina katalysatorer för att producera biodrivmedel. Målet är att säkra lång livslängd för katalysatorer som använder lignin baserade råvaror. Genom projektet finns en förhoppning om att uppnå TRL 8.



Figur 3. RenFuels utveckling i en omvärldskontext

B1.8 RenFuel behöver hitta framtida finansiering, men ser möjligheter internationellt

RenFuel står inför ett vägval. När nuvarande projekt avslutas 2023 behövs nytt kapital. Det nuvarande världsläget med den ryska invasionen av Ukraina och stigande inflation gör det svårt att finna investerare. För att fortsätta arbetet finns flera alternativ, bl.a. produktutveckling, licensiering eller att söka sig till internationella intressenter.

B1.8.1 Investorerare tvekar när ekonomin viker nedåt

RenFuel har gjort ett flertal försök att finna nya investeringar för att vidareutveckla sin produkt, utan framgång. Vid kontakter med banker och andra möjliga intressenter hänvisas RenFuel till det osäkra världsläget med förväntningar om lågkonjunktur, höga energipriser och konflikten i Ukraina.

B1.8.2 RenFuel tror att lignin kan vara lösning för förbränningsmotorer och jetmotorer

Eventuella förbud av förbränningsmotorer ser RenFuel som orealistiska. Fordonsflottan består till stor del av bilar med förbränningsmotorer som behöver ett alternativt bränsle, inte bytas ut mot nya fordon, menar RenFuel. Vid sidan av fortsatt utveckling av nuvarande produkter strävar även RenFuel mot att ta fram jetbränsle. Syftet är att hitta en till marknad där produkten kan komma till nytta. Visionen är att jetbränsle av lignin kan tänkas ersätta nuvarande jetbränsle.

B1.8.3 RenFuel ser internationella möjligheter när politiska konflikter i Sverige hindrar deras produkt

Utöver oron för att hitta nya investeringar uttrycker RenFuel att de tvära skiften av policyer som finns i svensk politik hotar deras teknik på hemmaplan. De menar att konflikterna kopplat till reduktionsplikt och biodrivmedel gör att de kan behöva söka sig utomlands. Kontakter har tagits med internationella handelskammare.

Även det nuvarande världsläget har skapat en svår situation. Ökade bränslekostnader ses dock samtidigt som en möjlighet för RenFuel. De menar att biodrivmedel kan konkurrera på ett annat sätt när sårbarheten i fossila bränslen synliggörs.

B1.9 Slutsatser

1.9.1 Framtiden för RenFuel avgörs av externa faktorer

Framtiden för RenFuel är osäker. De produkter företaget utvecklar är på gränsen till ett genombrott samtidigt som externa faktorer kan utgöra ett hinder. För att fortsätta sin utveckling är företaget i behov av investeringar, vilket de själva inte kan styra över.

B1.9.2 RenFuel har gått från idé till industriell skala på tio år till följd av Energimyndighetens finansiering

RenFuel har genomfört tre projekt som med all tydlighet visar på den nytta som Energimyndighetens finansiering kan bidra till. Företaget själv hänvisar till beviljade projektmedel som orsaken till deras utveckling från TRL-nivå 1 till dagens TRL-nivå 7. Genom finansieringen från Energimyndigheten har RenFuel kunnat utveckla sin produkt och företag till dess nuvarande position. Vidare har Energimyndighetens finansiering lockat andra investeringar från såväl myndigheter som näringsliv.

B1.9.3 Energimyndigheten har varit en avgörande rådgivare

Utöver Energimyndighetens centrala roll som finansiär av RenFuels projekt, har myndigheten dessutom bidragit med råd kopplat till affärsutvecklingen. Energimyndigheten har sedan starten för RenFuel funnits med som bollplank för affärsmodell och en nod för att förmedla kontakter. RenFuel har genom råden fått kunskap både om vad de själva behöver göra för att nå ut och vilka behov andra aktörer har.

B2 Hur kan kunskapsunderlag bidra till utveckling av styrmedel och policy: Exemplet Biojet

Fallstudien belyser samspelet mellan forskning och statliga utredningar med särskilt fokus på hur detta sett ut i utvecklingen av att i högre grad inkludera flygbränsle i biodrivmedelsområdet.

B2.1 Bakgrund

Bränsle för flygtransport är idag ett viktigt område att inkludera i den svenska forskningen om biodrivmedel. Tidigare har flygbränsle inte inkluderats i varken forskning eller styrmedel om biodrivmedel på samma sätt som bränsle för vägtrafik, vilket dominerat under tidigare år. För att omställning mot hållbara bränslen ska ske inom flygbranschen måste övergripande ramverk och kriterier för vad som är hållbart eller inte finnas på plats.

I denna fallstudie söker Sweco belysa vilken roll forskning om biodrivmedel har spelat i utvecklingen mot att i högre grad inkludera även flygtransport i styrmedel och policys. Vi frågar oss hur samspelet med pågående forskning har sett ut under utredningsprocessen, vilka viktiga milstolpar som kan identifieras samt vilka framgångsfaktorer som kan underlätta inspel av forskningsresultat i utveckling av nya styrmedel och policys. Swecos ansats har varit att genom intervjuer med experter inom såväl statliga utredningar som forskning om biodrivmedel, belysa de aspekter som dessa personer uppfattar som särskilt viktiga. Detta gäller dels i generella termer kring utveckling av nya styrmedel och lagar dels konkret med nedslag i erfarenheter från arbetet med utredningen Biojet för flyget SOU 2019:11.

Fallstudien är strukturerad kring tre kronologiska faser där ett naturligt samspel mellan forskning och utredningsrelaterat arbete sannolikt finns eller borde finnas. Vi kallar dessa för **Förspelet**, **Utredningsarbetet** och **Efterspelet**. Förspelet äger rum innan det politiska beslutet om att tillsätta en utredning fattas. Utredningsarbetet syftar på hela processen från politiskt beslut fram till dess att utredningens förslag är redo för att röstas om i riksdagen. Efterspelet syftar på det som kommer efter att utredningen är färdigställd.

Fallstudien genomförs huvudsakligen genom tre intervjuer med nyckelpersoner med expertkunskap i området. Den aktuella SOU:n om Biojet för flyget utgör en självklar pusselbit i fallstudien.

I fallstudien behandlas endast enmansutredningar, det vill säga sådana utredningar som har en person (huvudutredaren) som avsändare men som samarbetar med referensgrupp och andra intressenter. När vi i kommande delar skriver generellt om utredningar, så är det endast enmansutredningar som vi syftar på.

B2.2 Resultat

I kommande avsnitt presenteras resultatet från de intervjuer som Sweco genomfört, med inspel från kompletterande litteratur.

Drivkrafter innan utredningsarbetet kommer till skott

En utredning tillsätts efter det att ett politiskt beslut fattats från regeringen om att utreda frågan. I de intervjuer som Sweco genomfört har intervjupersonerna ombetts beskriva vad de själva ser som de viktigaste drivkrafterna bakom att ett sådant beslut kommer till, vilken typ av arbete som föranleder beslutet samt på vilket sätt forskare och forskningsresultat spelar in i detta.

Kommunikation och opinionsbildning

En essentiell förutsättning för att resultat från forskning ska kunna påverka tillkomsten av nya utredningar och i förlängningen styrmedel, är att dessa kommuniceras vidare från forskningssammanhanget. Det handlar enligt en av intervjupersonerna, i mångt och mycket om ett opinionsbildande arbete mot beslutsfattare som kan befinna sig på olika politiska nivåer men där frågan tydligt aktualiseras. Det finns många metoder för hur det opinionsbildningen kan ta sig uttryck. Intervjupersonerna nämner exempelvis uppvaktandet av enskilda politiker och seminarium i riksdagen där forskare håller en dragning om frågan.

Popularisering och tillgängliggörande

Utöver opinionsbildning och spridning av forskningsresultat mot politiker och beslutsfattare, beskriver intervjupersonerna även ett behov av liknande arbete mot en bredare publik. Genom att aktualisera en fråga hos allmänheten kan den även lyftas i det politiska medvetandet. Ledorden i detta arbete är popularisering och tillgängliggörande av forskning som annars kan vara svår att ta till sig för den som varken är insatt i ämnet eller van vid vetenskapligt språk. Att komma i kontakt med forskningen och dess resultat genom flera olika kanaler beskrivs som viktigt.

Har budskapet nått fram?

Sweco uppfattar att det inte alltid är tydligt att, eller hur, de kommunikations- och opinionsbildande insatser som görs av forskare i förhoppning om att påverka beslutsfattare når fram eller inte. Förspels-fasen upplevs inte alltid som tydlig i de samtal och kontakter som Sweco har haft. Fler än en person beskriver att man ”tror” eller ”hoppas” att ens egen forskning har bidragit till att offentliga utredningar har kommit till, men att det sällan finns ett konkret kvitto på att så verkligen är fallet.

B2.3 När beslut om utredning är fattat

En utredning pågår generellt under många år, i flera faser och med långa ledtider. Utredningar strävar efter att ge en så objektiv bild som möjligt av frågan som utreds genom att ta in perspektiv från alla som kan tänkas ha en åsikt eller vara berörda. Forskare kommer ofta in i utredningsarbetet genom att sitta med i utredningens referensgrupp, eller genom att bli inbjuden som expert på en avgränsad fråga. Dessutom utgör aktuell forskning ofta ett viktigt underlag för utredningens förslag.

Strävan efter expertis och objektivitet vid tillsättandet av centrala roller

Såväl huvudutredare som referensgrupp utses vanligen i samtal med det ansvariga departementet. Huvudutredare som tillsätts ska vara neutral i frågan som utreds, men gärna insatt i ämnet, medan referensgruppen tillsätts för att täcka in så många olika perspektiv från olika intressenter som möjligt. Det kan handla om utvalda forskare, experter från statliga myndigheter eller företrädare från privata företag som blir tillfrågade om att delta i referensgruppen. Denna grupp av experter är sällan särskilt stor, i allmänhet cirka tio personer, och utgör bollplank till utredningen genom hela utredningsarbetet. Målet vid tillsättandet av de centrala rollerna är huvudsakligen att samla god expertis samtidigt som att goda möjligheter för objektivitet i utredningsarbetet skapas.

Samspel med forskning under utredningens gång i olika skepnader

Aktuell och relevant forskning spelar ofta in i utredningen på flera olika sätt. En intervju-person beskrev att referensgruppens insatser ofta sker i två steg i utredningsarbetet, med litet olika karaktärer. I det första steget handlar det om att stötta huvudutredare och departementstjänstemän med bakgrundsbeskrivningen. Detta sker genom att referensgruppen utifrån sin expertis förser utredaren med relevant material eller med inspel inför att lägga ut ett uppdrag om insamling av relevant forskning. Det kan även handla om namn på viktiga personer att tala med samt att säkerställa att ingen fråga glöms bort eller missas. I det andra steget handlar det istället om att referensgruppen kan agera bollplank mot utredningen när förslag till styrmedel formuleras genom att uppmärksamma på brister, utmaningar och potentiella effekter vid implementering.

Som en intervju-person uttryckte det, är det omöjligt att i referensgruppen inkludera experter på alla områden som utredningen kan tänkas omfatta. Referensgruppen har därmed en viktig roll i att identifiera var kunskapsgap i gruppen finns och vilken extern expert som är lämpad att vid ett enskilt tillfälle komplettera gruppen med specifik kunskap. En annan metod är att anordna hearings där alla intressenter i frågan bjuds in till ett stort möte där utvalda talare berättar om sin syn på utredningens ämne. Referensgruppen får här en kvalitetsäkrande funktion som kan uppmärksamma utredningen på hittills ouppmärksammade problem, utmaningar, effekter av förslaget eller liknande.

Biojet för flyget

Enligt Swecos intervjuer tycks lärdomar från tidigare forskning inom biodrivmedel för vägtransporter ha spelat en mycket stor roll i såväl utformandet av utredningen av BioJet för flyget som i bemärkelsen att resultat från denna forskning gått igenom och nyttiggjorts inom utredningen. Nyckelfrågor var enligt intervjupersonen, dels att undersöka vilka förutsättningar och utmaningar som fanns för att implementera styrmedel som exempelvis reduktionsplikten även för flyget, dels undersöka hur inhemsk produktion av hållbara biodrivmedel kunde gynnas. Norge och till viss del USA beskrivs som de nationer som Sverige hämtat mest inspiration från i fråga om tillämpning av biodrivmedel i flygtransport. I grannlandet var man tidigt ute med krav på biojetbränsle för det inhemska flyget, medan det i USA fanns flygbolag som gått i framkant och ställt krav om viss inblandning om biodrivmedel på särskilda rutter.

I referensgruppen för utredningen fanns både forskare och branschföreträdare. I utredningens tidiga skeden beskrivs referensgruppens arbete som att ge inspel om innehållet i utredningen så att ingen viktig faktor missades och att identifiera "knäckfrågor" som behövde hanteras. Intervjupersonen som deltagit i utredningen beskrev referensgruppens roll som deltagande i utredningens alla delar, men att rollen förändrades över tid för att möta utredningens behov.

B2.4 Efterspelet: Hur utredning tas vidare

När utredningen är färdigställd lämnas ett förslag på förändringar i styrmedel till riksdagen för omröstning. Vad resulterar utredningen i och hur tas detta resultat vidare efter det att utredningen avslutats?

En utredning som katalysator för mer forskning

Statliga utredningar resulterar ofta i att mer forskning börjar tas fram inom det område som utredningens huvudfråga behandlar. En av intervjupersonerna nämner myndigheterna som finansierar nationell forskning som en mycket viktig aktör för tillkomsten av ytterligare forskning på ämnet, samt forskning som tar resultaten vidare till kommersiell implementering. Det är inte heller ovanligt att forskare som deltagit i referensgrupper i utredningar ombeds komma med inspel till nya utredningar, nyframtagna strategier från olika myndigheter eller som deltagar vid kontrollstationer för nya styrmedel.

Att ta svenska resultat vidare till en internationell kontext

Alla svenska styrmedel och regelverk måste ofrånkomligen förhålla sig till EU-rätten, men resultat från statliga utredningar och nationell forskning kan även påverka utformningen av EU-gemensamma ramverk genom lobby och påverkansarbete. Enligt en intervjuperson finns det risk att i fråga om energiförsörjning och råvaror för denna, i framtiden hamna i otakt mellan nationella styrmedel som syftar till att gynna inhemsk svensk produktion och inställningar hos andra EU-länder som ifrågasätter de råvaror som används. I dessa frågor krävs enligt en av intervjupersonerna en samlad front nationellt såväl som mellan länder med liknande förutsättningar och att frågan drivs på hög politisk nivå. En viktig roll för exempelvis Energimyndigheten är att förse de politiska talespersonerna med underbyggd svensk forskning till förhandlingarna.

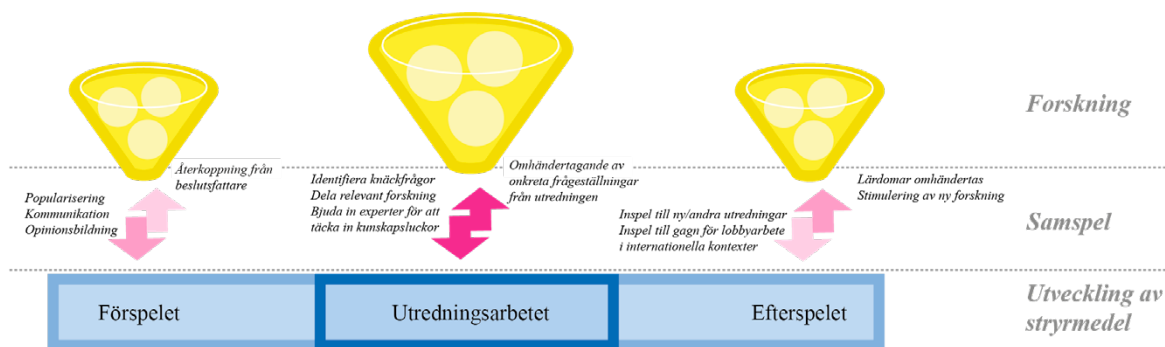
Biojet för flyget

Swecos bild utifrån intervjuerna, är att ett viktigt resultat från utredningen BioJet för flyget är att den stimulerat att ny och mer forskning om biodrivmedel, specifikt riktad mot flygtransport, tillkommit i en svensk kontext. Lärdomar och resultat från utredningen såväl som tillkommande forskning har sedan kunnat spelats in direkt i andra sammanhang.

Energimyndigheten beskrivs som en särskilt viktig och följsam aktör för att bioflygbränsle på senare år getts större utrymme i forskningsprogram om biodrivmedel. Tidigare fanns forskningsprogram gentemot specifika tekniker medan det nu inkluderas mer systemövergripande frågeställningar i forskningsprogram och utlysningar.

B2.5 Analys och diskussion

Vad gäller samspelet mellan forskning och framtagande av nya styrmedel ser Sweco att denna tar sig något olika karaktär i de tre faser som fallstudien är strukturerad kring. I förspels- och efterspelsfaserna tycks samspelet mindre organiserat än i den välstrukturerade utredningsfasen, men inte som mindre närvarande. Det förefaller tydligt att kommunikativa insatser i såväl förspellet som efterspelet till en utredning är en mycket viktig del för att resultat från forskning ska komma att påverka nya policys och regelverk på såväl det nationella planet som på EU-nivå. Frågorna måste aktualiseras brett och genom många olika kanaler, samt i komplexa frågeställningar samlas under ett gemensamt paraply för att spridas utanför den nationella kontexten.



Figur 4. Hur samspelet mellan forskning och utveckling av (nya) styrmedel kan förstås. Visualiseringen baseras på Swecos tolkningar av intervjupersonernas beskrivningar av samspelet i de tre kronologiska faserna.

I fallet för utredningen Biojet för flyget SOU 2019:11 framstår det utifrån intervjuerna som att kombinationen av ett behov av omställning inom flygbranschen tillsammans med att forskare identifierade ett kunskapsgap kopplat till biodrivmedel för ett ”nytt” trafikslag som stora drivkrafter bakom att tillsätta utredningen. Att tidigare forskning om biodrivmedel har spelat in i den nya utredningen framstår som tydligt, liksom att utredningen i sig stimulerat att nya satsningar på forskning om biodrivmedel för flygtrafik tillkommit som en effekt av utredningen.

I rapporten ALIGHT Sustainable Aviation – SAF products and delivery options från 2022, beskriver författarna att det under det senaste årtiondet har godkänts flera råmaterial, teknologier och metoder för framställning av hållbart biojetbränsle, men att det trots detta inte skett något stort genomslag för ”sustainable aviation fuels” (SAF) på den internationella marknaden. Övergripande nämns begränsade mängder av och tillgänglighet till de godkända bränslena, höga priser och osäker hållbarhetsdokumentation som faktorer som påverkat genomslagskraften. I relation till detta framstår Energimyndighetens roll att fortsatt finansiera denna typ av forskning och att vara flexibel gentemot förändringar i biodrivmedelslandskapet som viktig. Att gå från att undersöka de specifika teknikerna och framställningsmetoderna för just flyget, till att lyfta blicken och inkludera systemanalys samt utforska möjligheterna att samköra med forskning om dessa typer av drivmedel för andra transportslag beskrivs som en naturlig förflyttning i intervjuerna.

Avslutningsvis vill vi understryka följande. I denna fallstudie har experter inom statliga utredningar och utredningen Biojet för flyget SOU 2019:11 specifikt, intervjuats i ambition av att belysa samspelet mellan kunskapsunderlag och framtagandet av nya styrmedel. Särskilt viktigt framstår det kommunikativa och opinionsbildande arbete, att resultat från den nationella forskningen förankras brett och tydligt. Att fortsatt samla och kommunicera de kunskaper som framkommit inom de satsningar som återfinns i Energimyndighetens projektportfölj inom biodrivmedelsområdet framstår som ett grundläggande arbete för att kunskapsunderlag ska ha möjlighet att påverka såväl nationell som internationell policyutveckling.

B3 Hur nya konstellationer som konsortier/ nätverk skapas för kunskapsutbyte: exemplet BRC

Biogas Solutions Research Center (BRC) är ett nationellt kompetenscentrum som syftar till att skapa en stark, nationell kompetensbas som mynnar ut i industriellt och samhällsligt motiverad forskning om och utveckling av biogaslösningar. Centrumet administreras från Linköpings universitet. BRC involverar forskare, företag och människor som förstår bägge världarna.

Kompetenscentrumet har finansierats sedan 2012. BRC fick 2021 finansiering 5+5 år genom Energimyndighetens utlysning av nya kompetenscentrum – ”Biogas Solutions Research Center” (<https://liu.se/forskning/biogas-research-center>). I följande fallstudie har vi följt BRC under perioden 2013–2021 och därmed presenteras BSRC endast kortfattat i avsnittet om framtiden.

B3.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med att genomföra en fallstudie av BRC är att få kunskap om hur Energimyndighetens finansiering bidragit till att stärka kunskapsutbyten och tvärvetenskapliga nätverk. Vidare syftar fallstudien till att undersöka om tvärvetenskapliga och tvärsektoriella perspektiv skapar värde för såväl forskning, som näringsliv.

Fallstudien fokuserar på berättelsen om hur processforskningen utvecklats. BRC har involverat forskare som inte tidigare jobbat med biogas (exempelvis samhällsvetare och företagsekonomer). Deltagande företag i BRC lägger mer av sin verksamhet i centrumet: vad har det betytt för forskningen, och för dess avnämare?

B3.2 Utvecklingen fram till idag

BRC var ett kompetenscentrum som initierades 2012 av Linköpings universitet (LiU) i samarbete med Energimyndigheten. Sedan starten har arbetet haft en tvärvetenskaplig inriktning kring biogasrelaterad kompetens. Syftet har varit att samla akademi och näringsliv inom dessa områden. Genom tre etapper har BRC utvecklats till ett viktigt nav för deltagande aktörer.

Det har under framväxten, från BRC:s första etapp krävts ömsesidiga anpassningar för att stärka relationen mellan aktörerna. Enligt de partners som intervjuats har dessa anpassningar enbart varit till deras fördel, eftersom de kunnat ta del av ny kunskap från

såväl akademi som näringsliv. Med stegen framåt har BRC lockat fler aktörer att delta som kunnat bidra till en fortsatt kunskapsutveckling. Det har inneburit att fler aktörer från näringslivet deltar i utbyten idag och att fler forskare från Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) blivit mer involverade. För ledningen av kompetenscentrumet uppfattas det utökade deltagandet från SLU under etapp 3 av BRC som den främsta expansionsmöjligheten för fler projekt.

Den viktiga roll BRC har haft för de partners som deltar bekräftas även av Energi-myndighetens beslut att bevilja ny finansiering till ett kompetenscentrum med koppling till LiU. Det understryker det värde som anses finnas i arbetet som genomförts inom ramen för BRC och som förväntas fortsätta i BSRC.

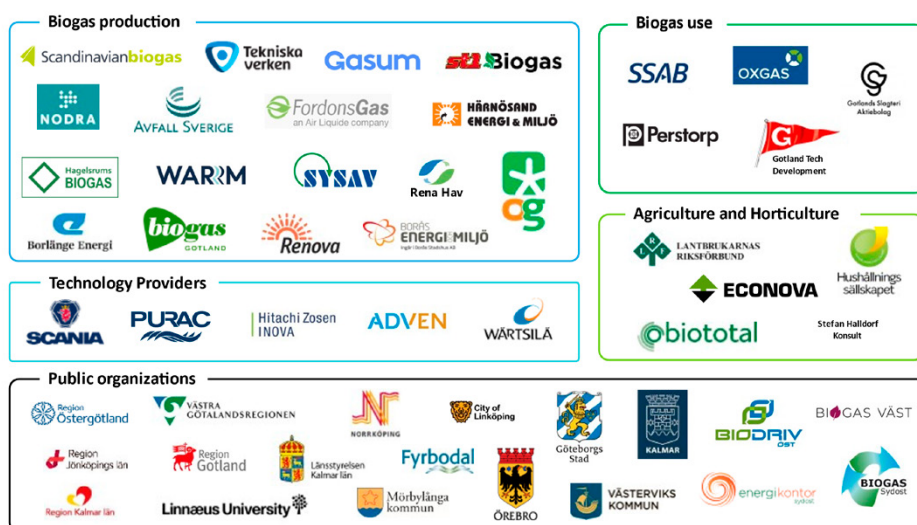
B3.3 Resultat och analys

En breddad utveckling av BRC över tid

BRC har letts av LiU sedan starten. SLU deltar. Under nuvarande period är det fem avdelningar från LiU som deltar och fyra från SLU. Från LiU deltar: Environmental change, Environmental Technology & Management, Business Administration, Energy Systems och Technology & Social Change. De fyra avdelningar från SLU som deltar är: Molecular Sciences, Energy and Technology, Biosystems and Technology och Plant Breeding. Avdelningarna som deltar från SLU har tillkommit under den tredje etappen av BRC. De som tillkommit inom ramen för BSRC har exempelvis fokuserat på biogödsel. Vidare har en tätare koppling till de två universitetens grundutbildning byggts upp med tiden.

Vid slutet av etapp 2 av BRC hade 23 partners deltagit vid kompetenscentrumet. Sedan dess har ytterligare 27 aktörer tillkommit. Inom ramen för BSRC deltar 50 partners från näringsliv och offentlig sektor. Hälften av dessa är själva aktiva i processer kopplade till biogasproduktion inom ramen för BSRC, den andra hälften är associerade parter. Associerade parter är aktörer som deltar inom ramen för kompetenscentrumet men som själva inte aktivt bidrar i forskningen eller projekt. Dessa parter kan övergå till att delta mer aktivt i framtiden. För framtiden utesluter BRC:s föreståndare inga aktörer, men pekar inte heller ut några nya kärnområden.

Företagen som deltar i kompetenscentrumet BSRC grupperas in i fyra övergripande områden: biogasproduktion, biogasanvändning, teknologi och agrikultur. De offentliga aktörer som deltar är grupperade i en enskild grupp vid sidan av de fyra övergripande områden näringslivsaktörerna är indelade i. De näringslivsaktörer som tillkommit återfinns inom samtliga fyra områden och många av dem inleder sitt deltagande som associerade partners. Med tiden finns det en förhoppning från BSRC att de ska bli aktiva deltagare. Deltagande partners presenteras på följande vis av BSRC (med de två universiteten exkluderade):



Figur 5 Deltagande aktörer i BSRC 2022

Nya aktörer: från regional produktion till internationell transport

BRC är uppbyggt utifrån en stark regional närvaro. Ett flertal av de aktörer som deltagit sedan start har en bas i eller i närheten av Linköping. Tillsammans har de byggt upp ett tätt samarbete där deltagande partners gemensamt arbetar i projekten i olika konstellationer. De företag som deltagit sedan starten har huvudsakligen fokuserat på tekniker för produktion av biogas. Tillsammans har de utvecklat ett utbyte av erfarenheter kopplat till tekniker för biogasproduktionen som med tiden kommit att involvera andra frågor. I följande avsnitt presenteras den breddning som skett av BRC, både sett till vetenskapliga områden och deltagande aktörer.

Tvårdisciplinära utmaningar involverar fler aktörer, bygger kompetens och skapar affärsmöjligheter

Expansionen av kompetenscentrumet markeras även av skiftet i benämning: från Biogas Research Center till Biogas Solutions Research Center. Ledningen för BSRC menar att det är grundat på en inställning om att det krävs en bredare förståelse för den samhällsomställning som krävs för att implementera biogaslösningar som ersättare för fossila bränslen.

En bredare förståelse för vilka aktörer som behövs i en omställning återspeglas i de nya aktörer som involverats. De tillför andra perspektiv kopplat till biogas. Exempelvis deltar stålproducenter och företag från fordonsindustrin som är intresserade av att kunna använda biogas till sina verksamheter. De nya aktörernas bredare perspektiv kan ge både forskare och andra deltagande företag nya perspektiv och projektidéer för vilka behov som finns för att åstadkomma en samhällsomvandling.

Genom breddningen av områden och partners har även utländska aktörer involverats. Dessa internationella partners är verksamma inom både biogasproduktion, teknologi och biogasanvändning. Deras deltagande ger en ny dimension till BSRC; som nod för biogas i ett internationellt perspektiv. Vidare uttrycker svenska partners att de internationella kontakterna är en möjlighet för att de själva ska kunna erbjuda sina produkter och lösningar utomlands. En breddning av perspektiv och aktörer betraktas alltså som en affärsmöjlighet, utöver det samarbete som byggts upp inom ramen för BSRC.

De nya aktörerna tillför kompetens men medför utmaningar i att involvera alla parter för BRC

Samtliga intervjupersoner menar att det ökade deltagandet bidrar till att bygga kompetens internt i den egna organisationen. Samtidigt har samarbetet inte inneburit någon större våg av rekrytering från lärosäten till deltagande partners. Företagen uttrycker snarare att det stora värdet med deltagandet består i nätverkandet och samarbetet med forskare och andra företag, och även att de till en låg kostnad och får en värdefull omvärldsbevakning.

En utmaning med att involvera fler aktörer från olika fält är att alla deltagare ska uppleva ett värde i att vara en del av BSRC. Vissa av intervjupersonerna nämner att en breddning också kan innebära en risk för att relationerna mellan akademi och näringsliv tunnas ut. Det är inte nödvändigtvis en nackdel, men kräver en aktiv dialog för att säkerställa att deltagande aktörer ser ett värde av sitt deltagande. Lösningen för BSRC är att föra samman alla aktörer vid olika typer av evenemang. Dels anordnas kontinuerliga stormöten för att föra dialog om vad som sker inom ramen för kompetenscentrumet, dels anordnas konferenser där även externa aktörer kan delta. BSRC stod exempelvis värd för den åttonde upplagan av Nordic Biogas Conference (NBC) som anordnades i Linköping i oktober 2022, vilket kan ses som ett kvitto på att BSRC nu har blivit den naturliga svenska samlingspunkten inom området.

Stärkta samarbeten och fler projektidéer

De olika partners Sweco intervjuat beskriver att de fått större insyn i varandras verksamheter och utmaningar. Genom att förhållandet mellan de olika aktörerna utvecklats har nya projektidéer utvecklats. Flera intervjupersoner menar just att den ömsesidiga tillit som byggts upp inom ramen för BRC bidrar till att möjliggöra en långsiktighet i deras egna investeringar. Dessutom menar de att det bidragit till en insikt om den bredare spridning som behövs för att biogas ska få en större plats i framtidens samhällsomställning.

Samarbetet inom BRC beskrivs vara byggt på en stark tillit bland samtliga intervjupersoner. Detta fanns inte från början, utan är något som BRC över åren byggt upp och stärkt. Det har möjliggjorts och främjats av Energimyndighetens långsiktiga finansiering (samtidigt som det inte är en naturlig eller given effekt av finansieringen). Företrädare för BRC menar att det i sin tur leder till att de enkelt kan lyfta olika utmaningar som kan bli grunden för nya projektidéer inom biogasområdet. Det är ett arbetssätt som lockar fler aktörer. Exempelvis nämner ledningen för BRC att företag som insett sårbarheten med internationella leveranser av biogas till deras industrier gärna deltar i kompetenscentrum. De motiverar sitt deltagande med att BRC kan ge dem ett värdefullt kunskapsunderlag.

Samarbeten inom BRC ger ett mervärde för alla inblandade

Uppfattningen bland intervjupersonerna är att BRC lyckats väl med att fortsätta inkludera företag, oavsett storlek. En intervjuperson beskriver det som att risken vanligen är att större företag hanterat utvecklingsprojekt internt, medan SMF behöver stöd. Genom BRC, och sedermera BSRC, deltar företag av olika storlekar vilket samlar fler perspektiv. Intervjupersonerna menar att det gynnar alla, inklusive de större företagen som får in nya perspektiv och idéer.

För akademien ger BRC förutsättningar att bygga nätverk som kan nyttjas av både forskare och studenter. En intervjuperson från akademien beskriver fördelarna i att de får tillgång till en praktisk forskningsmiljö och kan skapa relationer som kan leda till karriärvägar. Intervjupersonen menar att närheten till näringslivet har bidragit till en större förståelse om hur forskarna kan tänka för att göra sin forskning mer tillämpningsbar.

BRC är en megafon för biogas

(Vissa) andra nordiska länder har en branschorganisation, inte Sverige. I avsaknad av en sådan funktion agerar BRC som en central nod för utveckling och kommunikation om den utveckling som sker på biogasområdet. Det är en motiverande faktor för att delta i BRC som nämns för de partners som intervjuats. En intervjuperson från näringslivet beskriver BRC som en megafon för alla involverade partners.

Utöver det kommunikationsarbete som genomförs agerar BRC även som en övergripande representant för biogas-frågor mot politiken och andra intressenter. Genom sitt strategiska tvärdisciplinära perspektiv på biogas har BRC en unik roll i Sverige. De har exempelvis bidragit med remissunderlag till biogasmarknadsutredningen och andra strategidokument. Man har i de fallen tagit rollen som en branschorganisation annars skulle ha haft. För framtiden finns det en strävan från BRC att kunna få större genomslag mot politik och myndigheter.

B3.4 BSRC – avgörande samling av tvärvetenskaplig kunskap för framtiden

Från intervjuer och dokumentstudier framkommer med tydlighet att BRC, och dess efterföljare BSRC, på ett framgångsrikt sätt blivit ett centrum för kunskap om biogas i Sverige och ett kompetenscentrum som också producerar forskning och kunskap, förmedlar den, för samman aktörer. De vetenskapliga områden som involverats har kunnat fokusera på ett flertal frågor kopplat både till koldioxidfångst och internationalisering av produkter. Forskarna beskriver att de kunnat få tillgång till miljöer som annars inte hade varit möjliga.

Det finns en upplevelse från akademien att många av företagen gått från att vara helt ingenjörskrivna till att idag även fokusera på kundperspektiv. På så vis har de tvärvetenskapliga perspektiven tagits till vara och nya samarbeten etableras med en bredare utgångspunkt kopplat till biogas. För näringslivet har det tvärdisciplinära arbetet bidragit till att de kan hitta nya samarbeten och affärsmöjligheter. BSRC är inte ett forum som skapats för detta, men de partners som deltar har genom sitt deltagande hittat affärer och rekryterat personal från varandra.

Den utmaning som BRC identifierade, och som är fortsatt aktuell, är hur de forskningsresultat som tas fram i kompetenscentrumet på ett mer effektivt sätt kan omsättas i faktisk implementering. De resultat som lyfts fram av intervjupersonerna är främst utvecklingen av kontakter och kompetens, snarare än konkreta produkter eller lösningar som skapats till följd av BRC. Det är ett arbete som fortsätter även för framtiden.

Stödet för BRC är starkt på LiU. Universitetsledningen ser ett stort värde i det fortsatta förtroende som Energimyndigheten gett genom beslutet om BSRC. Det stärks ytterligare av det stöd som finns från SLU i Alnarp och det ökade antalet partners som deltar i arbetet. För att få ett fortsatt genomslag uttrycker ledningen för BRC att de nya deltagarna behöver aktiveras i större utsträckning.

Ett annat utvecklingsområde för BSRC är att få ut den kunskap som produceras i centrumet till nytta även på policynivå. En utvärdering av BRC från 2021 konstaterade att den kunskap BRC tar fram gör centrumet till en viktig aktör i den politiska debatten. BRC bidrar med en viktig systemsyn kring biogasens roll i klimatomställningen och bidrar med remissunderlag

till politiken. Enligt företrädare för kompetenscentrumet vi nu intervjuat kan kunskapen om och intresset för biogas fortfarande bli mycket större på departement och nationell myndigheter. Påverkansarbetet på politisk nivå bör kunna prioriteras ytterligare.

B3.5 Slutsatser

Kompetenscentrumet är en nätverks- och kontaktbyggare

BRC uppfattas som en viktig plattform för att främja samverkan mellan aktörer i biogaskedjan, och detta har resulterat i nya samarbeten och nya kundbaser.

BSRC är en central nod som bidrar med kompetens och kontakter

BRC och BSRC tillför ett stort värde till de partners som deltar. Utan de kontakter och den kompetens som finns inom kompetenscentrumet hade partners inte haft den kunskap som finns idag. Det framgår med tydlighet att samarbetet är av stort värde för samtliga inblandade parter. Mycket av den kompetens som finns hos deltagande partners idag kommer från samarbetet inom ramen för BRC. Det är kompetensen kring biogas som motiverar partners att stanna och lockar nya aktörer till att delta.

BSRC har blivit den centrala aktören i landet för forskning kring och förmedling av vetenskapligt underbyggd kunskap om biogas

Drygt tio års arbete i kompetenscentrumet BRC har burit frukt, inte bara i form av ett uppbyggt nätverk och skapat förtroende mellan ingående aktörer utan också – och inte minst – utanför den egna kretsen inom kompetenscentrumet. Utvecklingen av verksamheten i BRC mynnade ut i en framgångsrik ansökan om ett nytt kompetenscentrum då Energimyndigheten utlyste om sådan 2020.

Kompetenscentrumet uppfattas som den ledande nationella för att producera och kunskap inom biogasområdet och att sprida den till aktörerna inom området. Centrumet uppfattas därmed även som en ambassadör för den svenska cirkulära biogasmodellen. Värdskapet för den stora nordiska biogaskonferensen och centrala företrädare för centrumets bidrag till biogasmarknadsutredningen är tydliga tecken på det, vilket även det faktum att BSRC lyckats engagera stora användare som SSAB och Perstorp som medlemmar är.

Viktigt med förankring för en kontinuitet och fortsatt breddning

Värdet av att ha ett kompetenscentrum bekräftas av den stora mängd aktörer som deltar och uttrycker sitt intresse för BSRC. Många av de som deltar ser sitt deltagande som en långsiktig investering, vilket både är en bekräftelse på hur högt de värdesätter BSRC och vilka förväntningar de har på det fortsatta arbetet i framtiden. För att säkerställa kvalitén även framåt är det viktigt att upprätthålla en tydlig definition av vad som ska göras inom ramen för samarbetet för att motverka en urvattning. Genom fortsatt förankring vid stormöten och andra aktiviteter säkerställs en kontinuitet i arbetet, grundat på stödet från de partners som deltar. Det är avgörande för BSRC att de fortsätter hålla samtalet aktivt med sina partners för att åstadkomma den samhällsomvandling som eftersträvas på längre sikt.

BSRC har en central roll att ta fram kunskap, och bidrar med systemperspektiv. En bredd av biogasaktörer återfinns i BRC:s medlemsbas och kompetenscentrumet bidrar med ett systemperspektiv som andra konkurrenter saknar.

En ökad involvering av omvärlden för kompetens och nya idéer

De internationella aktörer som intresserat sig för BSRC har till viss del redan börjat involveras i kompetenscentrum och i affärer med andra partners. Det internationella perspektivet kan dock nyttjas för ytterligare möjligheter både vad gäller stärkt omvärldsbevakning och projektfinansiering på EU-nivå. Vidare kan de internationella aktörerna bidra med att sprida BSRC:s kompetens ut till andra aktörer och därigenom bidra till att etablera fler samarbeten och konstellationer.

Utvecklingen och resan hade inte varit möjlig utan Energimyndighetens finansiering

Det tar tid att bygga upp ett väl fungerande kompetenscentrum. Långsiktighet, tålamod och planeringsbarhet är centrala ledord; det kräver ett tålmodigt och långsiktigt arbete att skapa samsyn och tillit mellan en bred skara aktörer med olika synsätt och tidshorisonter. Kompetenscentrumformen är ett långsiktigt finansieringsinstrument, och även om Energimyndigheten inte lämnade garantier att de skulle finansiera BRC under tio år var beslutet att finansiera centrumet dock i sig en tillräckligt stark signal för ansvariga forskare på LIU att planera för att på sikt bygga upp en stark miljö.

Bilaga 2:

Bibliometrisk analys

**Bibliometriska analyser: svensk biodrivmedelsforskning
finansierad av Energimyndigheten**

Fredrik Åström

B1 Inledning

Uppdraget består i att analysera den effekt Energimyndighetens (STEM) stöd haft på svenska forskningsmiljöer inom biodrivmedelsforskningen med hjälp av bibliometriska metoder. Utifrån dessa metoder för att studera forskningspublikationer kan man studera hur forskningen resulterat i publikationer, i vilken utsträckning dessa publikationer tillkommit i samarbete: dels i form av nationellt och internationellt samarbete, dels ifråga om hur många publikationer som tillkommit i samarbete mellan universitetsinstitutioner och organisationer i näringslivet. Baserat på i vilken utsträckning publikationerna sedan citerats av andra forskare kan vi också få en indikator på vilket genomslag den svenska biodrivmedelsforskningen haft på det vidare forskarsamhället. Vidare kan vi också utifrån publikationerna studera vilka de starka svenska forskningsmiljöerna är; och i vilken utsträckning forskningen koncentreras till enskilda forskningsfält, eller om det är en forskning med kopplingar till många olika forskningsfält. Fokus för analyserna är på de miljöer som fått stöd för biodrivmedelsforskning från biodrivmedelsforskning; och analyserna begränsar sig också till publikationer från perioden 2013–2020.

De huvudsakliga datakällorna för analyserna är dels den bibliografiska databasen Scopus, dels analysplattformen SciVal som bygger på data från Scopus. I Scopus indexerar, förutom information om publikationerna i sig, också referenslistorna från dessa publikationer. Detta gör det möjligt att skapa länkar mellan publikationer utifrån den forskningslitteratur en forskare använt i den forskning som lett fram till t ex en vetenskaplig artikel; något som i sin tur också gör det möjligt att se hur ofta denna vetenskapliga artikel sedan använts av andra forskare, d.v.s. hur ofta en artikel – och i förlängningen sedan också hur ofta en forskare, ett lärosäte eller en tidskrift – citerats. Scopus är en internationell databas över vetenskapliga publikationer, där publikationer från alla möjliga forskningsfält indexerar. Dock ska det hållas i åtanke att det framför allt är forskningspublikationer som anses som internationella som indexerar, vilket innebär att engelskspråkiga publikationer bildar en stor majoritet bland de indexerade publikationerna. Detta innebär att svensk forskning som publicerats skriven på svenska sannolikt inte inkluderas i dessa analyser. Vidare fokuserar Scopus också i hög grad på publikationer i vetenskapliga tidskrifter; och i viss mån också på ”papers” som publicerats i konferens-proceedings. Detta innebär att forskning publicerad i t ex böcker eller olika typer av rapporter i liten utsträckning är representerad i databasen; och därmed också det datamaterial som analyseras inom ramen för denna studie. Samtidigt är det också i hög utsträckning den engelskspråkiga litteraturen publicerad i tidskrifter som används av andra forskare (och som därmed citeras); och också den typ av publikationer som har högst värde för forskares meritering. De data om publikationerna som identifieras i Scopus-sökningarna förs sedan över till SciVal, en plattform för bibliometriska analyser.

Fokus för analyserna ligger som nämnts på de miljöer som finansierats av STEM inom respektive program, inte på publikationer som kan kopplas direkt till respektive program

eller till de olika projekt som ingår i respektive program. Den huvudsakliga anledningen till detta är söktekniska aspekter: i de data som finns tillgänglig i Scopus-databasen går det inte att identifiera vilka publikationer som är direkt kopplade till ett specifikt program eller projekt. Samtidigt kan man också argumentera för att stödet till forskningsmiljöerna gynnar miljön som helhet; inte bara de specifika forskningsinsatser som ingår inom ramen för ett projekt och att man därmed också kan fånga in indirekta positiva effekter av stödet. De forskningsmiljöer vars publikationer analyseras här identifieras utifrån de forskare som står som projektledare för de projekt som ingår inom respektive program. Att miljöerna definieras utifrån programmen snarare än de enskilda projekten har flera anledningar. Till att börja med är det sammanlagt 250 projekt definierade i bakgrundsmaterialet; och att utföra bibliometriska analyser av varje enskilt projekt är inte genomförbart inom ramen för denna utvärdering. Vidare kan man också ifrågasätta om det ens är meningsfullt att genomföra en analys på projektnivå: antalet publikationer per projekt blir i de allra flesta fall så pass få att statistiska analyser av datamaterialet inte kan anses som tillräckligt robusta – och därigenom inte heller av någon egentlig betydelse. Dessutom finns det i flera fall överlappningar där samma forskare är kopplade till flera projekt; och i en del fall dessutom samma typ av överlappning mellan olika forskningsprogram; vilket ytterligare förstärker problemet att utifrån publikationsdata separera olika projekt från varandra.

Den tidsmässiga avgränsningen 2013–2020 motiveras enligt följande: startpunkten 2013 följer ur att det var då STEM inledde sitt stöd till biodrivmedelsforskning med fokus på framställningsprocesser för biodrivmedel samt hållbarhetsfrågor och systemförståelse, dvs ramen för de program denna utvärdering har att förhålla sig till. Att analyserna stannar vid publikationer från 2020 beror på att citeringsindikatorer blir mindre betydelsebärande ju närmare den egna samtiden man kommer. I och med att citeringar inte kan identifieras förrän andra publikationer där den citerade artikeln förekommer i de andra publikationernas referenslistor krävs det alltså tid innan citeringen ens finns. Att under innevarande år (ex 2022) räkna citeringar för publikationer från föregående år (ex 2021) är inte meningsfullt. Dels har publikationen i sig inte hunnit citeras tillräckligt för att det ska gå att utläsa betydelsebärande mönster ifråga om hur mycket den kommer att citeras. Men inte ens de jämförelsetal som går att använda utifrån fördelning av citeringar för publikationer inom ett helt forskningsfält är tillräckligt stabila för att kunna sägas vara något annat än slumpmässiga.

Kort om dispositionen: resultaten av analyserna kommer att redovisas per program; och inte per indikator. Detta eftersom det är en fråga om miljöerna i programmen i sig, inte en jämförelse där programmets prestation jämförs med varandra.

B1.1 Sökningen

För att samla in datamaterialet genomfördes alltså sökningar utifrån de 10 program som innehöll forskningsprojekt (Tabell 1). I bakgrundsmaterialet definieras ett program för ”Pilot och demonstration” (POD), vilket i sammanhanget inte inkluderas i analyserna. Det är också värt att notera att det under program-rubriken inkluderats ”Enskilt projekt” som i sig inte är ett sammanhållet forskningsprogram, men analyserna för dessa enskilda projekt kommer ändå hållas ihop i redovisningen av resultat.

Tabell 1. Program och antal forskningsprojekt inom respektive program.

Program	Antal projekt
Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder	22
Biodrivmedelsprogram - Termokemiska processer	16
Biodrivmedelsprogrammet	14
Energiriktad grundforskning i samarbete med Vetenskapsrådet	1
Enskilt projekt	33*
ERA-NET Bioenergy	3
Fossilfritt flyg 2045	13
Förnybara drivmedel och system	43
KC Biogas (BRC)	16**
KC Svenskt Förgasningscentrum (SFC)	43***

*Förutom de 33 forskningsprojekten ingår i "Enskilt projekt" också listade 22 pilot- och demonstrationsprojekt som ej ingår i dessa siffror eller i analyserna.

** Förutom de 16 analyserade projekten finns det i bakgrundsmaterialet också 13 projekt där det saknas information om namn på lärosäte eller projektledare.

***Förutom de 43 analyserade projekten finns det i bakgrundsmaterialet också 10 projekt där det saknas information om namn på lärosäte eller projektledare.

Bland programmen finns det två kunskapscentra – BRC och SFC – med delprogram som också kommer att analyseras separat.

Inom respektive program användes namnet på projektledaren, tillsammans med information om stödmottagande organisation, för att identifiera publikationer kopplade till projektledaren – och med det, publikationer kopplade till den miljö som erhållit stöd inom respektive program. Sökningarna genomfördes i Scopus. Dessa sökningar avgränsades till publikationer från åren 2013-2020. Data för alla publikationer av varje författare identifierad som projektledare inom respektive program samlades in. Den i sammanhanget viktigaste informationen i denna data är Scopus-databasens "Document Identifier (EID)", dvs det unika identitetsnummer som varje indexerad publikation får i Scopus-databasen. Dessa EID användes sedan för att bygga de dokument-set (dvs data om de publikationer som kan kopplas till respektive program) som ska analyseras i SciVal, den analysplattform som använder Scopus-data för att utföra bibliometriska analyser.

I och med att det inte går att särskilja publikationer av en viss författare utifrån vilket projekt eller program de skulle höra till kommer samma uppsättning publikationer tillräknas mer än ett program i de fall en forskare haft projektstöd inom mer än ett program. Som exempel kan nämnas en författare som sammanlagt har sex projekt fördelade över tre program och dessutom ett enskilt projekt.

B1.1.1 Indikatorerna

De olika analyser som genomförs i SciVal är följande (Tabell 2):

Tabell 2. Indikatorer.

Indikator:	Beskrivning
Antal publikationer per år:	En indikator på vetenskaplig produktivitet. Antalet vetenskaplig publikationer från programmet/miljöerna över tid.
Genomsnittlig fältnormerad citeringsgrad (FWCI):	En indikator på vetenskapligt genomslag (impact). Genomsnittet av antal citeringar per publikation för miljön i förhållande till motsvarande genomsnitt internationellt. Normeras så att man endast jämför publikationer i samma forskningsämne, publicerade samma år och av samma publikationstyp.
Andel högciterade publikationer:	En indikator på vetenskapligt genomslag (impact). Andelen publikationer från den lokala miljön som hör till de högst citerade publikationerna internationellt. Liksom i fallet med den genomsnittliga citeringsgraden normeras värdena utifrån forskningsämne, publikationsår och -typ. I dessa analyser studeras andelen av miljöns publikationer bland de 10 % mest citerade; men i de fall där värdena är anmärkningsvärda också den lokala andelen bland de 1 % mest citerade publikationerna.
Andel publikationer i högciterade tidskrifter (CiteScore-percentiler):	En indikator på vetenskapligt genomslag (impact). Andelen publikationer från den lokala miljön som publicerats i högciterade tidskrifter. I dessa analyser studeras dels andelen av miljöns publikationer i de 10 % mest citerade tidskrifterna; och i anmärkningsvärda fall också den lokala andelen de 1 % mest citerade. Om tidskrifter hör till de 10 % mest citerade avgörs av deras CiteScore-värde: ett genomsnitt av citeringar per publikation i tidskriften under en fyraårsperiod. I motsats till den genomsnittliga citeringsgraden och andelen högciterade publikationer är denna analys ej fältnormerad, utan jämför tidskrifter oavsett forskningsämne.
Andel publikationer tillkomna i internationellt samförfattarskap:	En indikator på vetenskapligt samarbete. Andelen publikationer där minst en författare är affilierad med (anger sin författaradress som knuten till) en organisation utanför Sverige.
Andel publikationer tillkomna i nationellt samförfattarskap:	En indikator på vetenskapligt samarbete. Andelen publikationer där minst en författare är affilierad med en annan svensk organisation än den lokala miljöns affiliering.
Andel publikationer tillkomna i samarbete med näringsliv:	En indikator på samverkan. Andelen publikationer där minst en författare är affilierad med ett lärosäte och en med ett företag (baserad på Scopus/SciVals kategorisering av organisations typer).
Antal publikationer per organisation:	En indikator på vilka forskningsmiljöer som är delaktiga i det analyserade programmets forskning. Fördelningen av antal publikationer per organisation.
Antal publikationer per forskningsämne:	En indikator på tvärvetenskaplighet. Antalet forskningsämnen som miljöns publikationer fördelar sig över. Resultaten anges som andel publikationer för respektive forskningsfält som en miljö publicerat inom. Forskningsämne definieras utifrån Scopus kategorisering av tidskrifter, vilket ofta – men inte nödvändigtvis – speglar t ex den enskilda artikelns ämne eller författarens/forskarens ämnestillhörighet. Det är också värt att notera att tidskrifter kan ha mer än en ämnestillhörighet.

Analyserna kommer i huvudsak att studera publikationerna från miljöerna över tid under perioden 2013–2020. Dock kommer miljöer där antalet publikationer per år understiger 50 endast undersökas över tid ifråga om antal publikationer; medan resultaten av citeringsanalyser och analyser som bygger på andelar endast kommer att redovisas för perioden 2013–2020 som helhet. Detta eftersom dataunderlaget blir för litet för att resultaten över tid ska kunna ses som meningsfulla. Har vi till exempel en miljö som under ett enstaka år publicerat 20 publikationer och vi räknar andel högciterade publikationer så skulle den procentuella skillnaden mellan att ha 1 respektive 3 högciterade publikationer utgöra 5 % respektive 15 %; och i än högre grad, har vi endast två publikationer från ett år där en eller två publikationer är högciterade får vi en skillnad på 50 % respektive 100 %. Skillnaden i procentsatser blir alltså stor, medan den skillnaden ifråga om antalet faktiska publikationer är liten.

Analyserna kommer genomföras enligt ”full count” metoden, dvs om en publikation har mer än en författare kommer varje författare (och varje organisation ifall de olika författarna inte har samma affilierings) att tillgodoräknas en publikation vardera; till skillnad från s.k. fraktionerad räkning där en publikation med t ex två författare räknas som 0,5 publikationer per författare.

B2 Resultat

Inledningsvis analyseras resultaten för alla de forskningsmiljöer som mottagit stöd från STEM inom ramen för de nio program samt de enskilda projekten sammantaget. I en överblick kan konstateras en stor variation mellan antalet publikationer för de olika programmen (Tabell 3). Detta bör givetvis sättas i relation till, dels, hur många projekt som ingår i respektive program där variationen är mycket stor: allt ifrån programmet för energiinriktad grundforskning där endast ett projekt ingår, till SFC och programmet för förnybara drivmedel och system där 43 projekt ingår. Dels bör man också relatera antalet publikationer – och genomsnittet av publikationer per program – till antalet projektledare, som också varierar stort beroende på i vilken utsträckning en projektledare haft ett eller flera projekt, inom programmet men också inom fler än ett program.

Tabell 3. Grunddata per program, inklusive fördelning av publikationer per projekt, samt per individuell projektledare.

Program	Antal projekt	Antal projektledare	Antal publikationer	P/Projekt	P/PI
Biodrivmedelsprogram: Biokemiska metoder	22	14	412	18,73	29,43
Biodrivmedelsprogram: Termokemiska processer	16	16	531	33,19	33,19
Biodrivmedelsprogrammet	14	12	172	12,29	14,33
Energiriktad grundforskning	1	1	64	64,00	64,00
Enskilt projekt	33*	32	753	22,82	23,53
ERA-NET Bioenergy	3	3	106	35,33	35,33
Fossilfritt flyg 2045	13	12	261	20,08	21,75
Förnybara drivmedel och system	43	36	646	15,02	17,94
KC Biogas (BRC)	16**	14	406	25,38	29,00
KC Svenskt Förgasningscentrum (SFC)	43***	29	784	18,23	27,03
Totalt	204	137	2678****	13,13	19,55

* Endast projekt klassade som forskningsprojekt, ej inkluderande pilot- och demonstrationsprojekt.

** 13 BRC- projekt saknar information om projektledare och inkluderas ej i analyserna.

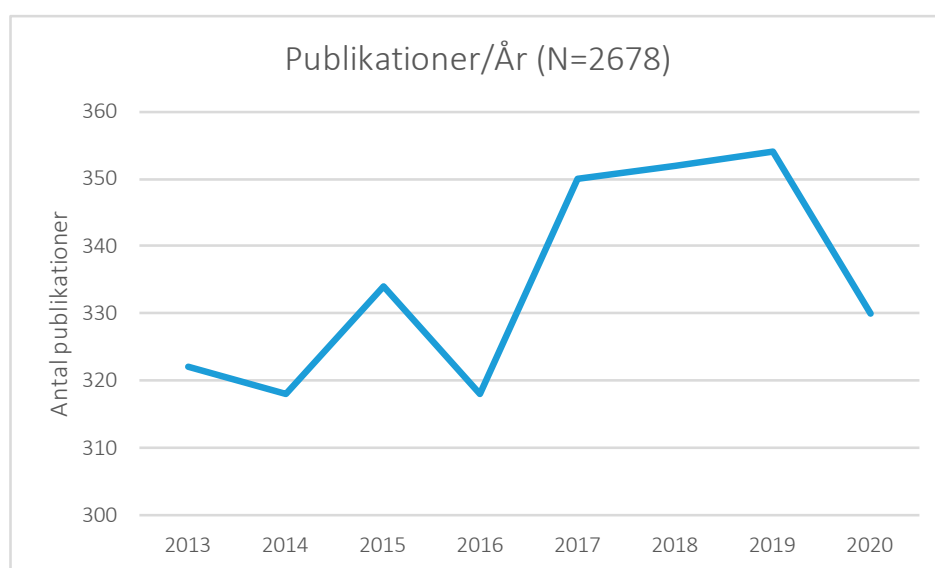
*** 10 SFC-projekt saknar information om projektledare och inkluderas ej i analyserna.

**** Varav 687 publikationer med indexerad finansiering av STEM

Givet de nämnda reservationen kan man dock identifiera tre grupperingar av program baserat på resultaten: den första gruppen inkluderar ”Biodrivmedelsprogram: Biokemiska metoder”, ”Biodrivmedelsprogrammet” samt ”Förnybara drivmedel och system”, som alla har färre än 20 publikationer per projekt. Två program: ”Fossilfritt flyg 2045” och ”BRCC”, samt de enskilda projekten samlar mellan 20–30 publikationer per projekt. Två program: ”Biodrivmedelsprogram: Termokemiska processer” och ”ERA-NET Bioenergy” har fler än 30 publikationer per projekt; och programmet för grundforskning har 64 publikationer per projekt. Detta bör dock ses i ljuset att detta också är totalen av publikationer eftersom det inom programmet endast bedrivits ett projekt med en projektledare. Värt att notera är också att av de 2 678 publikationer som identifierats är 687 av dessa publikationer explicit relate-

rade till STEM som ”funding sponsor”: en tydlig indikation på att det är forskningsmiljöer finansierade av Energimyndigheten som analyserats, inte de specifika projekten inom programmen. Siffran bör också tolkas med viss försiktighet eftersom metadata ifråga om finansiärer är av varierande kvalitet i Scopus-databaserna.

Över tid kan vi generellt sett se en viss ökning från ca 320 publikationer 2013 till drygt 350 publikationer 2019 (Figur 1). Kurvan kan tolkas som innehållande stora variationer, inte minst 2016 och 2020; men detta beror till stor grad på skalan på y-axeln. Ifråga om de procentuella fördelningen på årsbasis är variationen mellan de lägsta värdena 2014 och 2016 11,9 % av det totala värdet, medan det högsta värdet 2019 utgör 13,2 %. Överlag kan vi alltså konstatera en tämligen jämn fördelning av publikationer över den studerade perioden. Detta kan å ena sidan tolkas som en brist på utveckling inom de studerade miljöerna/programmen; men å andra sidan kan man också se det som att de miljöer som erhållit stöd är redan etablerade miljöer som arbetar vidare inom de ramar de etablerat.



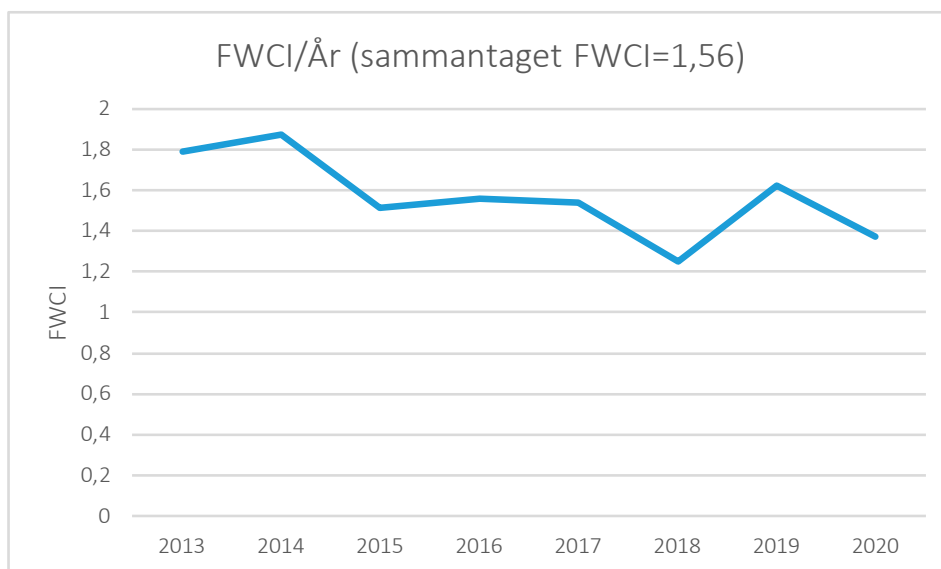
Figur 1. Forskningsmiljöer finansierade av STEM inom de nio programmen (inkl. enskilda projekt): Publikationer per år, 2013–2020.

Citeringsindikatorer

Programmets och de däri ingående forskningsmiljöernas genomslag i det större vetenskapssamhället analyseras genom att på tre olika sätt studera i vilken utsträckning publikationerna citerats av andra forskare, samt i vilken utsträckning publikationerna från de olika forskningsmiljöerna har publicerats i högciterade tidskrifter.

Det fältnormerade citeringsindexet (FWCI) mäter alltså det genomsnittliga värdet av citeringar per publikation för de analyserade miljöerna i förhållande till genomsnittet av citeringar/publikation globalt – alltså i förhållande till alla publikationer i hela Scopus. Värdena normeras utifrån forskningsfält, publikationsår och publikationstyp för att jämförelsen ska bli rättvis; givet att: äldre publikationer hunnit citeras mer än de från senare år, att t.ex. översiktsartiklar citeras mer än forskningsartiklar, och att citeringsmönster ser olika ut inom olika forskningsfält. Utgångspunkten, d.v.s. det globala värdet, är ett FWCI=1, mot vilket värdet för de lokala publikationerna ställs. Har man således ett FWCI=2 innebär det att den genomsnittliga citeringsgraden för den analyserade enheten är dubbelt så hög som forskningen globalt.

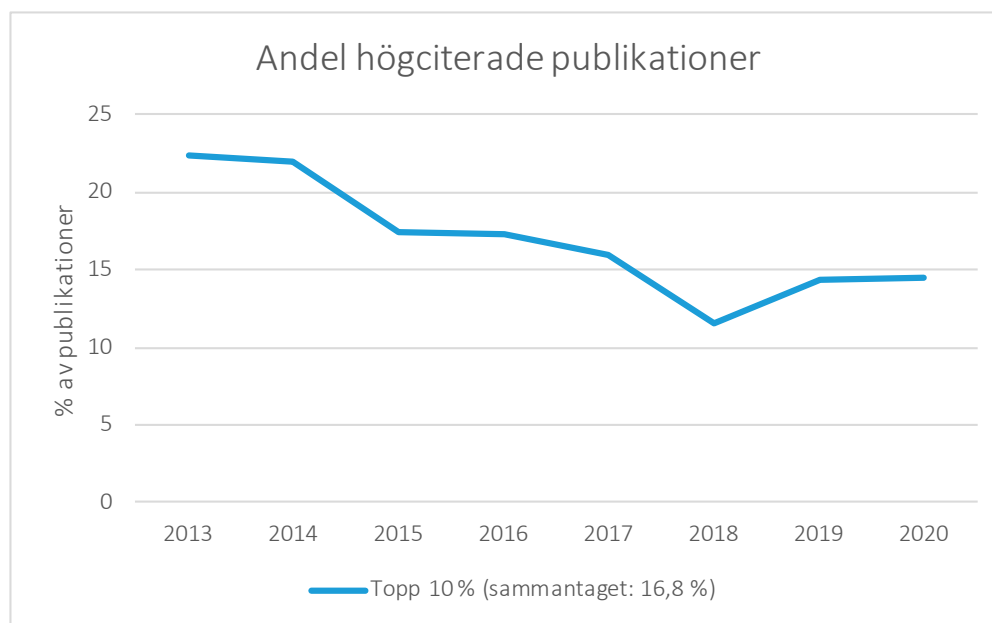
För de forskningsmiljöer som ingår i de program som finansierats av STEM ser vi generellt värden som ligger över basvärdet på FWCI=1, men också att FWCI minskat något över tid, från ca 1,8 till 1,4 (Figur 2). I den övre delen av skalan finner vi publikationer från åren 2013 och 2014, där publikationerna citerats 80–90 % mer än det globala genomsnittet; och i den nedre delen av skalan är det 2018 som sticker ut med ett FWCI=1,25. Som en referenspunkt kan vi jämföra miljöernas FWCI med de värden som svensk forskning generellt har för samma period. Sett över hela perioden har svensk forskning ett FWCI=1,68; och som över tid varierar mellan 1,56 (2020) -1,78 (2014). Det svenska värdet sett över hela perioden är alltså något högre än för de miljöer som ingår i våra analyser, men det som är intressant att notera är att – liksom i fallet med de miljöer som finansierats av STEM – ser vi också en minskning av värdet för svensk forskning som helhet. Detta bör till viss del ses som en reflektion av förändringar i den internationella publikations-marknaden, där andelen publikationer – och andelen högciterade publikationer – från Kina ökat i hög grad under de senaste decennierna; och eftersom FWCI i grund och botten är ett nollsummespel, så påverkar denna typ av system-övergripande förändringar värden även för lokala miljöer. Samtidigt ger det ju anledning att ställa en fråga om huruvida minskningen reflekterar en relativ nedgång i genomslag för: antingen de lokala miljöer som analyseras; eller för biobränsleforskningen som helhet inom de vidare forskningsområden som just denna forskningsinriktning är del av.



Figur 2. Forskningsmiljöer finansierade av STEM inom de nio programmen (inkl. enskilda projekt): Fältnormerade citeringsindex-värden per år, 2013–2020.

Ett annat sätt att studera citeringsbaserat genomslag är att analysera hur stor andel av de lokala publikationerna som hör till en viss andel högst citerade publikationerna i världen; i detta fall, de 10 % högst citerade publikationerna i världen. Liksom i fallet med FWCI normeras dessa värden utifrån forskningsfält, publikationstyp och publikationsår. Liksom i fallet med FWCI får vi ett jämförelsevärde i förhållande till omvärlden, där ett förväntat resultat om man ligger helt i fas med omvärlden skulle vara att 10 % av de lokala publikationerna också hör till de 10 % mest citerade publikationerna i världen. Fördelen med att beräkna andel högciterade publikationer i jämförelse med FWCI är att vi undgår en del problem förknippade med att beräkna medelvärden på frekvenser som är mycket skevt fördelade; och där enstaka extrema värden kan påverka det sammantagna resultatet på ett sätt som gör tolkningen av resultaten problematisk.

För de forskningsmiljöer vi studerar ser vi värden över tid som varierar från något över ”basvärdet” 10 % 2018 (11,6 %), till höga värden 2013–2014 (ca 22 %). Liksom i fallet med FWCI kan vi se en minskning över tid, där trenden går från en andel av mer än 20 % av miljöernas publikationer bland de 10 % högst citerade globalt, till färre än 15 % högciterade publikationer från miljöerna (Figur 3). Ser man till hela perioden sammantaget (16,8 %) är värdet för de analyserade miljöerna likartat i jämförelse med värdena för svensk forskning som helhet (17,2 %). Dock är variationerna över tid för den samlade svenska forskningen relativt små (15,6–17,9 %), medan skillnaden för miljöerna analyserade här är rätt stor, från de höga värdena 2013–2014 till de relativt låga värdena 2018–2020. Stabiliteten för den svenska forskningen sammantaget kan till viss del förklaras av storlekseffekter, där stora system som ett nationellt forskningssystem inte förändras lika snabbt och lika mycket. Men samtidigt, dessa resultat tillsammans med FWCI-värdena förstärker aktualiteten i att fråga sig hur mycket av förklaringen till de minskande siffrorna som ligger i de lokala miljöerna eller de specifika forskningsfälten, snarare än storskaliga systemförändringar bland vetenskapliga publikationer generellt.

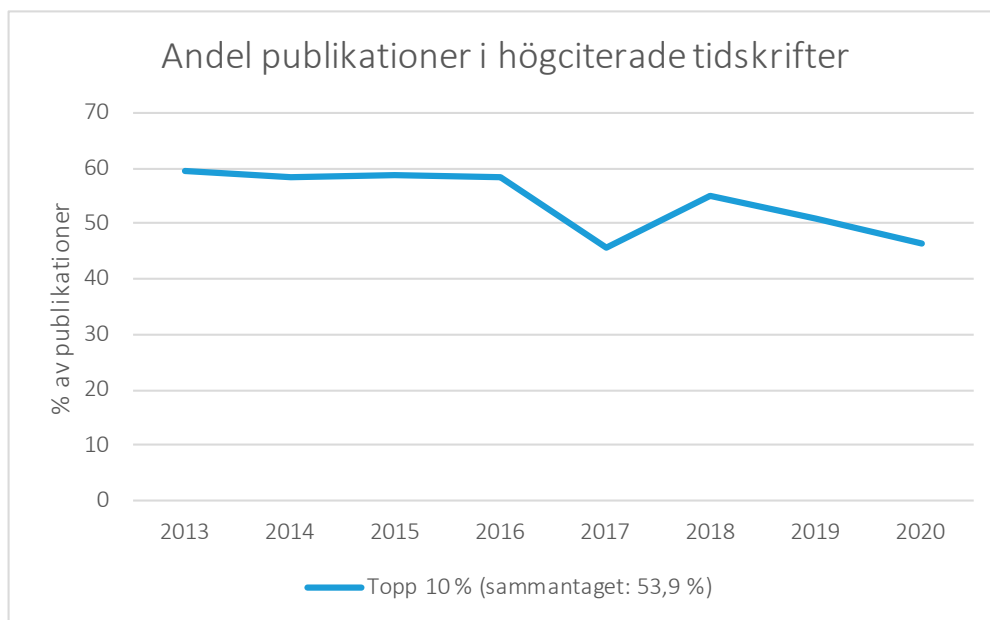


Figur 3. Forskningsmiljöer finansierade av STEM inom de nio programmen (inkl. enskilda projekt): Andel högciterade publikationer, 2013–2020.

Ytterligare ett sätt att studera citeringsbaserat genomslag är att analysera hur stor andel av de lokala publikationerna som publicerats i de högst citerade tidskrifterna i världen; i detta fall, de 10 % högst citerade tidskrifterna i världen, baserat på Scopus CiteScore-rangordning av tidskrifter, där CiteScore-värdet räknas ut baserat på genomsnittligt antal citeringar per publikation i en tidskrift över en fyraårsperiod. Här är det således inte citeringsvärdet för publikationen i sig som studeras, utan istället det citeringsbaserade genomslaget för den tidskrift som publikationerna förekommer i; och att då analysera andelen publikationer i högciterade tidskrifter innebär att man studerar i vilken utsträckning en lokal miljö förmår publicera sig i tidskrifter med högt genomslag och med hög status.

De värden som analyserna ger för de miljöer som finansierats av STEM får anses som mycket höga: generellt varierar värdena mellan 50–60 %, där det förväntade värdet utifrån den globala måttstocken skulle vara att 10 % av publikationerna var publicerade i högciterade tidskrifter (Figur 4). Och även om vi ser en relativ minskning från 2013–2016, där andelen ligger kring 60 %, till 2017–2020 då den varierar mellan 45–55 %; så är det fortfarande en fråga om mycket höga värden, både i sig och i förhållande till t.ex. den svenska forskningen som helhet, som under denna period ligger kring 40 %. Intrycket förstärks ytterligare om man ytterligare förstärker kriterierna för vad som räknas som högciterad tidskrift till att endast innefatta andel publikationer i de 1 % högst citerade tidskrifterna, där andelen publikationer från de analyserade miljöerna ligger konstant kring 10 % (med ett sammantaget värde på 8,6 %).

Den relativt minskande andelen av publikationer i högciterade tidskrifter från 2017 och framåt bör till viss del ses utifrån perspektivet att forskare under senare år i högre grad börjat publicera i stora och nya tidskrifter med öppen tillgång till forskningsartiklarna. Dessa tidskrifter har ofta lägre citeringsvärden, bland annat för att de är nya och ofta publicerar mycket stora mängder publikationer, vilket i sig drar ner t.ex. medelvärden för citeringar; samtidigt som kraven på öppet tillgänglig forskningslitteratur i högre grad krävs från t.ex. forskningsfinansiärer. Ett exempel på en tidskrift inom miljö-forskningen som publicerat mycket under senare år, men som samtidigt diskuterats mycket bl.a. utifrån ett genomslagsperspektiv är ”Sustainability” från förlaget MDPI, som sedan 2016 publicerat mer än 1 000 artiklar per år; och sedan 2020, fler än 10 000 artiklar per år. Dock, även om vi ifråga om FWCI och andel toppciterade artiklar kan se tecken på en avtagande citeringsgrad; så är det fortfarande en fråga om att de miljöer som finansieras av STEM i mycket hög grad publicerar sig i tidskrifter med högt genomslag; och därmed ett sammanhang där den potentiella synligheten är mycket hög.

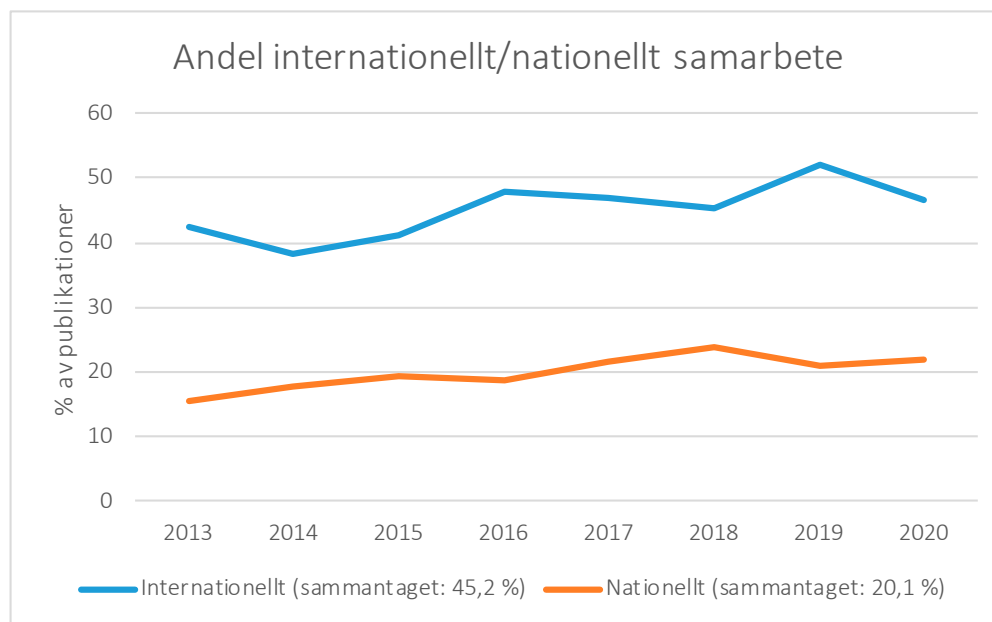


Figur 4. Forskningsmiljöer finansierade av STEM inom de nio programmen (inkl. enskilda projekt): Andel publikationer i högciterade tidskrifter, 2013–2020.

Samarbetsindikatorer

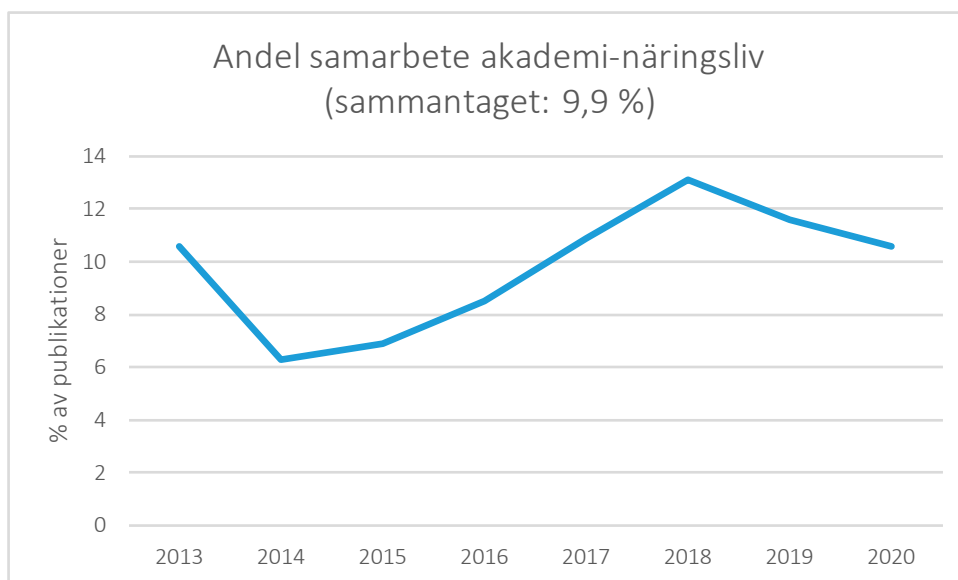
Samarbete mellan institutioner kan ses som en indikator på förmåga att skapa nätverk utanför den egna organisationen: nationellt, internationellt och även med organisationer utanför de traditionellt akademiska institutionerna; vilket här studeras utifrån författaradresserna som finns angivna i anslutning till publikationerna. Detta gör att vi kan studera nationella samarbeten, där vi analyserar andelen av publikationer som har mer än en svensk organisation bland författaradresserna; det internationella samarbetet, genom andelen publikationer som har minst en organisation bland författaradresserna som ligger utanför Sverige; och samarbete mellan akademi och näringsliv, genom att analysera andelen publikationer där minst en författaradress innehåller en organisation som i Scopus klassifikation av organisationer kategoriseras som akademisk (t.ex. ett universitet), och minst en organisation kategoriseras som ett företag. Just den sistnämnda kategorin av samarbeten, d.v.s. samarbete akademi-näringsliv ses ofta som en indikator på samverkan mellan de akademiska institutionerna och det omgivande samhället.

Både ifråga om det nationella och det internationella samarbetet visar fördelningen över tid en viss ökning, men det är fråga om relativt små variationer (Figur 5). Det internationella samarbetet varierar från ca 40 % i början av den studerade perioden, till ca 50 % i slutet; medan det nationella samarbetet varierar mellan 15–25 % under perioden 2013–2020. Värdena för det internationella samarbetet får anses som relativt typiska för forskarvärlden generellt. I jämförelse med svensk forskning generellt är värdena något lägre: andelen för den svenska forskningen som helhet varierar mellan 55–65 % internationellt samförfattade artiklar; men då är dessa värden påverkade av en stor andel publikationer som tillkommit genom stora forskningssamarbeten och -konsortier som t.ex. Atlas-samarbetet vid CERN: ett samarbete som innefattar tusentals forskare från hundratals organisationer runt om i världen; och som producerar hundratals artiklar per år. Däremot ligger värdena för det nationella samarbetet över värdena för svensk forskning generellt, där ca 12,5 % av publikationerna tillkommit i samarbete mellan olika svenska organisationer.



Figur 5. Forskningsmiljöer finansierade av STEM inom de nio programmen (inkl. enskilda projekt): Andel publikationer med nationellt/internationellt samförfattarskap, 2013–2020.

Andelen publikationer författade i samverkan mellan näringslivs- och akademiska organisationer varierar 6–13 %, med ett sammantaget värde för hela perioden på nästan 10 % (Figur 6a). Detta kan jämföras med motsvarande värde för svensk forskning generellt, där det sammantagna värdet är dryga 7 % och variationen är mellan 6,5–7,7 %. Utifrån utvärderarens erfarenhet är värdena för de miljöer som analyseras här inte bara högre än de för svensk forskning generellt, utan relativt höga i jämförelse med liknande analyser på allt ifrån lokala forskningsmiljöer, via lärosäten, till nationella forskningssystem. Samtidigt bör det erinras om att dessa analyser är beroende av att Scopus indexering och kategorisering av organisationer fungerar väl. Till exempel finns det en misstanke²² om att RISE Research Institutes of Sweden AB (en viktig aktör ifråga om de forskningsmiljöer som analyseras här) i Scopus-databaserna är kategoriserat som företag och inte som forskningsinstitut, på grund av att det är format som aktiebolag och har ”AB” med i den etablerade namnformen i Scopus (den till stor del automatiserade kategoriseringen av organisationsformer i Scopus görs åtminstone inledningsvis genom att identifiera ”AB”, ”Inc”, ”GmbH” och liknande indikatorer på företag). Stämmer detta innebär det sannolikt att det finns en viss inflation i siffrorna kring andel samförfattarskap mellan akademi och näringsliv.



Figur 6a. Forskningsmiljöer finansierade av STEM inom de nio programmen (inkl. enskilda projekt): Andel publikationer med samförfattarskap akademi-näringsliv, 2013–2020.

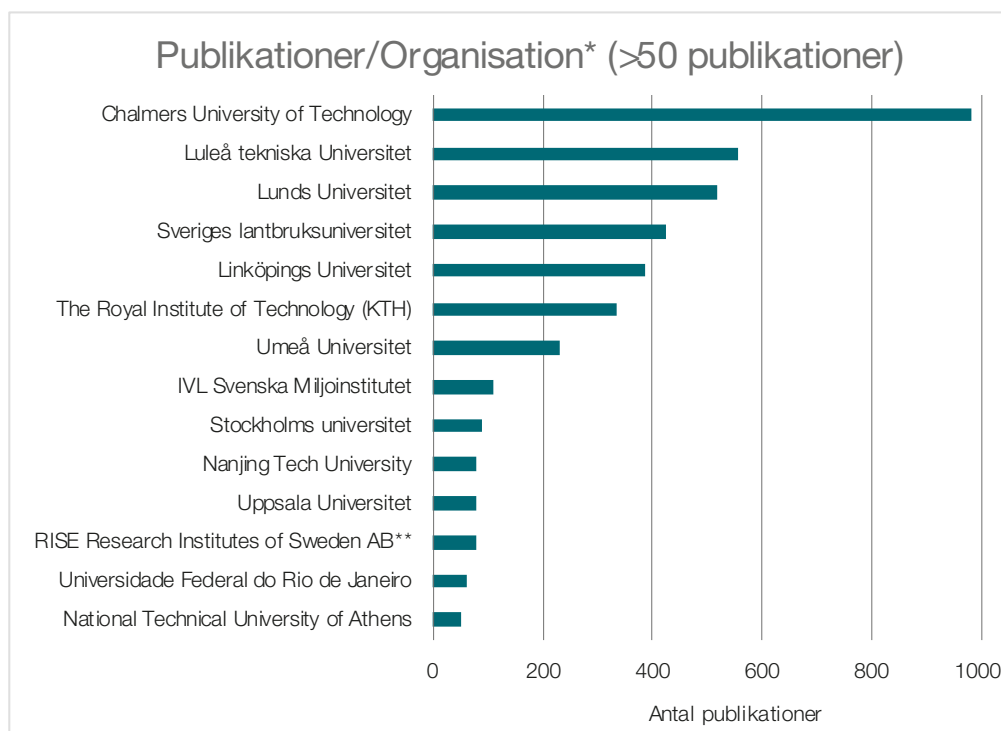
Organisationer/forskningsmiljöer

Totalt har 1 410 organisationer identifierats som författar-affilieringar för de publikationer som är knutna till de forskningsmiljöer som finansierats av Energimyndigheten. Denna siffra är sannolikt något övervärderad eftersom det finns problem med standardisering av namnformer i Scopus, vilket gör att vi dels finner organisationer med fler än en namnform där varje namnform räknas som sin egen organisation, dels underavdelningar av organisationer som i Scopus-data kommit att räknas som egna organisationer (t.ex. institutioner vid universitet).²³ Om vi ändå godtar siffran 1 410 organisationer skulle detta innebära att det genomsnittliga antalet organisationer per publikation är ca 1,9.

²² Försök att undersöka detta har gjorts utan framgång än så länge.

²³ Standardisering av namnformer på organisationer är ett omfattande och tidskrävande arbete, vilket det inte funnits utrymme för i arbetet med denna utvärdering.

Fördelningen av publikationer per organisation är mycket skev, där ett litet antal organisationer står för det stora flertalet publikationer; medan ett stort antal publikationer är knutna till ett fåtal eller enstaka publikationer (Figur 6b). Här presenteras de 14 organisationer som står för 50 publikationer eller fler, där de flesta också är huvudorganisationer för de forskarmiljöer som mottagit stöd från STEM. Detta är självklart inte förvånande, speciellt inte med tanke på det genomsnittliga antalet organisationer per publikation. Däremot bör det påpekas att publikationsfrekvensen för t.ex. RISE AB är undervärderad på grund av problem med standardisering av organisationsnamn. Samtidigt som diagrammet domineras av organisationer som också är mottagare av stöd från STEM, kan man också notera ett antal andra organisationer – inte minst internationella – som också varit deltagande i den forskning som ligger bakom publikationer, t.ex.: Nanjing Technological University, Universidade Federal do Rio de Janeiro och National Technical University of Athens.



Figur 6b. Forskningsmiljöer finansierade av STEM inom de nio programmen (inkl. enskilda projekt): Antal publikationer per organisation, 2013-2020.

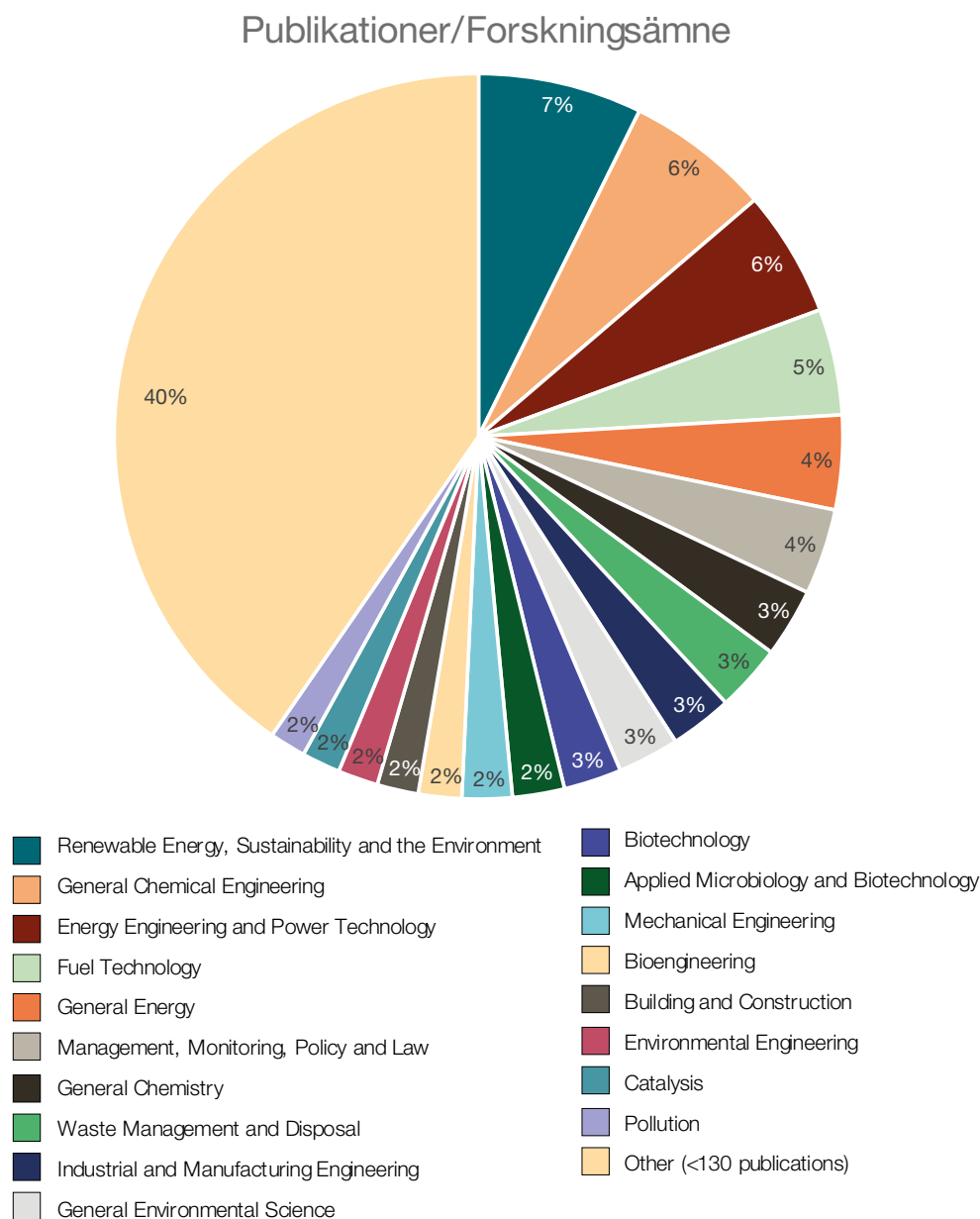
*Totalt 1410 organisationer.

**RISE-publikationerna är sannolikt fler än vad som anges, på grund av problem med standardisering av namnformer i Scopus-databaserna, där det både förekommer flera olika namnformer av RISE, samt underorganisationer och före detta egna organisationer som gått upp i RISE som fortfarande förekommer med egna eller tidigare namn.

Forskningsämnen

Hur publikationerna sprids över olika forskningsämnen kan ses som en indikator på tvärvetenskaplighet, där en större spridning skulle kunna indikera en högre grad av tvärvetenskaplighet; medan en lägre spridning över forskningsämnena också kan tolkas som en högre grad av koncentration av forskningen till ett visst forskningsämne. I dessa analyser definieras forskningsämne utifrån Scopus klassifikation av tidskrifter ("All Science Journal Classification", ASJC). Detta innebär alltså att det inte rör sig om en kategorisering av de enskilda artiklarna; och inte heller av de enskilda forskarna eller de specifika forskningsmiljöer eller institutioner de kommer ifrån.

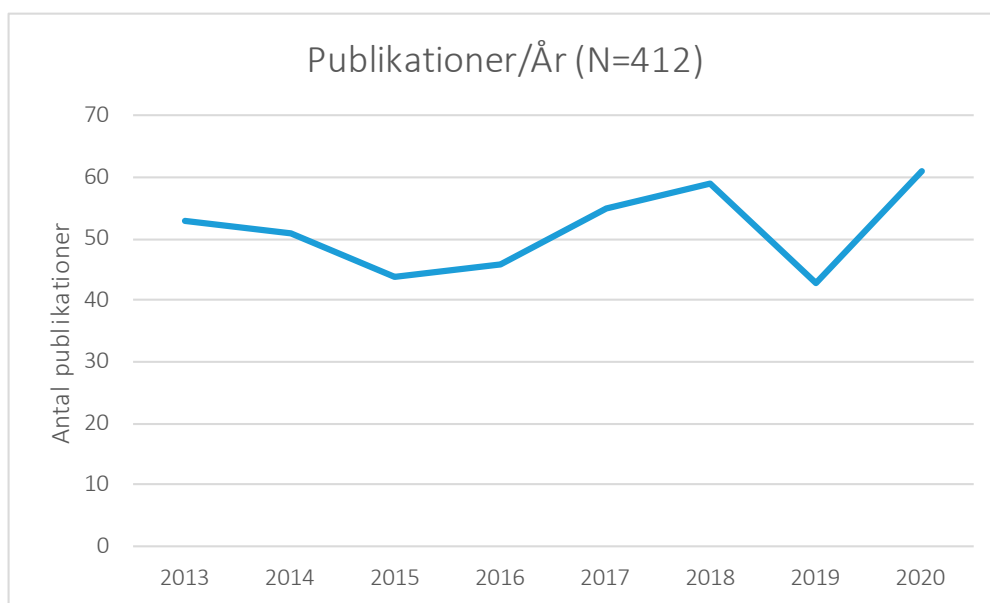
Sammantaget har publikationerna publicerats i tidskrifter inom 184 ämnen (Figur 7); och spridningen får anses som tämligen omfattande. Av de 2 678 publikationerna finner vi 5-7 % av artiklarna kopplade till fyra forskningsämnen: ”Renewable energy”, ”Chemical engineering”, ”Energy engineering” och ”Fuel technology”. Sedan följer 14 forskningsämnen där fördelningen mellan forskningsämnen varierar mellan 2-4 % av publikationerna; och sedan 130 publikationer som sprider sig över 166 forskningsämnen, vilket alltså utgör 40 % av publikationerna. Det är alltså en fråga om en spridning över ett relativt stort antal forskningsämnen, där inget ämne eller inga ämnen kan sägas dominera eller utgöra huvuddelen av publikationerna.



Figur 7. Forskningsmiljöer finansierade av STEM inom de nio programmen (inkl. enskilda projekt): Andel publikationer per forskningsämne (ASJC), 2013–2020.

B2.1 Biodrivmedelsprogram – Biokemiska metoder

Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder (BDP-BM) är ett program som omfattar 22 projekt med 14 projektledare (PI), där de 14 miljöerna sammanlagt producerat 412 publikationer (Figur 8). Sett över tid är fördelningen av publikationer relativt jämn (10–15 % av den totala mängden publikationer per år), om än med en viss ökning från 2017 och framåt. Sett till antal publikationer per projektledare/miljö är medelvärdet relativt högt (29,5 publikationer/PI). En viktig aspekt att ta med sig ifrån analysen av fördelning av publikationer per år är att värdena per år är relativt nära 50 publikationer/år (och i vissa fall t.o.m. är under 50 publikationer/år), det vill säga gränsen för antal publikationer där det får anses som meningsfullt att utföra citeringsanalyser och andra analyser som bygger på andelar eller medelvärden. Analyser kommer att genomföras på årsbasis, men tolkningarna av analyserna och slutsatser baserade därpå bör göras med viss försiktighet.

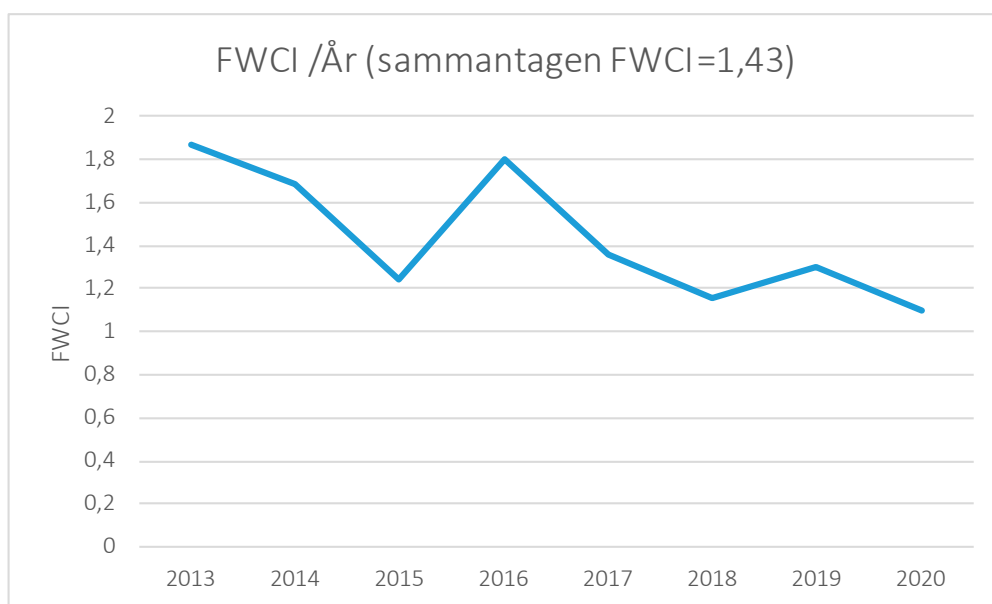


Figur 8. Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder: Publikationer per år, 2013–2020.

Citeringsindikatorer

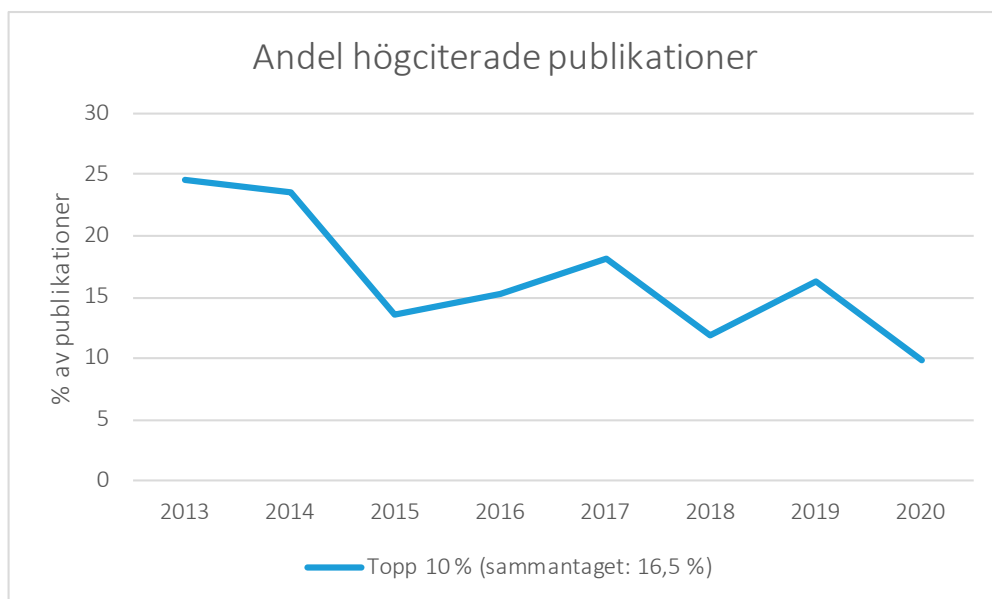
Som redan nämnts behöver analyser av genomslag baserat på citeringar över tid hanteras med viss försiktighet för BDP-BM. Antalet publikationer per år är precis på gränsen för när denna typ av analyser är robusta metodologiskt sett och därmed meningsfulla att göra.

Det sammantagna fältnormerade citeringsindexet för BDP-BM är 1,43 – d.v.s. BDP-BM-publikationerna har i genomsnitt citerats 43 % mer än motsvarande publikationer inom samma forskningsämnen globalt. Detta kan samtidigt jämföras med motsvarande index för svensk forskning generellt, där FWCI=1,68 för åren 2015–2020. Över tid kan det också noteras en nedgång av FWCI för BDP-BM från ca 1,9 2013 till 1,1 2020; en nedgång som är genomgående för den analyserade perioden. I jämförelse med alla forskningsmiljöer med finansiering från STEM sammantaget är den konstaterade nedgången tydligare, där de trendmässigt är relativt likartade 2013 men 2020 är skillnaden mellan dem tydlig; även om BDP-BM hela tiden befinner sig ovanför den globala ”baslinjen”.



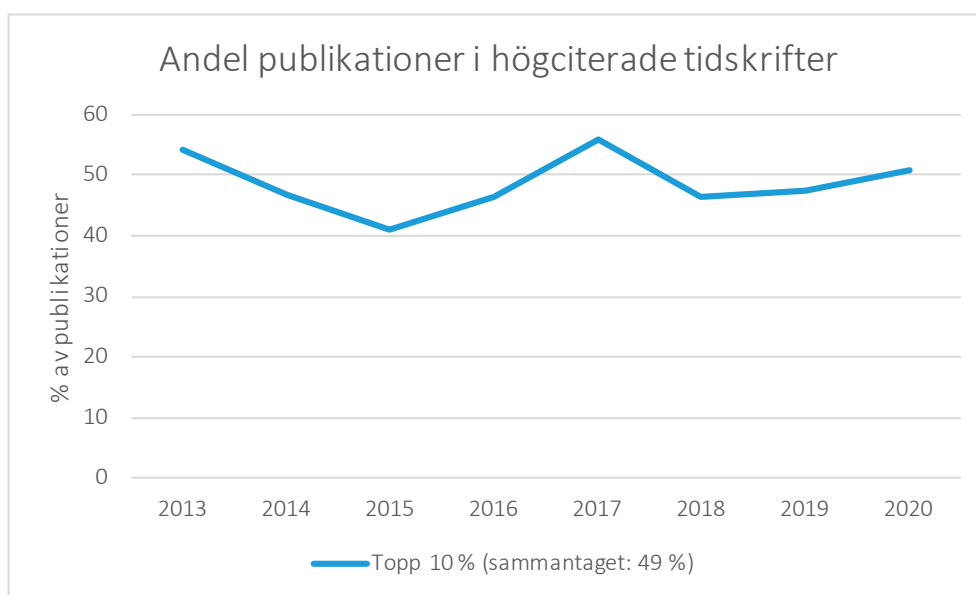
Figur 9. Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder: Fälnormerade citeringsindex-värden per år, 2013–2020.

Liksom i fallet med BDP-BMs FWCI kan vi se en nedgång ifråga om vetenskapligt genomslag mätt i andel högciterade publikationer (Figur 10). Och baserat på denna indikator är nedgången relativt kraftig, från en andel av 24–25 % högciterade tidskrifter 2013-2014 till något under 10 % 2020; det senare är alltså något under det vi har som förväntat resultat baserat på de globala värdena. Och liksom i fallet med alla de analyserade STEM-miljöerna är nedgången för BDP-BM tydligare än för helheten. Samtidigt ska vi också komma ihåg att det rör sig om analyser baserade på relativt låga publikationsvärden. Skillnaden mellan det faktiska antalet högciterade publikationer 2013 och 2020 rör sig om sju publikationer, medan skillnaden uttryckt i procentenheter är 14,7.



Figur 10. Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder: Andel högciterade publikationer, 2013–2020.

Om vi konstaterar en nedgång i citeringsbaserat genomslag när vi analyserar citeringar för själva artiklarna, både genomsnittligt och ifråga om andel av högciterade tidskrifter; så ser vi en jämn kurva kring 49 % ifråga om andel publikationer i högciterade tidskrifter (Figur 11). Så även om BDP-BM artiklarna citeras i mindre utsträckning 2020 än 2013, så är de fortsatt publicerade i tidskrifter med höga citeringsfrekvenser och med hög status inom forskningen. Att kurvan är relativt jämn kan ses i jämförelse med STEM-miljöerna sammantaget – och även jämfört med svensk forskning över huvud taget – där vi i båda fallen kan konstatera en relativ minskning. Liksom trendlinjen är det sammantagna värdet för hela perioden 49 %, med en variation mellan 41–54,2 %, vilket får betraktas som mycket högt; och detta intryck förstärks också av att 9 % av BDP-BM publikationerna 2016 publicerades i de tidskrifter som här till de 1 % mest citerade tidskrifterna.

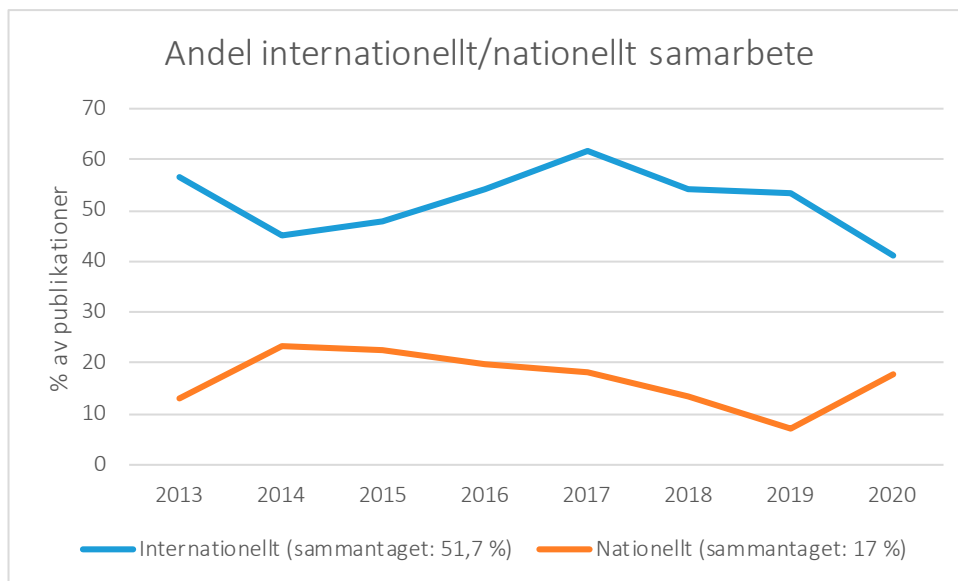


Figur 11. Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder: Andel publikationer i högciterade tidskrifter, 2013–2020.

Samarbetsindikatorer

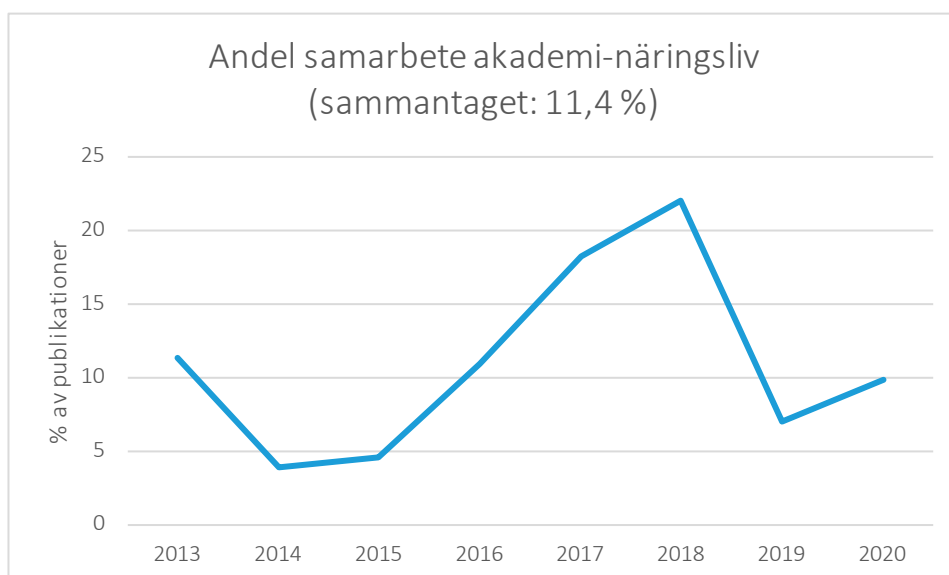
Sammantaget är BDP-BK-publikationerna tillkomna inom ramen för internationella forskningssamarbeten i 51,7 % av fallen, med en variation mellan 41–61,8 % (Figur 12). Med undantag för 2020 är dessa värden högre än för alla de analyserade miljöerna sammantagna, men samtidigt visar BDP-BK på en något nedgående trend; medan både analyserna av alla STEM-miljöerna – och svensk forskning generellt – har en ökande grad av internationellt samarbete under den analyserade perioden. Även om vi ser en skillnad i utveckling över tid, med en relativ minskning av internationellt samarbete som är atypisk i jämförelse med generella trender; så är det också fråga om värden ifråga om internationellt samarbete som ligger i linje med det vi kan förvänta oss.

När det gäller det nationella samarbetet, d.v.s. publikationer med författare från andra organisationer inom Sverige än de som forskningsmiljöerna är knutna till, har vi ett sammantaget värde på 17 % för BDP-BM som varierar mellan 7–23,5 %; och liksom i fallet med det internationella samarbetet, med en trend som pekar på ett minskande samarbete. Den nedåtgående trenden är något som BDP-BM delar med svensk forskning generellt; även om andelen nationellt samarbete är högre för BDP-BM, samtidigt som trenden för minskningen av nationellt svenskt forskningssamarbete är mindre accentuerad. I förhållande till STEM-miljöerna sammantaget däremot är det en motsatt kurva i jämförelse, där alla miljöer sammantaget har en ökande kurva av nationellt forskningssamarbete.



Figur 12. Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder: Andel publikationer med nationellt/internationellt samförfattarskap, 2013–2020.

I fråga om samarbete mellan akademi och näringsliv visar BDP-BM generellt på högra värden än både de av STEM finansierade miljöerna sammantaget; och svensk forskning generellt (Figur 13). Det sammantagna värdet för BDP-BM under perioden 2013–2020 är 11,4 %, vilket kan jämföras med alla STEM-miljöer sammantaget, där 9,9 % av publikationerna är tillkomna i samarbete mellan akademi och näringsliv; och för svensk forskning generellt är motsvarande värde 7,3 %. I jämförelse är dock variationerna för BDP-BM mycket stora, där det lägsta värdet är 3,9 % och det högsta 22 %. Den stora variationen bör åtminstone till viss del ses utifrån att det rör sig om relativt låga publikationsfrekvenser för BDP-BM på årsbasis. Och de höga värdena för den jämförelsevis höga andelen samarbeten mellan akademi och näringsliv bör också ses i ljuset av att projektledare för de projekt som ingår i programmet i tre eller fyra fall (beroende på den tidigare osäkerheten ifråga om kategoriseringen av RISE AB) av nio kommer från företag som till exempel Lantmännen och Preem.



Figur 13. Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder: Andel publikationer med samförfattarskap akademi-näringsliv, 2013–2020.

Organisationer/forskningsmiljöer

Sammantaget är de 412 publikationerna från BDP-BM affilierade med 257 organisationer, vilket ger ett genomsnittligt värde av 1,6 organisationer per publikation (Figur 14). Bland de 18 organisationer som varit delaktiga i minst femton publikationer hittar vi självklart en del av de organisationer till vilka de finansierade miljöerna är knutna, exempelvis Chalmers, Luleå tekniska universitet, samt universiteten i Lund och Umeå. I ljuset av den stora mängd artiklar som författats i samarbete mellan akademi och näringsliv är det däremot iögonfallande att företagen inte syns bland de organisationer som inkluderas i diagrammet; speciellt när det gäller de företag som faktiskt varit bland de organisationer som fått stöd från STEM. Att RISE AB med sina 13 publikationer knutna till detta program inte är med i diagrammet kan kanske förklaras utifrån de problem med standardisering av namnformer som tidigare uppmärksammats. Men att varken de, Lantmännen, Preem eller SEKAB är representerade kan uppfattas som förvånande. Samtidigt får man erinra sig att all forskning inte presenteras i form av vetenskapliga artiklar i tidskrifter; och att variationer i hur resultat presenteras – eller inte presenteras offentligt – är stor, inte minst i forskning där företag är inblandade. Bland organisationerna som varit delaktiga i minst 15 publikationer finner vi också att 1/3 av organisationerna befinner sig utanför Sverige, där inte minst National Technical University of Athens har varit delaktigt i ett 50-tal publikationer; och att också Donghua University i Kina, samt åtminstone två organisationer från Groningen i Nederländerna varit delaktiga i ett antal publikationer.



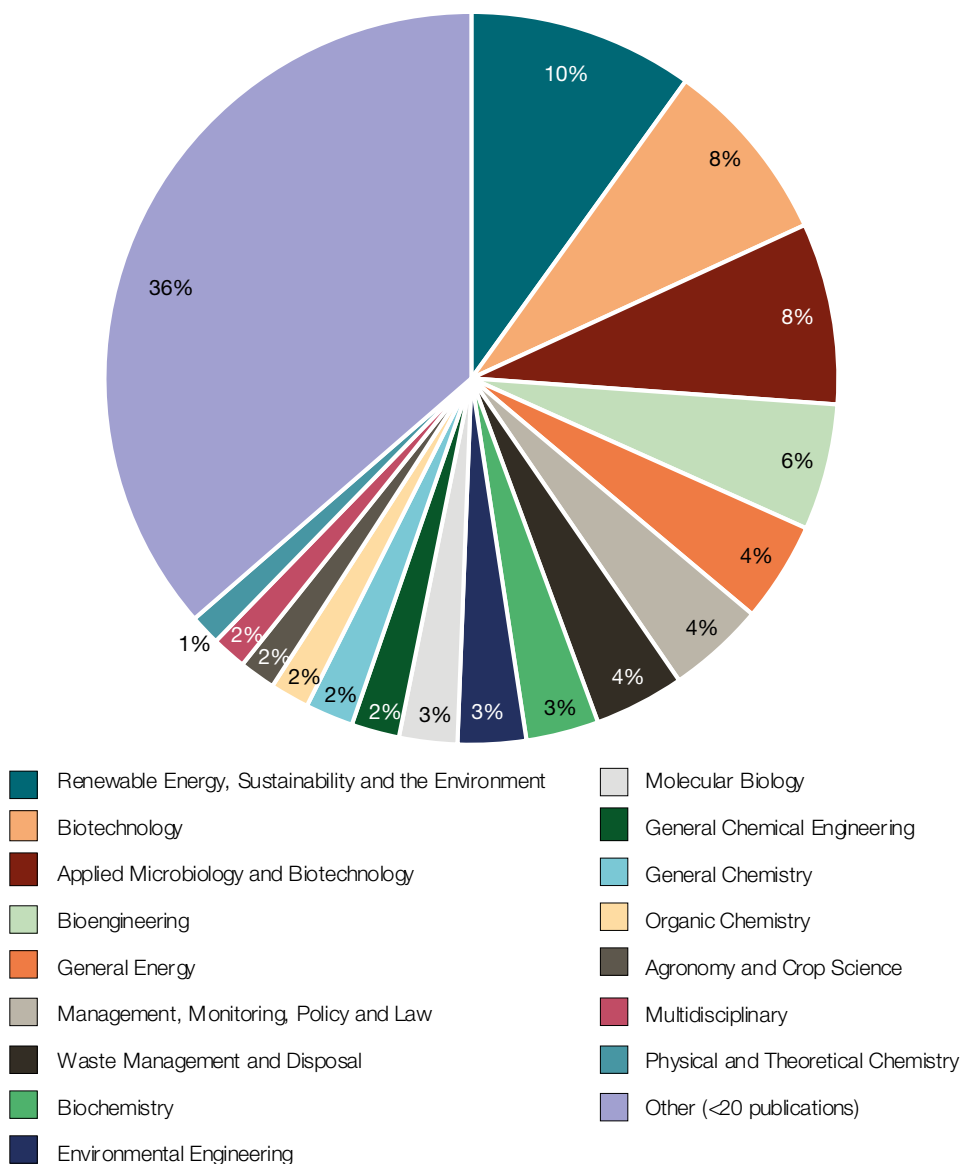
Figur 14. Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder: Antal publikationer per organisation, 2013–2020.

*Totalt 257 organisationer.

Forskningsämnen

Sammantaget är BDP-BM-artiklarna publicerade inom 98 forskningsämnen. Av dessa är andelen publikationer inom respektive forskningsämne 2–10 % för 16 forskningsämnen; medan de forskningsämnen som representeras av färre än 20 publikationer utgör 37 % av publikationsmängden. Mer än en fjärdedel av publikationerna finner vi inom ämnena ”Renewable energy”, ”Biotechnology”, ”Applied microbiology” samt ”Bioengineering”, där andelen publikationer är mellan 6–10 %. I jämförelse med alla forskningsmiljöer finansierade av STEM sammantaget är BDP-BM-publikationerna mer koncentrerade till några forskningsämnen, men det är fortfarande en stor variation ifråga om forskningsämnen.

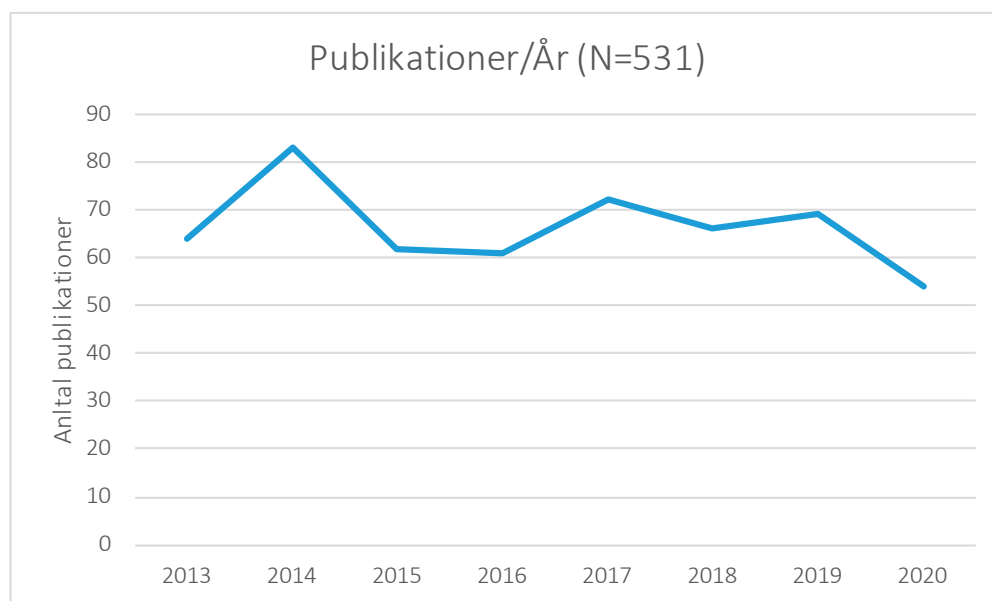
Publikationer/Forskningsämne



Figur 15. Biodrivmedelsprogram - Biokemiska metoder: Andel publikationer per forskningsämne (ASJC), 2013–2020.

B2.2 Biodrivmedelsprogram - Termokemiska processer

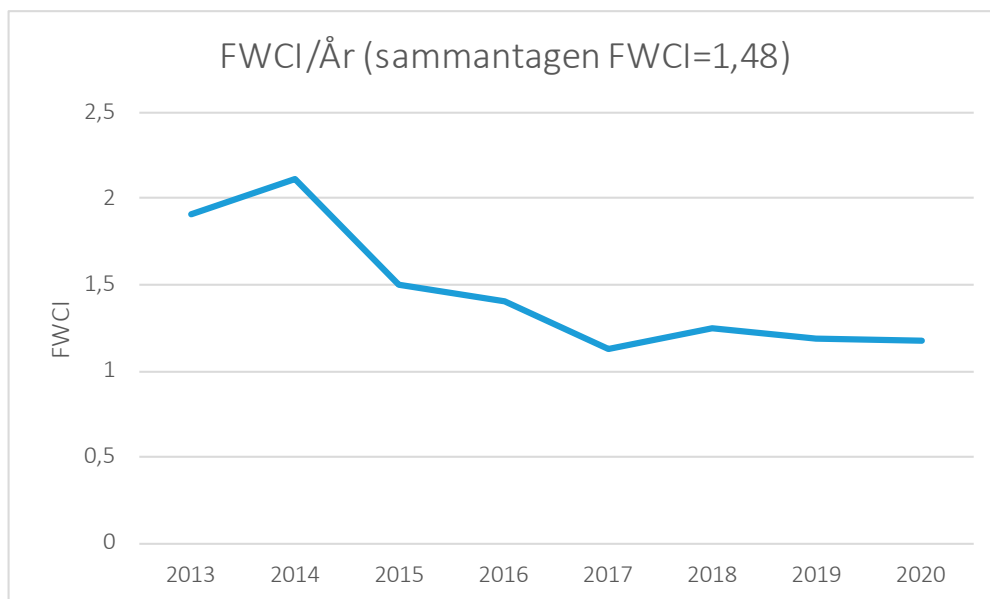
Biodrivmedelsprogram - Termokemiska processer (BDP-TP) samlar 16 projekt med 16 individuella projektledare. Sammantaget har dessa 16 miljöer producerat 531 publikationer; vilket ger ett genomsnittligt antal av 33,19 publikationer/PI som får anses som ett högt genomsnitt. Fördelningen av publikationsfrekvens över tid är mellan 54–83 publikationer/år. Variationen kan inte betraktas som stor, men trenden är ändå en nedgång i publikationsfrekvens över tid. Närheten till gränsvärdet 50 publikationer per år – för att utföra t.ex. citeringsanalyser över tid – är värt att reflektera över; och viss försiktighet i tolkningar och slutsatser baserade på citerings- och andelsbaserade analyser bör utövas.



Figur 16. Biodrivmedelsprogram - Termokemiska processer: Publikationer per år, 2013–2020.

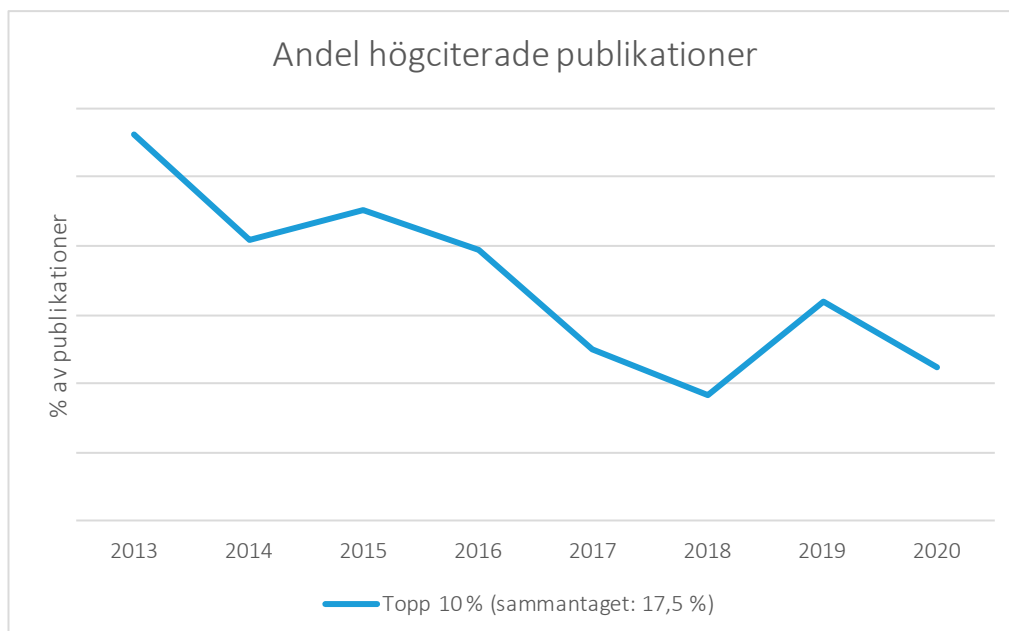
Citeringsindikatorer

Sett över hela den analyserade perioden 2013–2020 är det fältnormerade citeringsvärdet FWCI=1,48 för BDP-TP; med en variation mellan 1,13–2,12 (Figur 17). Trenden visar också på en nedgång av citeringsvärde över tid; där trendanalysen kommer mycket nära det globala basvärdet 2020, d.v.s. FWCI=1. I jämförelse med svensk forskning generellt, liksom med alla STEM-miljöer sammantagna, är det värden som är likartade; generellt sett mellan 1,5–2; men minskningen är mer markerad för BDP-TP än för våra referenspunkter.



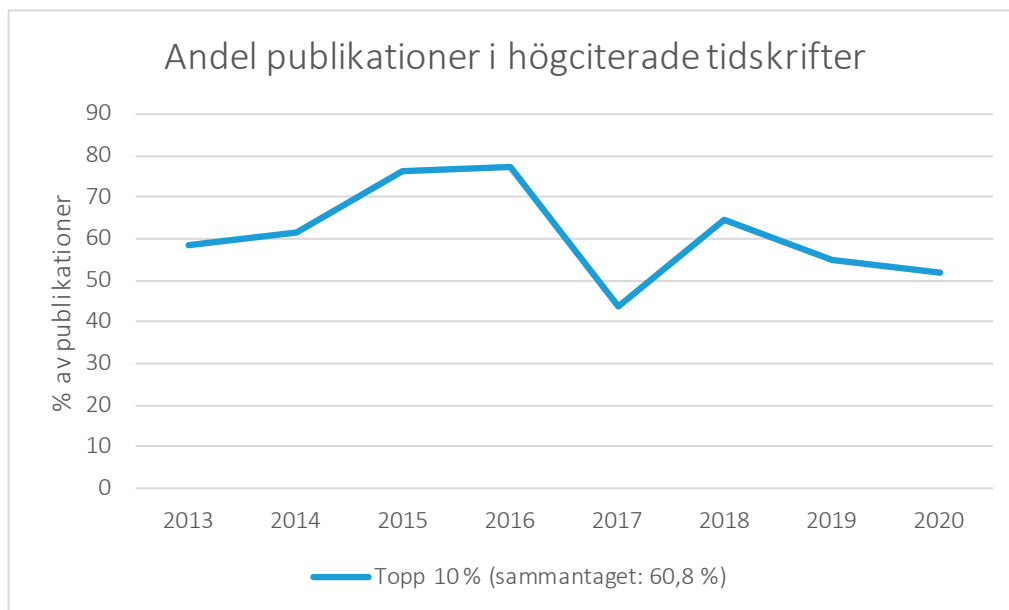
Figur 17. Biodrivmedelsprogram - Termokemiska processer: Fältnormerade citeringsindex-värden per år, 2013–2020.

Andelen högciterade publikationer inom respektive forskningsfält är, sett över perioden 2013–2020 sammantaget, relativt hög (17,5 %); men sett över tid är variationerna stora: från mycket höga 28,1 % 2013, till låga 9,1 % 2018 – det lägre värdet nästan en procentenhet under det globala jämförelsevärdet. Och trenden visar på en tämligen accentuerad minskning av andel högciterade publikationer.



Figur 18. Biodrivmedelsprogram - Termokemiska processer: Andel högciterade publikationer, 2013–2020.

Andelen publikationer i högciterade tidskrifter är mycket högt ifråga om BDP-TP. För den sammantagna perioden är andelen 60,8 % - att jämföra med 53,9 % för alla STEM-miljöer; och 39,5 % för svensk forskning över huvud taget – och varierar mellan 43,5 % 2017 (som i sammanhanget är ett extremvärde) och 77,4 % 2016. Åren 2015–2016 var alltså nästan $\frac{3}{4}$ av alla BDP-TP-publikationer publicerade i tidskrifter som hör till de 10 % mest citerade tidskrifterna i världen. Detta kan ytterligare förstärkas genom att se på andel publikationer i de 1 % mest citerade tidskrifterna, där BDP-TP:s värden varierar mellan 9,7 % och exceptionella 25,5 %. Det är alltså 16 av de 62 publikationerna som miljön varit del av som publicerats i de tidskrifter som hör till de 1 % mest citerade tidskrifterna.

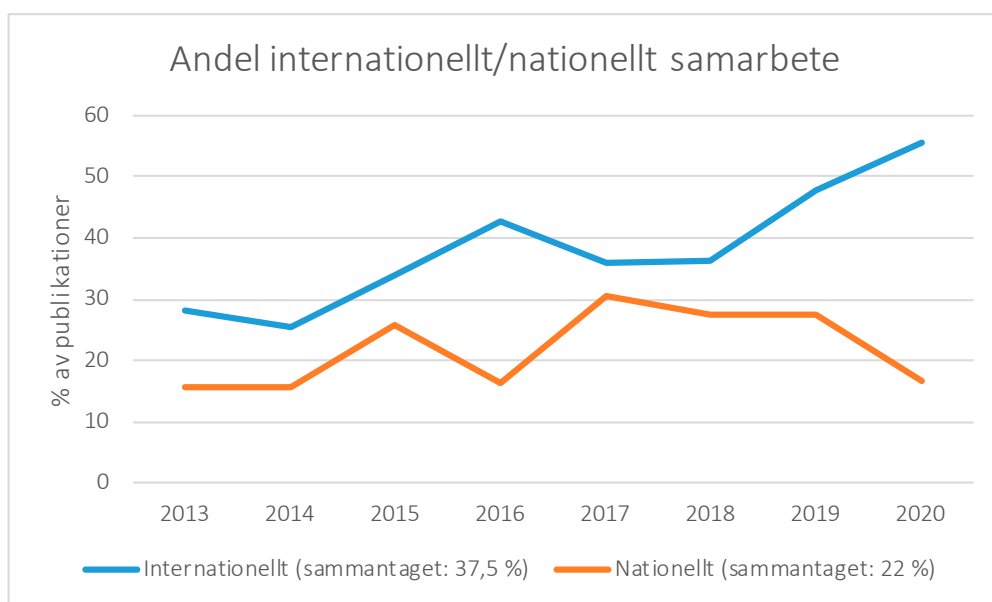


Figur 19. Biodrivmedelsprogram - Termokemiska processer: Andel publikationer i högciterade tidskrifter, 2013–2020.

Samarbetsindikatorer

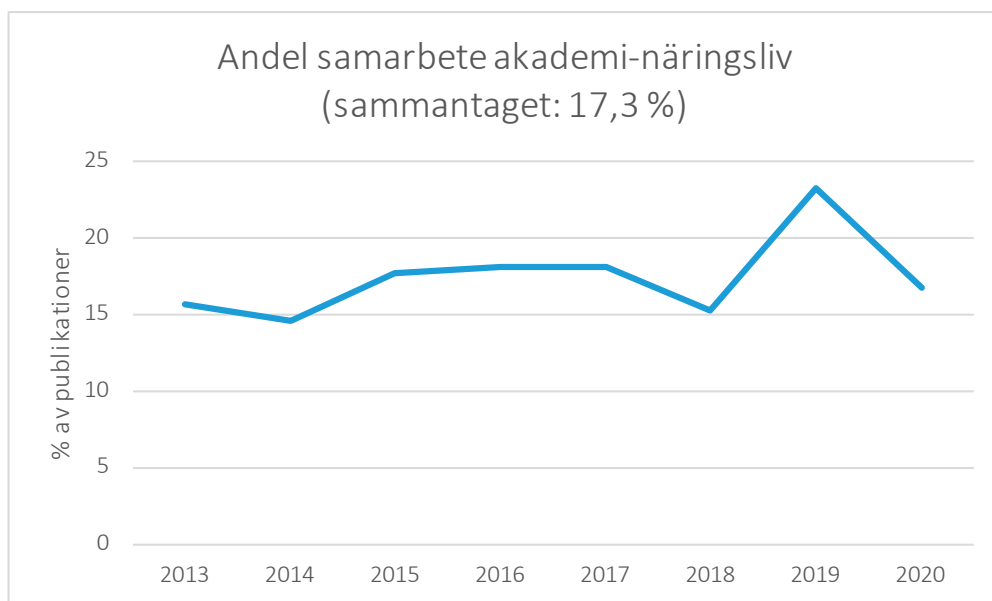
Andelen internationellt samförfattade publikationer för BDP-TP ökar relativt brant under perioden 2013–2020, från 25-30 % under de första två åren till 55 % 2020 (Figur 20). I jämförelse med STEM-miljöerna sammantaget, som varierar mellan 38–52 %, går alltså BDP-TP från värden som ligger betydligt under ifråga om andel publikationer tillkomna i internationellt samarbete, till en högre andel än för alla miljöer sammantagna. Värdena för BDP-TP är dock inte i nivå med den svenska forskningen sammantaget; men då bör det ju åter igen erinras om stora forskningssamarbeten där svenska lärosäten är delaktiga som ger ganska extrema värden för den svenska forskningen som helhet.

Ifråga om samarbeten mellan de analyserade miljöerna och andra svenska organisationer varierar BDP-TP:s värden mellan 16–31 %; och ligger därmed högre än för det sammantagna värdet för alla STEM-miljöer. Variationerna över tid är markanta, t.ex. från 16 % 2016 till 31 % 2017 och från 28 % 2019 till 17 % 2020; men medelvärdet liksom trenden visar på ett värde som ligger ett par procentenheter högre än motsvarande värde för alla de analyserade miljöerna sammantaget.



Figur 20. Biodrivmedelsprogram - Termokemiska processer: Andel publikationer med nationellt/internationellt samförfattarskap, 2013–2020.

Andelen publikationer tillkomna i samarbete mellan lärosäten och företag är anmärkningsvärt högt för BDP-TP (Figur 21). Generellt är utvecklingskurvan jämnt stigande; och värden per år varierar mellan 14,5 % 2014 och 23,2 % 2019. Detta ger ett medelvärde av 17,3 % för BDP-TP vilket kan jämföras med de STEM-miljöerna som helhet, där medelvärdet är 9,9 %; och svensk forskning generellt, där den genomsnittliga andelen publikationer tillkomna i samarbete mellan akademi och näringsliv är 7,3. Detta bör dock läsas utifrån att fem av nio organisationer som erhållit stöd från STEM är företag (eller åtminstone kategoriserade som företag i Scopus(SciVal) som t.ex. RISE AB, SCA och Cortus.



Figur 21. Biodrivmedelsprogram - Termokemiska processer: Andel publikationer med samförfattarskap akademi-näringsliv, 2013–2020.

Organisationer/forskningsmiljöer

Av de 531 publikationerna är huvuddelen av dessa affilierade till Chalmers (Figur 22). Med sina 462 publikationer (d.v.s. 87 % av alla BDP-TP-publikationer); och då är också Chalmers det lärosäte som inom ramen för programmet också fått flest projekt finansierade av Energimyndigheten. Även Luleå tekniska universitet och Lunds universitet är lärosäten med höga publikationsfrekvenser (ca 100 publikationer); där LTU också är har tre projekt finansierade inom ramen för programmet. Stockholms universitet och RISE har båda ca 50 publikationer kopplade till sig; men där behöver igen erinras om problem med indexering av namnformer som gör att värdena för RISE troligtvis är underskattade, inte minst med tanke att de, tillsammans med LTU och Chalmers hör till de organisationer med flest projekt finansierade inom ramen för programmet. Något som kan verka anmärkningsvärt är att av de fem företag som erhållit projektmedel är det bara RISE som har publicerat fler än 10 artiklar. Av de företag som har högre publikationsfrekvenser än 10: t.ex. Volvo, Cummins Inc, Preem och SINTEF AS; hör ingen av dessa organisationer till de som har projektledare inom ramen för programmet affilierade till sig.

Värt att notera är också att det är en relativt stor andel internationella organisationer som är representerade bland de som bidragit till minst tio publikationer; av vilka många är akademiska organisationer, men vi ser också internationella företag som t.ex. Cummins Inc som bidragande till ett antal publikationer.



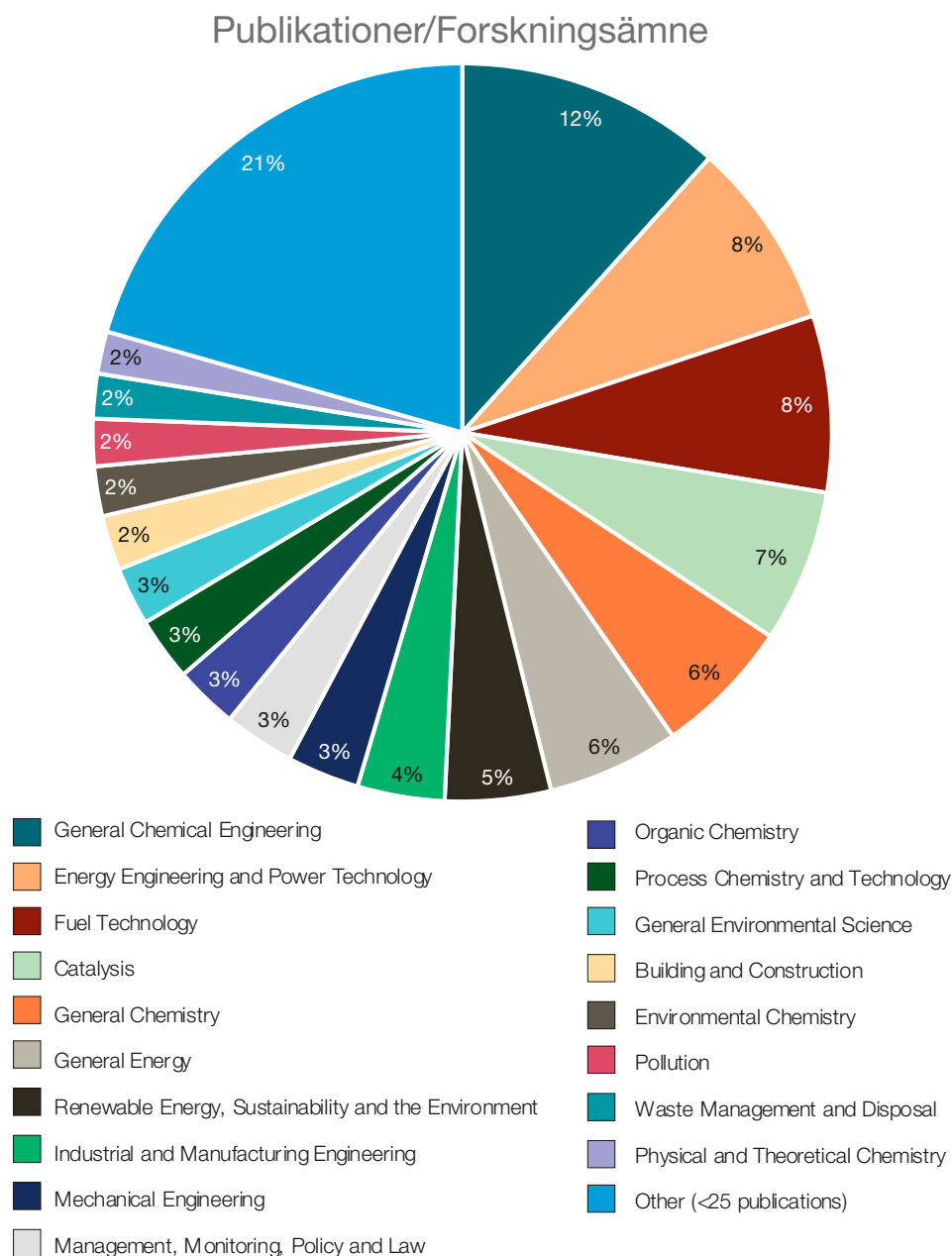
Figur 22. Biodrivmedelsprogram - Termokemiska processer: Antal publikationer per organisation, 2013–2020.

* Totalt 287 organisationer.

** RISE-publikationerna är sannolikt fler än vad som anges, på grund av problem med standardisering av namnformer i Scopus-databaserna, där det både förekommer flera olika namnformer av RISE, samt underorganisationer och före detta egna organisationer som gått upp i RISE som fortfarande förekommer med egna eller tidigare namn.

Forskningsämnen

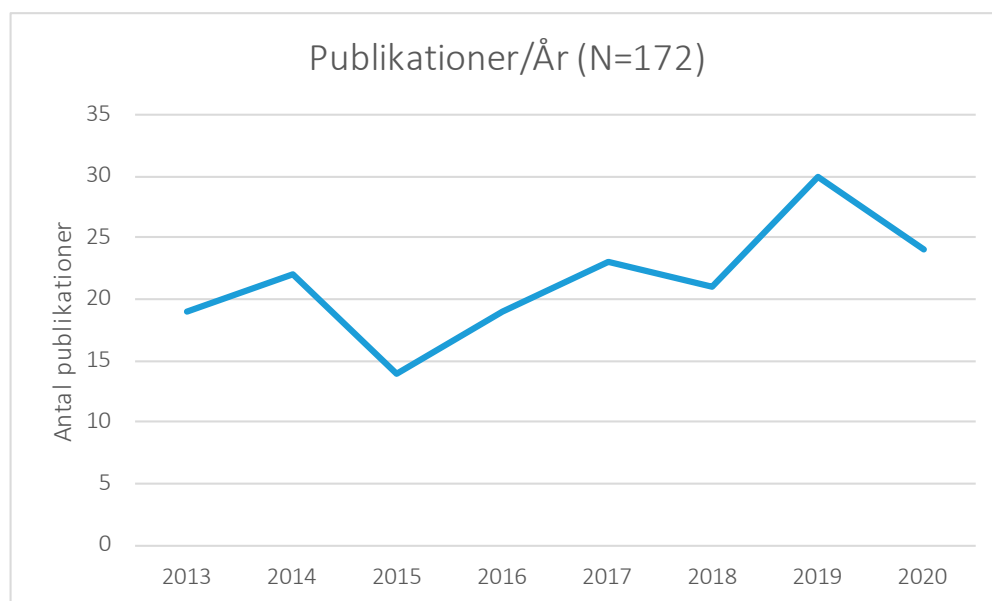
Ifråga om spridning av publikationer över olika forskningsämnen är 35 % av publikationerna samlade till fyra ämnen: ”Chemical engineering”, ”Energy engineering”, ”Fuel Technology” och ”Catalysis” (Figur 23). Därefter finner vi 14 ämnen kopplade till 2–6 % av publikationerna; samt 66 ämnen som samlar färre än 25 publikationer per forskningsämne. Variationen ifråga om forskningsämnen är alltså relativt stor, sett över hela linjen; men samtidigt är det en relativt liten andel forskningsämnen som samlar en stor andel av publikationerna – ämnen som också får anses som tämligen uppenbara i anknytning till forskningen inom ramen för programmet.



Figur 23. Biodrivmedelsprogram - Termokemiska processer: Andel publikationer per forskningsämne (ASJC), 2013–2020.

B2.3 Biodrivmedelsprogrammet

Biodrivmedelsprogrammet samlar 14 projekt med 12 projektledare/miljöer, vilket ger ett snitt av 12,29 publikationer per projekt. På årsbasis är publikationerna spridda mellan 14–30 publikationer i en stigande kurva (Figur 24). Med tanke på antalet projekt/miljöer som erhållit stöd från STEM är publikationsfrekvenserna relativt låga; och en fråga som bör ställas är i vilken utsträckning det inom programmet handlar om forskning som kommuniceras/får ”användning” på annat sätt än i form av artiklar i vetenskapliga artiklar?



Figur 24. Biodrivmedelsprogrammet: Publikationer per år, 2013–2020.

I och med att publikationsfrekvensen på årsbasis med marginal understiger 50 publikationer per år – d.v.s. det riktvärde för när citeringsanalyser och analyser baserat på andelar inte längre kan anses som tillämpligt – kommer denna typ av analyser endast utföras för hela perioden 2013–2020 sammantaget; och således inte analyseras på årsbasis.

Citeringsindikatorer

Den fältnormerade genomsnittliga citeringsgraden för publikationer från miljöer finansierade inom ramen för Biodrivmedelsprogrammet under perioden 2013–2020 är FWCI=1,3 (Tabell 4). Det är alltså ett värde som överstiger det globala jämförelsevärdet; men det kan också jämföras med sammantagna värdet för alla STEM-publikationer (FWCI=1,56) och för svensk forskning generellt (FWCI=1,68).

Även om man ser till andelen högciterade publikationer, är 12,2 % av publikationerna som återfinns bland de 10 % mest citerade publikationerna globalt inom respektive forskningsämne ett värde som är något över det förväntade värdet på global basis; men som samtidigt är lägre i jämförelse med både STEM-miljöerna sammantaget (16,8 %) och svensk forskning generellt (17,2 %).

Ifråga om andelen publikationer i högciterade tidskrifter än däremot värdena för Biodrivmedelsprogrammet höga; där 53,6 % av publikationerna återfinns i de 10 % mest citerade tidskrifterna globalt. Detta ligger helt i linje med värdet för STEM-miljöerna sammantaget (53,9 %); och betydligt högre än värdet för svensk forskning generellt under

samma period (39,5 %). Och även om vi förstärker gränsvärdet för vad som räknas som högciterade tidskrift, så återfinns vi 7,8 % av programmets publikationer i de tidskrifter som hör till de 1 % mest citerade i världen.

Tabell 4. Biodrivmedelsprogrammet: Citeringsvärden 2013–2020.

Indikatorer	Citeringsvärden 2013–2020
Genomsnittlig citeringsgrad: fältnormerad (FWCI)	1,3
Andel högciterade publikationer: fältnormerad	
- Bland topp 10 % mest citerade	12,2 %
Andel publikationer i högciterade tidskrifter	
- I topp 10 % mest citerade	53,6 %

Samarbetsindikatorer

Andelen publikationer tillkomna i internationellt samarbete från Drivmedelsprogrammet är 34,3 % (Tabell 5), vilket är ca 10 procentenheter färre än STEM-miljöerna sammantaget (45,2 %). Oavsett jämförelsepunkt får denna andel ses som relativt låg. I jämförelse är det andelen nationell samarbetet för Biodrivmedelsprogrammet – d.v.s. samförfattarskap mellan olika svenska organisationer – i linje med STEM-miljöerna, där andelen för programmet är 19,2 % och för STEM-miljöerna sammantaget 20,1 %.

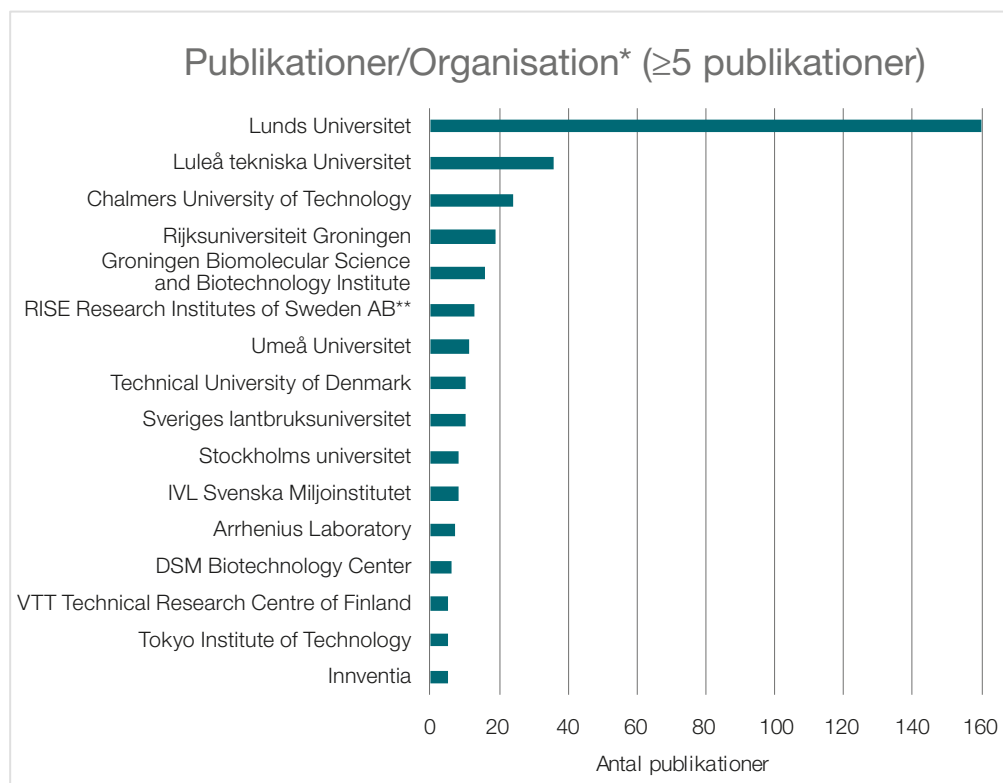
Tabell 5. Biodrivmedelsprogrammet: Andel samförfattade publikationer 2013–2020.

Indikatorer	Andelar 2013–2020
Andel internationellt samförfattarskap	34,3 %
Andel nationellt samförfattarskap	19,2 %
Andel samförfattarskap, akademi-näringsliv	8,7 %

Samarbetet mellan akademi och näringsliv får betraktas som relativt lågt, med en andel på 8,7 %. Skillnaden i jämförelse med STEM-miljöerna sammantaget är låg (1,2 procentenheter), men flera andra program visar på värden som ligger betydligt högre. Detta trots att det är flera organisationer från näringslivet (eller som kategoriseras som näringslivsorganisationer i Scopus/SciVal) som är stödmottagande organisation. Frågan är då om det inom just detta program är så att akademiska och näringslivsorganisationer i högre grad arbetar var och en för sig?

Organisationer/forskningsmiljöer

Även om andelen internationellt samförfattade publikationer är relativt lågt; är det samtidigt en hög andel internationella organisationer som syns bland de som bidragit till minst fem publikationer (Figur 25). Den organisation som varit delaktig i flest publikationer är Lunds universitet, som också är den organisation som fått flest projekt finansierade inom programmet; och hela 93 % av publikationerna kopplade till Biodrivmedelsprogrammet har minst en författare verksam i Lund. Även Chalmers och RISE har varit stödmottagare inom ramen för programmet; men starka medarbetare som inte fått STEM-medel inom just detta program finner vi också vid Luleå tekniska universitet, samt i Groningen i Nederländerna.



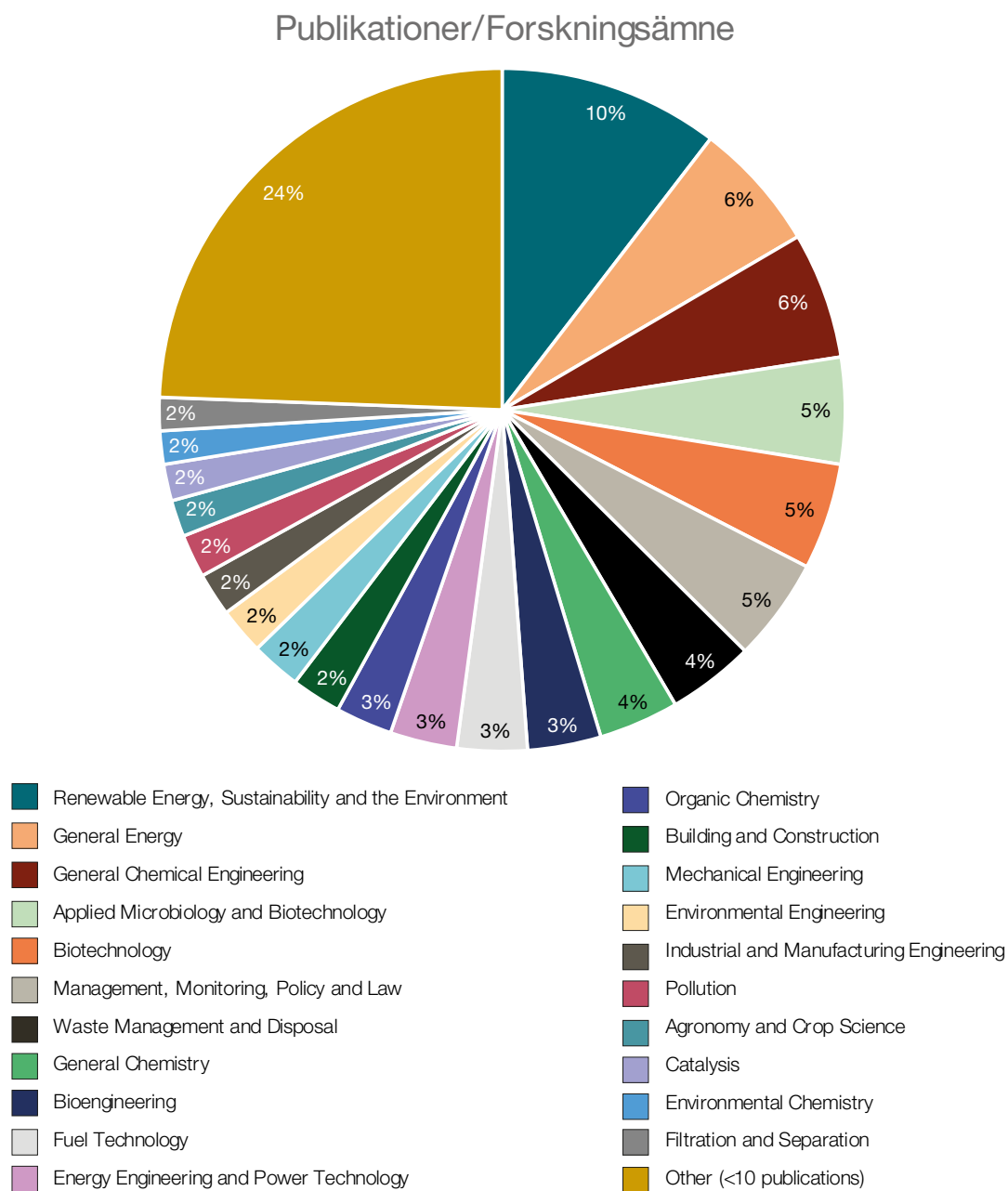
Figur 25. Biodrivmedelsprogrammet: Antal publikationer per organisation, 2013–2020.

*Totalt 121 organisationer.

**RISE-publikationerna är sannolikt fler än vad som anges, på grund av problem med standardisering av namnformer i Scopus-databaserna, där det både förekommer flera olika namnformer av RISE, samt underorganisationer och före detta egna organisationer som gått upp i RISE som fortfarande förekommer med egna eller tidigare namn.

Forskningsämnen

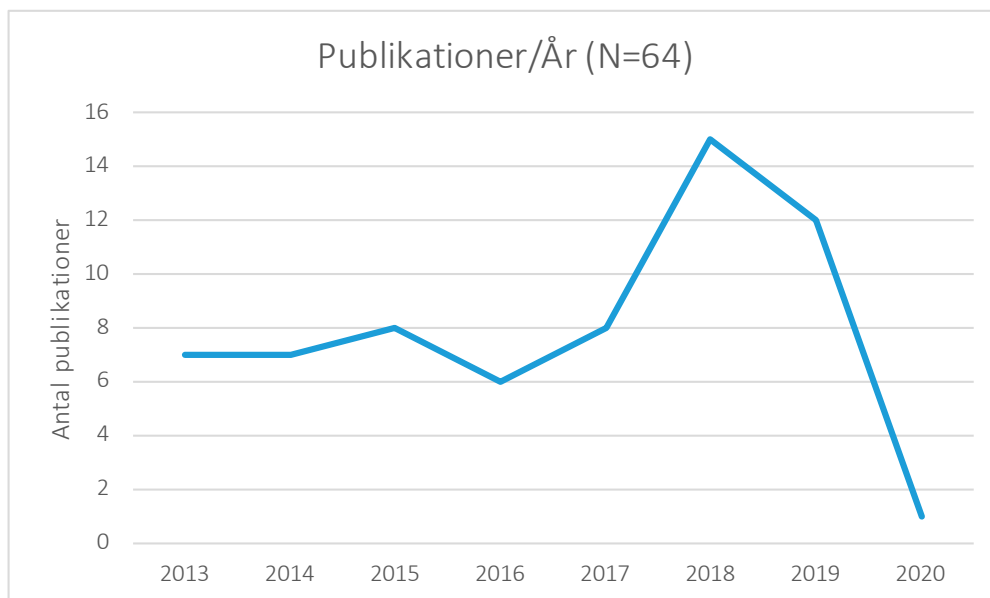
Spridningen över ämnen är relativt stor, där ”Renewable energy” sticker ut med 10 % av publikationerna. Ifråga om andel publikationer per forskningsämne har vi sedan 20 ämnen som samlar 2-6 % av publikationerna, följt av 52 ämnen som vardera samlar färre än 10 publikationer (eller färre än 2 % av publikationerna inom respektive forskningsämne).



Figur 26. Biodrivmedelsprogrammet: Andel publikationer per forskningsämne (ASJC), 2013–2020.

B2.4 Energiriktad grundforskning i samarbete med Vetenskapsrådet

Programmet för energiriktad grundforskning (EG) i samarbete med Vetenskapsrådet har endast finansierat ett projekt med en projektledare. Av naturliga skäl är därför publikationsfrekvensen låg i förhållande till alla andra program finansierade av STEM (Figur 27). Sammantaget kan 64 publikationer kopplas till programmet; och när det är fråga om en enskild forskare är diskutabelt om det är meningsfullt att dra slutsatser om fördelning av publikationsfrekvenser över tid. Likaså är det problematiskt att göra analyser baserade på citeringar eller fördelningar över tid; och även med den låga totala publikationsfrekvensen över hela perioden, är det viktigt att tolka resultaten av dessa analyser med försiktighet.



Figur 27. Energiriktad grundforskning: Publikationer per år, 2013–2020.

Citeringsindikatorer

Den fältnormerade genomsnittliga citeringsgraden för EG-publikationer 2013–2020 är $FWCI=1,62$, vilket ligger i relativt nära värdena för STEM-miljöernas publikationer ($FWCI=1,56$) och svensk forskning generellt ($1,68$) under samma period (Tabell 6). Andelen högciterade publikationer får anses som relativt högt, där 23,4 % av publikationerna (eller 15 av 64 publikationer) hör till de 10 % mest citerade publikationerna globalt inom respektive forskningsfält. Även ifråga om andel publikationer i högciterade tidskrifter uppnår EG-publikationerna höga värden: 56,3 % av artiklarna är publicerade i de 10 % av de tidskrifter som citeras mest globalt. Värdet för andel högciterade publikationer är 6,5 procentenheter högra för EG i jämförelse med STEM-publikationerna sammantaget; samtidigt som värdena för andel publikationer i högciterade tidskrifter är relativt jämnt när man jämför samma publikations-set. Det bör dock påpekas att det för EG-miljön rör sig om ett litet antal publikationer och att resultaten bör tolkas med försiktighet.

Tabell 6. Energiriktad grundforskning: Citeringsvärden 2013–2020.

Indikatorer	Citeringsvärden 2013–2020
Genomsnittlig citeringsgrad: fältnormerad	1,62
Andel högciterade publikationer: fältnormerad	
- Bland topp 10 % mest citerade	23,4 %
Andel publikationer i högciterade tidskrifter	
- I topp 10 % mest citerade	56,3 %

Samarbetsindikatorer

Även ifråga om samförfattarskap är vissa av resultaten svåra att tolka. Inte minst ifråga om andelen internationellt samförfattade publikationer, 81,3 %, som ju får anses som mycket hög; är det frågan om i vilken utsträckning detta är en effekt av den låga publikationsfrekvensen, eller om det är resultatet av ett mer omfattande internationellt nätverk än det vi

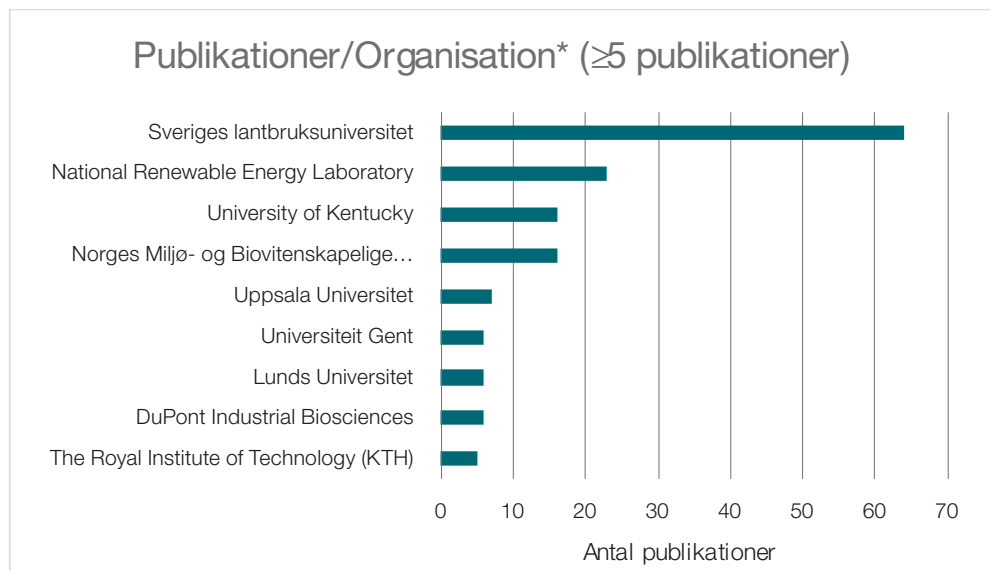
finns i de andra STEM-miljöerna (Tabell 7). Samma fråga gäller i hög grad också andelen nationellt samförfattade publikationer och andelen publikationer författade i samarbete mellan akademi och näringsliv, även om det ifråga om värden är motsatt situation, där andelarna är jämförelsevis låga. Vid sidan av de låga publikationsfrekvenserna kan förvisso en anledning till de relativt låga värdena vara att utgångspunkten i detta fall är ett projekt vid ett lärosäte (där andra STEM-program ofta har stöd till miljöer vid flera olika organisationer, liksom flera olika typer av organisationer). Och den låga andelen publikationer utifrån samarbete mellan akademi och näringsliv kan också förefalla naturlig i ett program som är uttalat inriktat mot grundforskning.

Tabell 7. Energiriktad grundforskning: Andel samförfattade publikationer 2013–2020.

Indikatorer	Andelar 2013–2020
Andel internationellt samförfattarskap	81,3 %
Andel nationellt samförfattarskap	7,8 %
Andel samförfattarskap, akademi-näringsliv	6,3 %

Organisationer/forskningsmiljöer

I och med att Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) är den enda stödmottagaren är de självklart den organisation med flest (100 %) publikationer (Figur 28). Däremot får man i fallet med EG-miljön läsa resultaten annorlunda ifråga om de andra ingående organisationerna än ifråga om de andra STEM-programmen. Där är organisationerna som helhet en blandning mellan de miljöer som ingår i programmet och miljöer som samarbetat med STEM-miljöerna. I detta fall är det således endast SLU som inom ramen för detta program är en STEM-miljö, medan resten är externa partners i forskningen; och utifrån det är det intressant att jämföra resultaten i denna analys med analysen av andelen internationella respektive internationella samarbeten. Ser man till organisationer som är affilierade till minst fem publikationer är fördelningen relativt jämn mellan internationella organisationer och svenska lärosäten; medan fördelningen ifråga om andelar för respektive kategori är mycket ojämn.

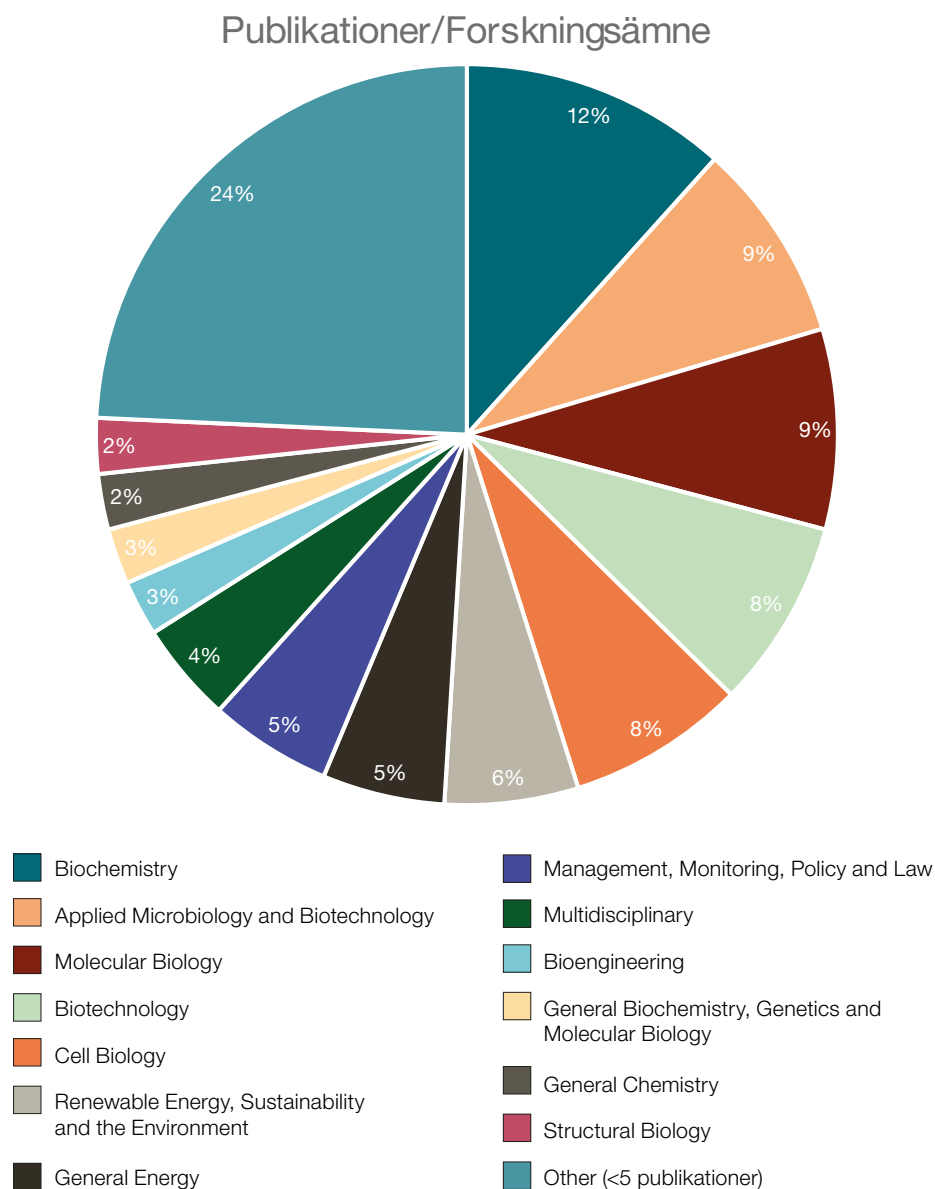


Figur 28. Energiriktaad grundforskning: Antal publikationer per organisation, 2013–2020.

*Totalt 88 organisationer.

Forskningsämnen

Fördelningen av EG-publikationer mellan forskningsämnen är relativt koncentrerad till fem ämnen som samlar 46 % av alla publikationer (Figur 29). Förutom att spridningen över olika forskningsämnen inte är lika påtaglig som ifråga om STEM-publikationerna generellt (vilket är naturligt givet att det handlar om ett antal olika forskningsinriktningar), men även i jämförelse med andra individuella STEM-program. Vidare kan man också notera att det finns en skillnad ifråga om vilka ämnen som dominerar, EG-publikationerna främst hamnar i kategorier som t.ex. ”Biochemistry”, ”Molecular biology” och ”Cell biology”, medan t.ex. ”Renewable energy” och ”Engineering”-ämnena inte är representerade i samma utsträckning som i de andra STEM-programmen. Samtidigt, i och med att det rör sig om 66 publikationer inalles, är också den möjliga variationen ifråga om forskningsämnen att föra en publikation till mer begränsat än om det skulle röra sig om hundratals eller tusentals publikationer.

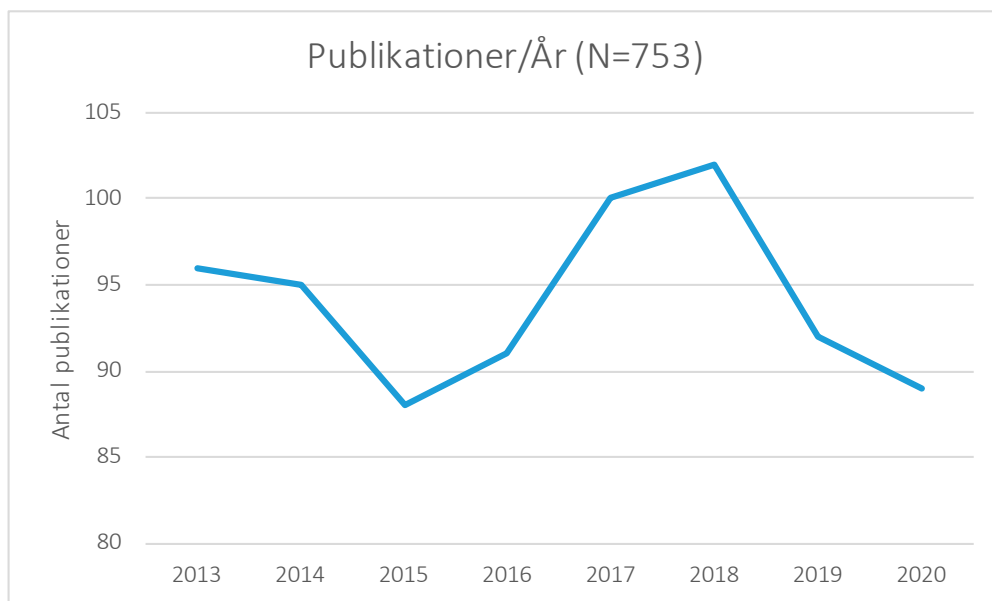


Figur 29. Energiriktaad grundforskning: Andel publikationer per forskningsämne (ASJC), 2013–2020.

B2.5 Enskilt projekt

Ifråga om de enskilda projekten är det inledningsvis viktigt att erinra sig att det här rör just enskilda projekt, inte ett antal projekt eller miljöer som tillsammans ingår i ett sammanhängande program med specifika inriktningar, mer än det mer allmänna ämnesmässiga paraplyet av biodrivmedelsforskning. Konsekvensen av detta blir att tolkningen av resultaten inte blir densamma som i fallen med de andra programmen; och även att vissa analyser lämnas därhän ifråga om de enskilda projekten, då de skulle beskriva en översikt över ett sammanhang som i någon mån är artificiellt. Alternativet hade varit att analysera varje separat projekt för sig, men i och med att det handlar om 33 distinkta projekt hade detta inte varit möjligt inom tidsramen för denna utvärdering; samtidigt som det i många fall också handlat om projekt där publikationsfrekvenserna varit så pass låga att det är tveksamt vilka slutsatser man skulle kunna se som meningsfulla (jfr grundforsknings-programmet, med ett projekt, där publikationsfrekvensen är så pass låg att det är slutsatser baserade på analyserna bör dras med stor försiktighet).

Sammantaget innefattar STEM:s stöd till enskilda projekt 33 projekt med 32 projektledare. Tillsammans har de miljöer som driver projekten producerat 753 publikationer under perioden 2013–2020; vilket resulterar i ett medelvärde av ca 23 publikationer per projekt. Fördelningen över tid är relativt jämn; och varierar mellan knappt 90 publikationer och drygt 100 publikationer (Figur 30). Sedan är frågan i vilken utsträckning detta är ett resultat som faktiskt säger något om de olika enskilda projekten: genomsnittligt blir det ca 2–3 publikationer per projekt och per år; men om det inom detta finns stora variationer mellan individuella projekt vet vi inte. Generellt sett är fördelningar av frekvenser inom bibliometrin skeva, så studerar man till exempel antal publikationer per författare är det typiska resultatet att ett fåtal författare står för ett stort antal publikationer medan många författare endast bidragit till ett fåtal publikationer.

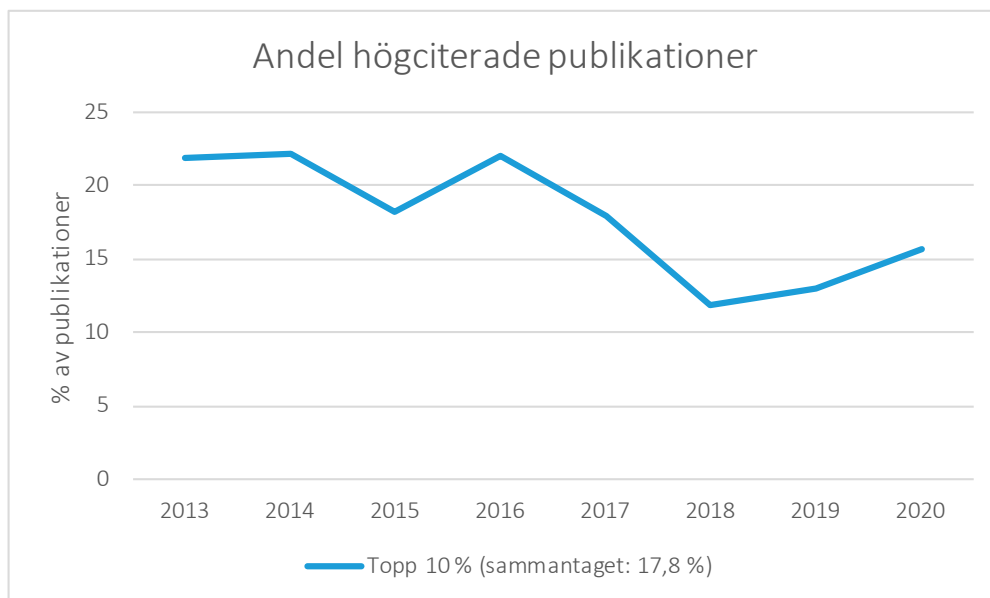


Figur 30. Enskilda projekt: Publikationer per år, 2013–2020.

Citeringsindikatorer

Med tanke på de invändningar vi gjort angående samlandet av publikationer från de enskilda projekten – och, i vilken utsträckning de sammantagna resultaten är representativa för de olika enskilda projekten, eller om de bara säger något om en i någon mån arbiträr samling publikationer – redovisas endast en av citeringsindikatorerna här. Och åter igen: i vilken utsträckning detta säger något om de enskilda projekten kan vi inte säga något om, men det ger en bild över det sammantagna genomslaget för den forskning som bedrivits i de enskilda projekten.

Av citeringsindikatorerna redovisas här andelen publikationer från de miljöer som drivit de enskilda projekten som hör till de 10 % mest citerade publikationerna globalt inom respektive forskningsämne. Resultaten visar på en variation mellan 13–22 %, där trenden är en gradvis nedgång i andelen högciterade publikationer (Figur 31). Jämför man detta med alla miljöer inom STEM-programmen är både värden och tendenser i mycket hög grad likartade; och samma mönster gäller analyser där vi använder indikatorerna fältnormerat medelvärde; och när vi analyserar andel publikationer i högciterade tidskrifter.



Figur 31. Enskilda projekt: Andel högciterade publikationer, 2013–2020.

Samarbetsindikatorer

Att analysera samarbeten för de enskilda projekten men på en sammantagen nivå skulle innebära analyser på en allt för abstrakt nivå för att de ska säga något meningsfullt; och istället vänder vi oss till analyser av hur publikationerna fördelas över olika organisationer.

Organisationer/forskningsmiljöer

De enskilda projekten är knutna till ett tjugotal organisationer; och i huvudsak är fördelningen av publikationer per organisation en reflektion av antal projekt som stötts vid de olika organisationerna (Figur 32). Således är Luleå tekniska universitet både den organisation med flest publikationer; och den organisation som erhållit stöd för flest projekt från STEM. Ifråga om lärosäten och forskningsinstitut stämmer antal projekt och andel publikationer väl; men RISE utgör i sammanhanget ett undantag med relativt få publikationer i förhållande till antalet projekt. Men liksom tidigare konstaterats finns det i samband med RISE en problematik kring namnformer som till stor del förklarar detta. Mer anmärkningsvärt är kanske att av de organisationer som erhållit projektstöd från STEM är nästan hälften av dessa företag som t.ex. Gasum AB, Göteborg energi, LSCS Invest och Ren Fuel K2B AB; och av dessa är det ingen organisation som publicerat i höjd med 15 publikationer eller fler.



Figur 32. Enskilda projekt: Antal publikationer per organisation, 2013–2020.

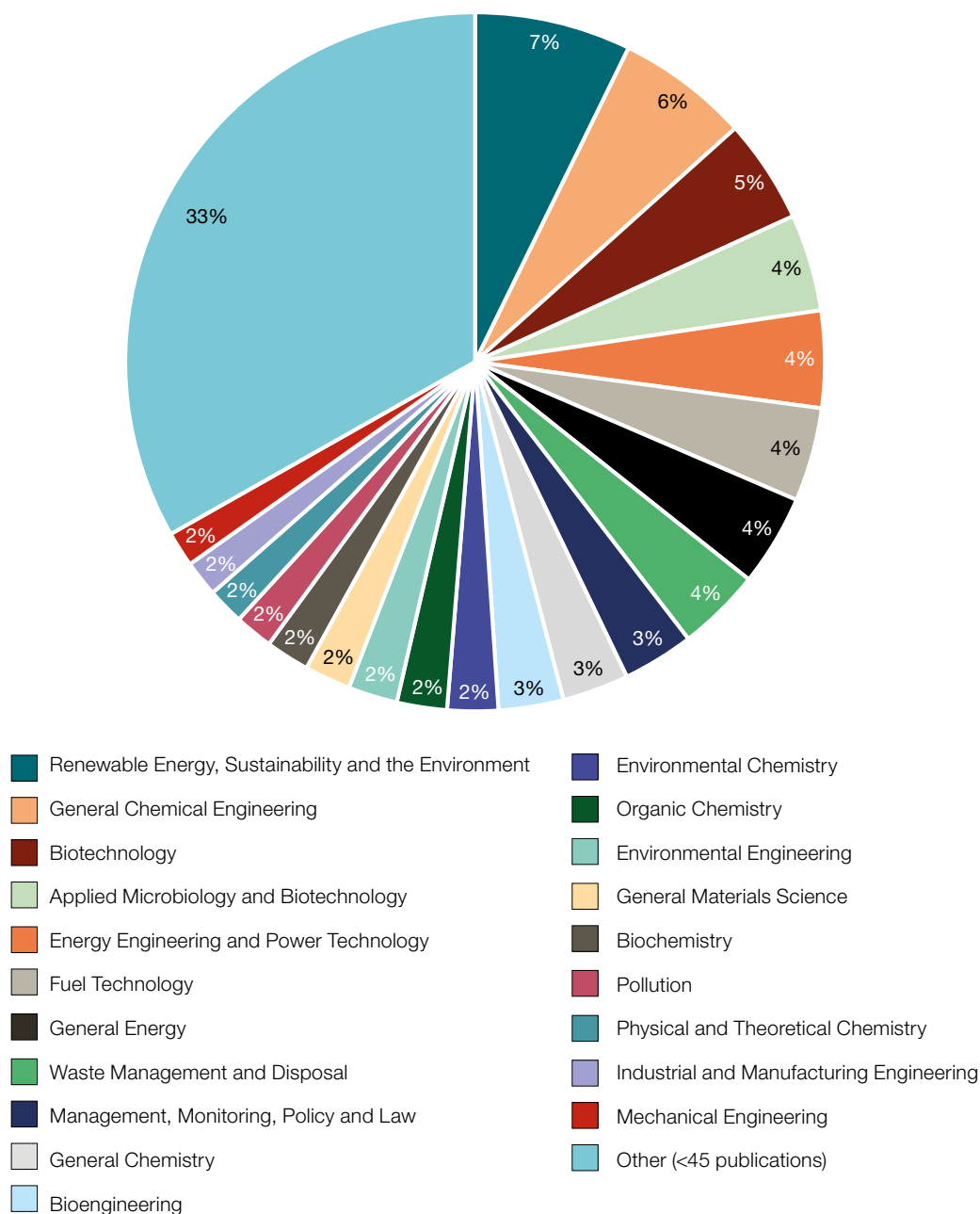
*Totalt 472 organisationer.

**RISE-publikationerna är sannolikt fler än vad som anges, på grund av problem med standardisering av namnformer i Scopus-databaserna, där det både förekommer flera olika namnformer av RISE, samt underorganisationer och före detta egna organisationer som gått upp i RISE som fortfarande förekommer med egna eller tidigare namn.

Forskningsämnen

I och med att det i detta sammanhang rör sig om enskilda projekt utan direkta samlande teman, är det föga förvånande att spridningen över olika forskningsämnen är relativt stor (Figur 33); och fördelningen över olika ämnen är relativt jämn. Endast tre ämnen samlar mer än 4 % av publikationerna – ”Renewable energy”, ”Chemical engineering” och ”Biotechnology” – 17 ämnen samlar spannet av 2-4 % av publikationer; och sedan finner vi 109 forskningsämnen med färre än 45 publikationer vardera.

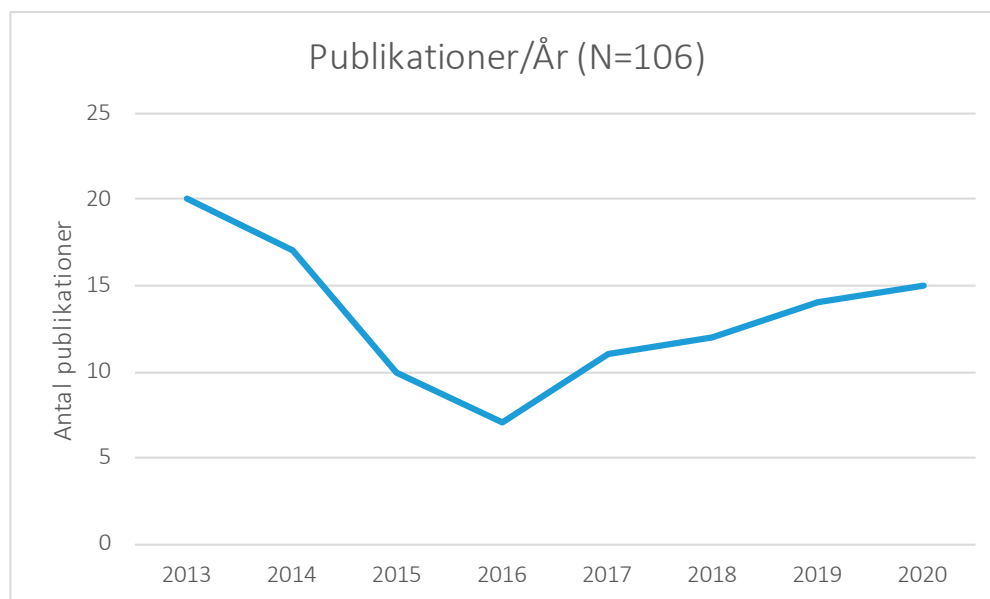
Publikationer/Forskningsämne



Figur 33. Enskilda projekt: Andel publikationer per forskningsämne (ASJC), 2013–2020.

B2.6 ERA-NET Bioenergy

ERA-NET-programmet samlar tre projekt med tre projektledare/miljöer; och knutna till dessa miljöer finner vi sammanlagt 106 publikationer under åren 2013–2020. Över tid är dessa publikationer spridda mellan 7–20 publikationer per år; och där tendensen är en viss nedgång (Figur 34). Med de relativt låga publikationsfrekvenserna är det dock svårt att dra några vidare slutsatser baserat på variationerna över tid; och som konsekvens kommer inte analyser baserade på citeringar eller andelar att genomföras över tid; utan endast analyser som samlar alla publikationer från hela den analyserade perioden.



Figur 34. ERA-NET Bioenergy: Publikationer per år, 2013–2020.

Citeringsindikatorer

Den samlade fältnormerade citeringsgraden för ERA-NET-miljöernas publikationer är FWCI=1,48; d.v.s. ett värde som ligger över det globala jämförelsevärdet (Tabell 8); men som ligger något under värdet för alla STEM-miljöerna sammantaget (FWCI=1,56) och ytterligare något under den svenska forskningen generellt (FWCI=1,68). Variationerna är dock relativt små i jämförelsen; och i sammanhanget är också resultaten likvärdiga mellan ERA-NET, STEM-miljöerna sammantagna och den svenska forskningen när man jämför andelar högciterade publikationer. För ERA-NET är andelen publikationer bland de 10 % mest citerade globalt i respektive forskningsområde 17,9 %, för STEM-miljöerna 16,8 % och för den svenska forskningen 17,2 %. Även ifråga om andel publikationer i högciterade tidskrifter är ERA-NET och STEM-miljöerna likvärdiga, med andelar på 52,2 % respektive 53,9 %; men här är dessa värden betydligt högre än den svenska forskningen som helhet. Av de 106 publikationerna från ERA-NET-miljöerna är det också tio av dessa (10 %) som publicerats i de 1 % mest citerade tidskrifterna i världen.

Tabell 8. ERA-NET Bioenergy: Citeringsvärden 2013–2020.

Indikatorer	Citeringsvärden 2013–2020
Genomsnittlig citeringsgrad: fältnormerad	1,48
Andel högciterade publikationer: fältnormerad	
- Bland topp 10 % mest citerade	17,9 %
Andel publikationer i högciterade tidskrifter	
- I topp 10 % mest citerade	52,2 %

Samarbetsindikatorer

Ifråga om samförfattande är värdena för ERA-NET i mycket hög grad likvärdiga med de vi finner för STEM-miljöerna sammantaget. Andelen internationellt samförfattade artiklar för ERA-NET är 44,3 % (STEM-miljöerna: 45,2 %), andelen nationella sampublicationer är 18,9 % (STEM-miljöerna: 20,1 %); och andelen publikationer som tillkommit i samarbete mellan organisationer i akademi och näringsliv är 8,5 % (STEM-miljöerna: 9,9 %).

Ifråga om det internationella samarbetet är alltså andelen för ERA-NET det förväntade: i relation till andra STEM-miljöer och STEM-miljöerna sammantaget; men också i relation till svensk forskning generellt, där ju värdena är högre men då sannolikt påverkade av mycket stora samarbeten i andra forskningsfält. Detta gäller också i hög grad det nationella samarbetet, där resultatet också är det förväntade i relation både till STEM-miljöerna och den svenska forskningen, där dock STEM-miljöerna har en högre andel än den svenska forskningen som helhet. När det gäller samarbetet mellan akademi och näringsliv är värdena för ERA-NET jämförbara med både STEM-miljöerna sammantaget och den svenska forskningen; men däremot finns det andra individuella STEM-miljöer som uppvisar högre värden.

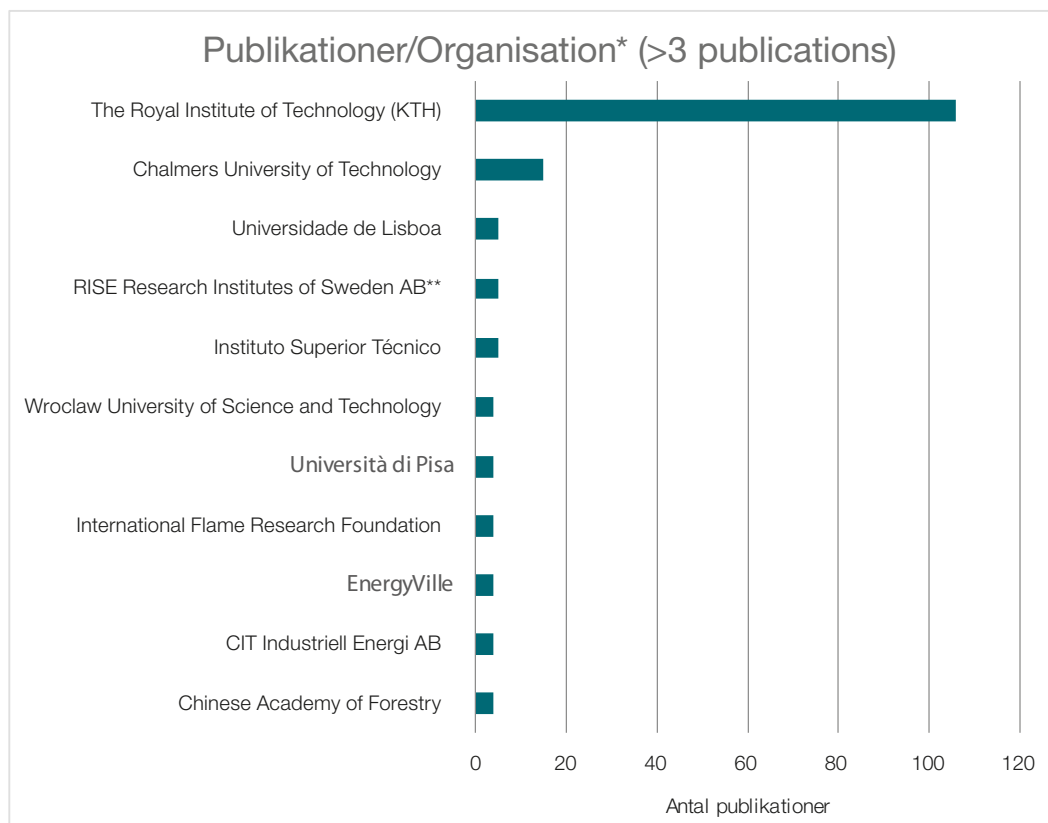
Tabell 9. ERA-NET Bioenergy: Andel samförfattade publikationer 2013–2020.

Indikatorer	Andelar 2013–2020
Andel internationellt samförfattarskap	44,3 %
Andel nationellt samförfattarskap	18,9 %
Andel samförfattarskap, akademi-näringsliv	8,5 %

Organisationer/forskningsmiljöer

De tre organisationer som leder projekt knutna till ERA-NET-programmet är KTH, Chalmers och RISE; och när man analyserar fördelningen av publikationer per organisation är det intressant att notera att forskare från KTH är inblandade i alla publikationer som knutits till ERA-NET-miljöerna (Figur 35). I vilken utsträckning Chalmers- och RISE-forskarna som leder ERA-NET-projekten har samarbetat med just KTH-forskare som är del av just KTH:s ERA-NET-projekt, eller om det är frågan om samarbete med andra KTH-forskare, är dock svårt att säga utan att manuellt gå djupare in i datamaterialet.

Vid sidan om de tre organisationerna med ERA-NET-finansiering visar också analysen en indikation på de forskningssamarbeten som miljöerna etablerat; där vi ifråga om akademiska organisationer framför allt ser internationella samarbetspartners som t.ex. Universidade de Lisboa, Wroclaw University of Science and Technology, samt Chinese Academy of Science. Ifråga om samarbete med organisationer från näringslivet är representationen relativt låg. Samtidigt bör vi också hålla i minnet att vi beräknar procent på relativt låga frekvenser. Vid sidan av KTH och Chalmers handlar det om fyra publikationer per organisation inkluderad i diagrammet.



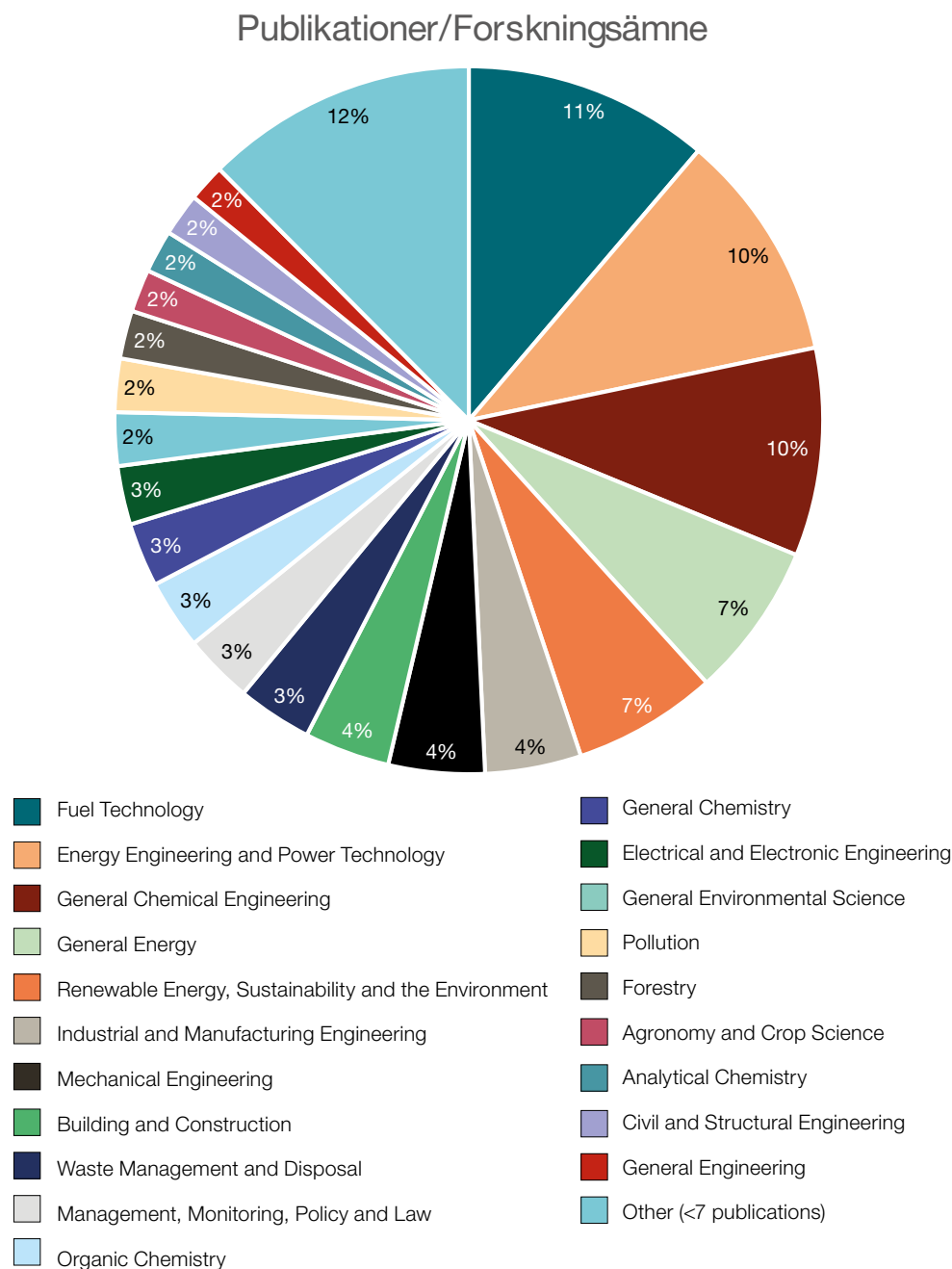
Figur 35. ERA-NET Bioenergy: Antal publikationer per organisation, 2013–2020.

*Totalt 67 organisationer.

**RISE-publikationerna är sannolikt fler än vad som anges, på grund av problem med standardisering av namnformer i Scopus-databaserna, där det både förekommer flera olika namnformer av RISE, samt underorganisationer och före detta egna organisationer som gått upp i RISE som fortfarande förekommer med egna eller tidigare namn.

Forskningsämnen

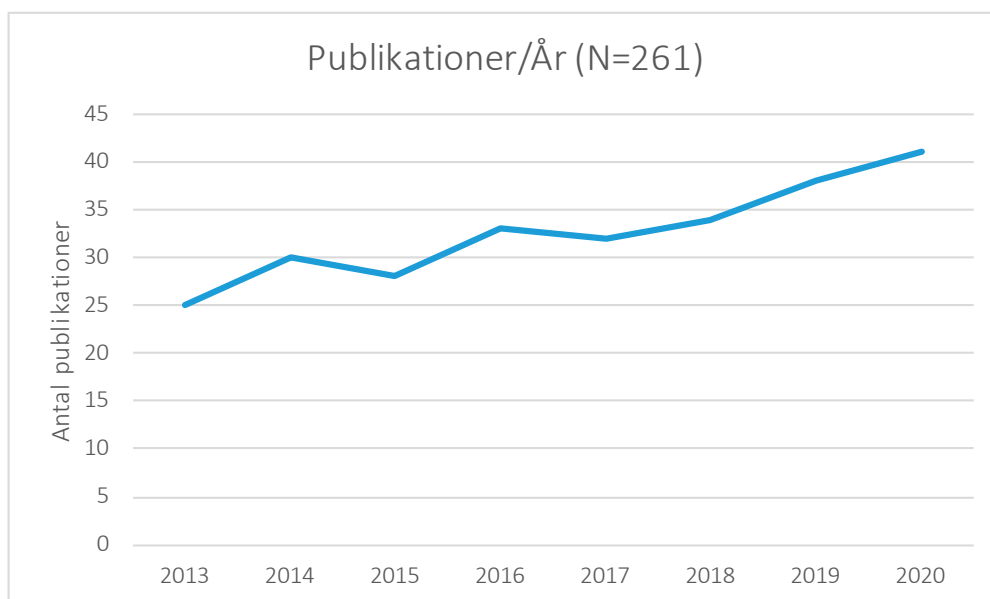
Ifråga om ERA-NET-miljöernas publikationer är de i hög utsträckning samlade kring ett relativt litet antal forskningsämnen (Figur 36). Så mycket som 45 % av publikationerna är samlade i fem forskningsämnen: ”Fuel technology”, ”Energy engineering”, ”Chemical engineering”, ”General energy” och ”Renewable energy”. Vid sidan av dessa ämnen är det relativt få ämnen som samlar upp resten av publikationerna: 15 forskningsämnen samlar 2-4 % vardera av publikationerna; och 26 ämnen samlar de resterande publikationerna. Per ämne samlar dessa färre än sju ämnen.



Figur 36. ERA-NET Bioenergy: Andel publikationer per forskningsämne (ASJC), 2013–2020.

B2.7 Fossilfritt flyg 2045

Inom programmet Fossilfritt flyg 2045 (FF2045) samlas 13 projekt ledda av 12 projektledare. Sammantaget har dessa 12 miljöer 261 publikationer 2013–2020, vilket ger ett genomsnitt av ca 20 publikationer per projekt; något som i sammanhanget får anses som en relativt låg siffra. Över tid visar utvecklingen en stigande kurva, från 25 publikationer 2013 till 41 publikationer 2020 (Figur 37). I och med att antalet publikationer inte går upp till 50 publikationer under något av de analyserade åren kommer citeringsanalyser och andra analyser baserade på andelar endast utföras för hela perioden 2013–2020 sammantaget; och inte på årsbasis.



Figur 37. Fossilfritt flyg 2045: Publikationer per år, 2013–2020.

Citeringsindikatorer

Den samlade fältnormerade citeringsgraden för FF2045-miljöernas publikationer är FWCI=1,54; d.v.s. ett värde som ligger över det globala jämförelsevärdet (Tabell 10); och också helt i linje med STEM-miljöerna sammantaget (FWCI=1,56). Däremot är värdet för FF2045 något under den svenska forskningen generellt (FWCI=1,68). Variationerna är dock relativt små i jämförelsen; och i sammanhanget är också resultaten relativt likvärdiga mellan FF2045, STEM-miljöerna sammantagna och den svenska forskningen när man jämför andelar högciterade publikationer. För FF2045 är andelen publikationer bland de 10 % mest citerade globalt i respektive forskningsområde 19,9 %, för STEM-miljöerna 16,8 % och för den svenska forskningen 17,2 %. Även ifråga om andel publikationer i högciterade tidskrifter är FF2045- och STEM-miljöerna likvärdiga, med andelar på 54,3 % respektive 53,9 %; men här är dessa värden betydligt högre än den svenska forskningen som helhet.

Tabell 10. Fossilfritt flyg 2045: Citeringsvärden 2013–2020.

Indikatorer	Citeringsvärden 2013–2020
Genomsnittlig citeringsgrad: fältnormerad	1,54
Andel högciterade publikationer: fältnormerad	
- Bland topp 10 % mest citerade	19,9 %
Andel publikationer i högciterade tidskrifter	
- I topp 10 % mest citerade	54,3 %

Samarbetsindikatorer

Ifråga om internationellt samarbete är andelen FF2045-publicationer något högre med sina 48,3 % än de sammantagna STEM-miljöernas 45,2 % (Tabell 11). Det är dock frågan om en variation som är relativt liten; men i sammanhanget av nationella samförfattarskap är dock skillnaden större. För FF2045-miljöerna är andelen samarbete mellan olika svenska organisationer relativt lågt, 14,2 %, jämfört med 20,1 % för STEM-miljöerna som helhet. Också andelen samförfattade publikationer innefattande både organisation inom akademi och näringsliv är i sammanhanget relativt lågt för FF2045-miljöerna: 5,7 %. STEM-miljöerna som helhet har där ett värde på 9,9 %; och här understiger FF2045 till och med andelen samarbete för svensk forskning som helhet (7,3 %). Inte minst med tanke på att tre av tio miljöer med projektmedel inom programmet är näringslivsorganisation hade det kanske varit väntat med högre siffror.

Tabell 11. Fossilfritt flyg 2045: Andel samförfattade publikationer 2013–2020.

Indikatorer	Andelar 2013–2020
Andel internationellt samförfattarskap	48,3 %
Andel nationellt samförfattarskap	14,2 %
Andel samförfattarskap, akademi-näringsliv	5,7 %

Organisationer/forskningsmiljöer

Av de organisationer som erhållit projektstöd inom FF2045-programmet är RISE, Luleå tekniska universitet och Lunds universitet de som erhållit stöd för mer än ett projekt, vilket också – med visst undantag för RISE – avspeglas i fördelningen av publikationer per organisation (Figur 38). Ifråga om svenska lärosäten hör också Stockholms universitet till de som har projektmedel inom ramen för FF2045, medan Chalmers och Uppsala universitet sticker ut som samarbetspartners utan direkta kopplingar till huvudorganisationerna för FF2045-miljöerna. Liksom i många andra fall är också de näringslivsorganisationer som erhållit projektmedel relativt osynliga i analysen av publikationer, men samtidigt verkar denna analys också spegla den relativt låga andel samförfattade publikationer mellan akademi och näringsliv. Även det internationella samarbetet är synligt i analysen, där inte minst National Technical University of Athens är en tydlig samarbetspartner med relativt många publikationer; men också t.ex. franska CNRS och universitetet i Napoli.



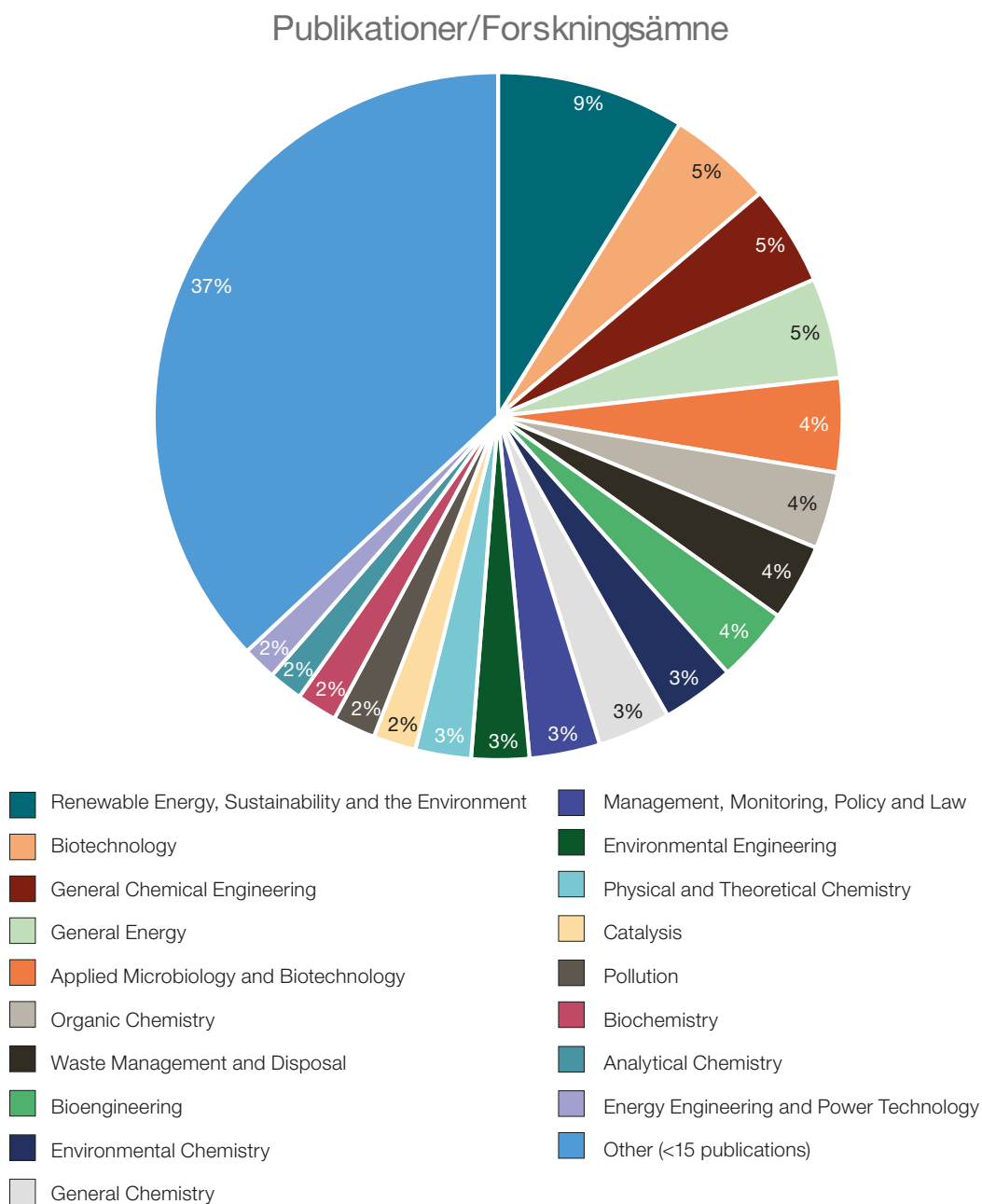
Figur 38. Fossilfritt flyg 2045: Antal publikationer per organisation, 2013–2020.

*Totalt 213 organisationer.

**RISE-publikationerna är sannolikt fler än vad som anges, på grund av problem med standardisering av namnformer i Scopus-databaserna, där det både förekommer flera olika namnformer av RISE, samt underorganisationer och före detta egna organisationer som gått upp i RISE som fortfarande förekommer med egna eller tidigare namn.

Forskningsämnen

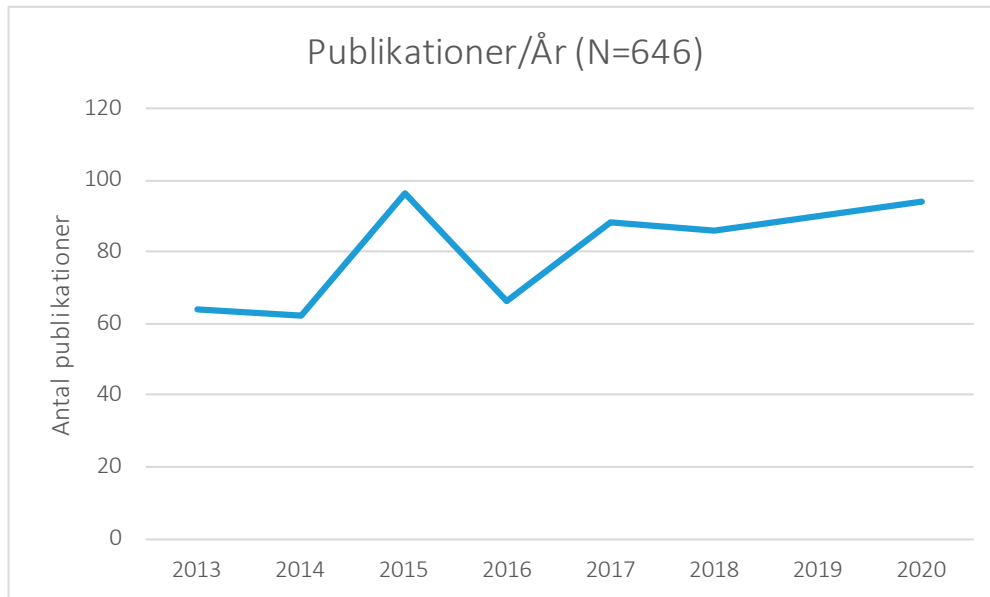
Fördelningen av publikationer över forskningsämnen är relativt bred, inte minst med tanke på den relativt låga publikationsfrekvensen (Figur 39). ”Renewable energy” är det ämne som samlar flest publikationer (9 %); sedan följer ”Biotechnology”, ”Chemical engineering”, samt ”General energy”; som alla tre samlar 5 % vardera av publikationerna. Därefter följer 14 forskningsämnen som vardera samlar 2–4 % av publikationerna, samt 84 ämnen som var för sig samlar färre än 15 publikationer. I jämförelse med andra miljöer med liknande publikationsfrekvenser är alltså spridningen stor och bred; med få ämnen som samlar någon större mängd publikationer.



Figur 39. Fossilfritt flyg 2045: Andel publikationer per forskningsämne (ASJC), 2013–2020.

B2.8 Förnybara drivmedel och system

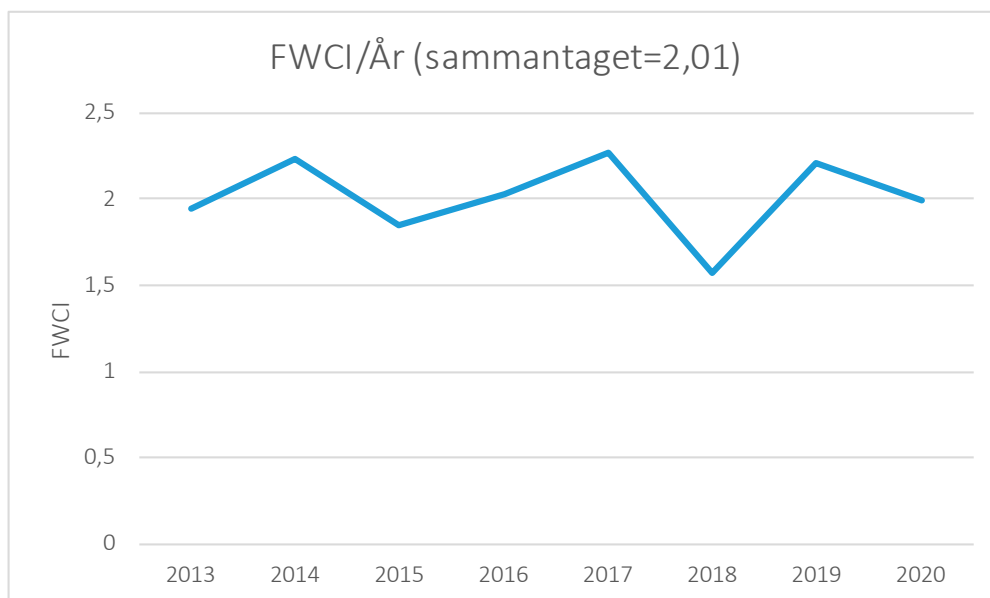
Programmet Förnybara drivmedel och system (FDS) är ett av de största programmen inom STEM-satsningen, med 43 projekt som leds av 36 forskare; och också ett av de program som tillsammans samlar flest publikationer. Dock är genomsnittet publikationer per projekt relativt lågt (15,02); och motsvarande siffra om man räknar publikationer per miljö (d.v.s. per projektledare) är 17,94. Över tid bildar publikationsfrekvensen en stigande kurva från ca 60 publikationer i början av perioden, till dryga 90 publikationer under de senare åren (Figur 40).



Figur 40. Förnybara drivmedel och system: Publikationer per år, 2013–2020.

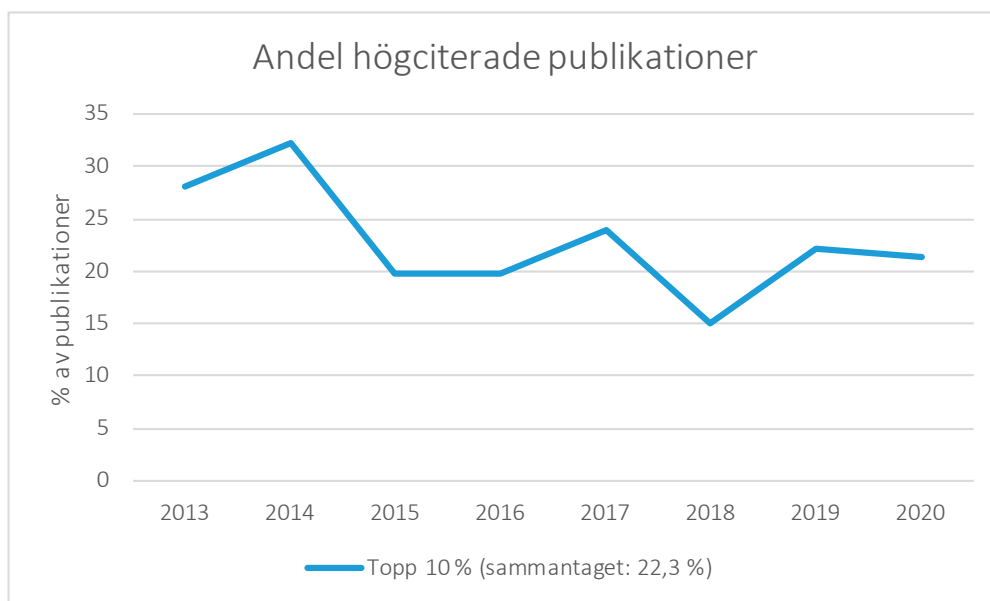
Citeringsindikatorer

Det sammantagna genomsnittliga värdet av fältnormerade citeringsvärden för FDS 2013–2020 är FWCI=2,01; och även om det finns vissa variationer – kanske mest noterbart en nedgång till FWCI=1,57 2018 – så är trenden ett värde som samlar sig kring FWCI=2 och är relativt jämnt över tid (Figur 41). Detta innebär att de publikationer som kommer från FDS-miljöerna i genomsnitt citerats dubbelt så mycket som det globala genomsnittet. Värdet – och utvecklingskurvan över tid – är också högre än de värden vi finner för STEM-miljöerna som helhet (1,56), liksom värdet för svensk forskning generellt (1,68).



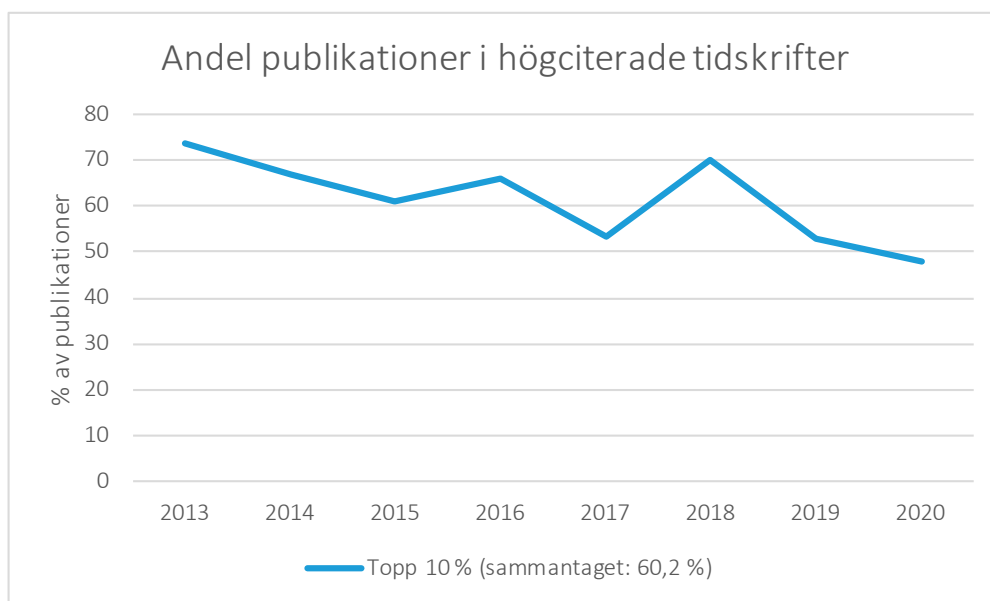
Figur 41. Förnybara drivmedel och system: Fältnormerade citeringsindex-värden per år, 2013–2020.

Om man ser till andelen högciterade publikationer visar FDS-miljöernas publikationer upp mycket höga värden. Ser man till den samlade andelen för hela perioden 2013–2020 är den 22,3 %, med ett lägsta värde 2018 på 15 %; och med ett högsta värde på mycket höga 32 % 2014 (Figur 42). Tendensen är ju en fallande kurva; men då är det ju samtidigt fråga om publikationer som startar på mycket höga nivåer; och som 2020 fortfarande befinner sig på 21 %; d.v.s. elva procentenheter över det förväntade utfallet utifrån det globala perspektivet. Liksom i fallet med FWCI-analyserna ligger FDS-andelen (22,3 %) av högciterade publikationer över både STEM-miljöerna som helhet (16,8 %) och den svenska forskningen (17,2 %).



Figur 42. Förnybara drivmedel och system: Andel högciterade publikationer, 2013–2020.

Andelen publikationer i högciterade tidskrifter får anses som mycket hög för FDS-miljöerna. Den sammantagna andelen, 60,2 % ligger väl över den för STEM-miljöerna sammantagna (53,9 %) och mycket över värdet för svensk forskning generellt (39,5 %). Under den första delen av perioden varierar värdena mellan 61–74 %, för att sen gradvis minska (med undantag för 2018); och 2020 för första gången vara lägre än 50 % (Figur 43). Att andelen minskar över tid kan åtminstone i viss mån förklaras med ett ökat antal publikationer från FDS-miljöerna under den senare delen av den studerade perioden; samtidigt som det också finns en allmän tendens mot en ökad publicering i open access-tidskrifter som ofta är relativt nystartade och samtidigt har stora publikationsvolym, vilket gör att dessa tidskrifters citeringsvärden är relativt låga (jfr analys av andel publikationer i högciterade tidskrifter för alla STEM-miljöers publikationer sammantaget).



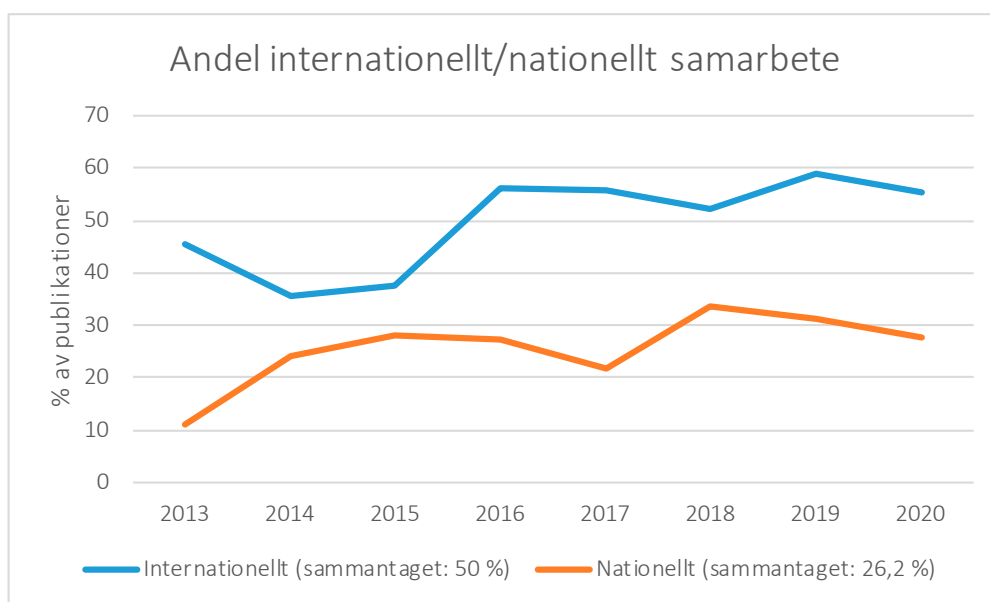
Figur 43. Förnybara drivmedel och system: Andel publikationer i högciterade tidskrifter, 2013–2020.

Samarbetsindikatorer

Ifråga om internationellt samarbete uppvisar FDS-miljöerna ett publiceringsmönster som skiljer sig från STEM-miljöerna som helhet: över hela perioden är FDS-andelen 50 % medan för STEM-miljöerna sammantaget är andelen internationellt samförfattade publikationerna ca 45 %, d.v.s. något högre (Figur 44). Men till skillnad från STEM-miljöerna som helhet – och många andra individuella STEM-miljöer – är det inte en fråga om en relativt jämn kurva över tid; utan andelen internationellt samförfattarskap ökar markant, från 35–45 % under de tre första åren, till 50–60 % från 2016 och framåt.

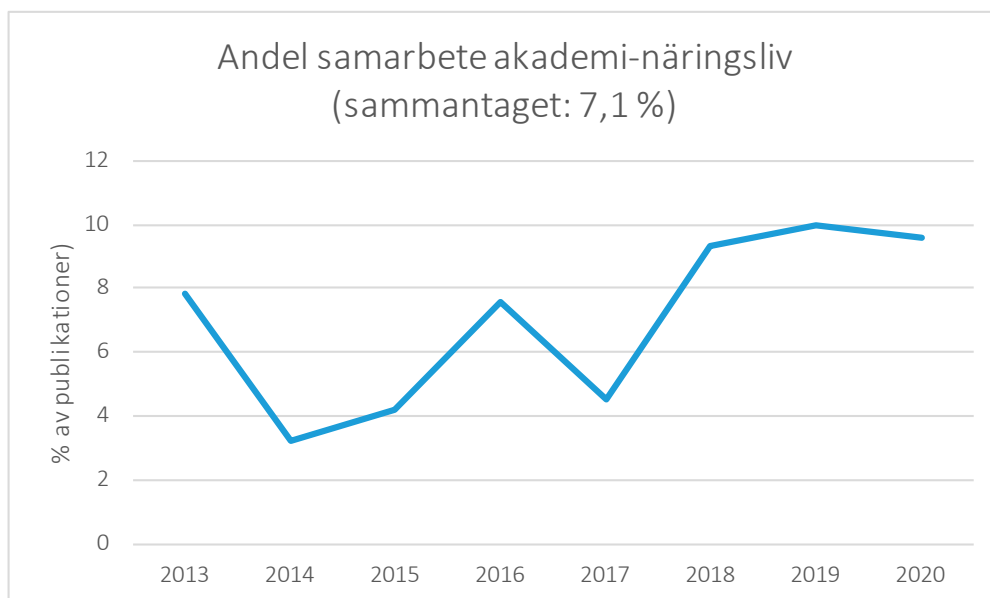
Även ifråga om det nationella samarbetet ser vi en markant ökning för FDS-miljöerna från 2013, då andelen publikationer som tillkommit med författare från mer än en svensk organisation var 10,9 %, till att som högst nå 33,7 % 2018; och att generellt sett variera mellan 20–30 % från 2014 och framåt (Figur 44). Andelen för hela perioden för FDS är 26,2 %, vilket är högre än för STEM-miljöerna som helhet (20,1 %) och mycket högre än för svensk forskning generellt (12,8 %).

En intressant fråga är om denna utveckling både ifråga om nationellt och internationellt samarbete speglar en kontinuerligt växande etablering av nätverk i forskningen på ett sätt som vi inte riktigt ser i motsvarande analyser av STEM-miljöerna som helhet och inte heller i andra individuella STEM-miljöer.



Figur 44. Förnybara drivmedel och system: Andel publikationer med nationellt/internationellt samförfattarskap, 2013–2020.

Etableringen av växande nätverk för samarbete verkar också vara fallet ifråga om samarbete mellan akademiska och näringslivsorganisationer; även där ser vi en växande kurva över tid (Figur 45). Det ska dock påpekas att utvecklingen utgår från ganska låga värden, under 2014–2015 är andelen samförfattade publikationer 3,2-4,2 %; och både ifråga om kurvan över tid och de sammantagna värdena, ligger FDS-andelarna (sammantaget, 7,1 %) lägre än både STEM-miljöerna som helhet (9,9 %) och den svenska forskningen 7,3 %). En slutsats skulle kunna vara att etablerandet/utökandet av nätverk främst fokuserat på akademiska organisationer snarare än aktörer i näringslivet.



Figur 45. Förnybara drivmedel och system: Andel publikationer med samförfattarskap akademi-näringsliv, 2013–2020.

Organisationer/forskningsmiljöer

De 43 projekten som ingår i FDS är förlagda till nio organisationer, av vilka alla utom LSCS Invest AB är representerade bland de organisationer som också hör till de som producerat flest publikationer (Figur 46). Dock kan man notera att det är lärosätena som bidragit till flest publikationer, samtidigt som IVL och RISE är de organisationer med flest projekt kopplade till sig; vilket dock i åtminstone RISE:s fall kan förklaras av namnproblematiken. I anslutning till de relativt låga värdena i analyserna av akademiskt/näringslivssamarbete är det kanske inte förvånande att det inte finns några näringslivsorganisationer bland de organisationer som bidragit till 20 publikationer eller mer. Även de relativt höga värdena i fråga om internationellt samarbete reflekteras i ett relativt stort antal organisationer från t.ex. Kina, Australien och de nordiska länderna som bidragit i hög grad till FDS-publikationerna.



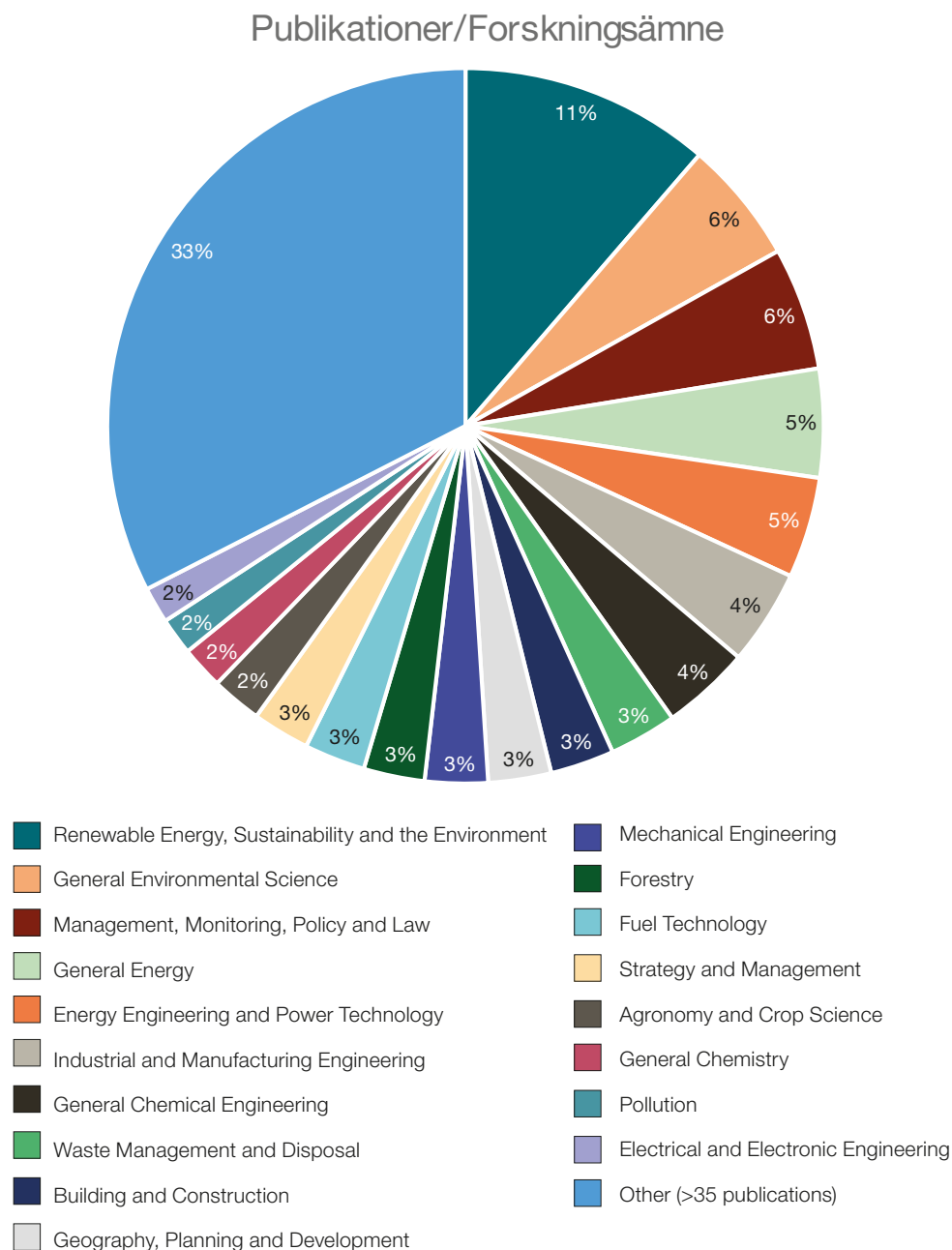
Figur 46. Förnybara drivmedel och system: Antal publikationer per organisation, 2013–2020.

*Totalt 658 organisationer.

**RISE-publikationerna är sannolikt fler än vad som anges, på grund av problem med standardisering av namnformer i Scopus-databaserna, där det både förekommer flera olika namnformer av RISE, samt underorganisationer och före detta egna organisationer som gått upp i RISE som fortfarande förekommer med egna eller tidigare namn.

Forskningsämnen

Generellt sett är FDS-publikationerna fördelade över ett relativt stort antal olika forskningsämnen (Figur 47). Med en andel av 11 % är ”Renewable energy” det ämne som samlar flest publikationer, sedan följer fyra ämnen som vardera samlar 5–6 %: ”Environmental science”, ”Management, Policy and Law”, ”Energy” och ”Energy engineering”. Förutom att det är ett relativt stort antal ämnen som publikationerna spritts över; kan man också notera att det är en relativt stor andel av publikationerna som förknippas med mer samhällsvetenskapliga ämnen som ”Management”, ”Policy and Law” och ”Geography”.



Figur 47. Förnybara drivmedel och system: Andel publikationer per forskningsämne (ASJC), 2013–2020.

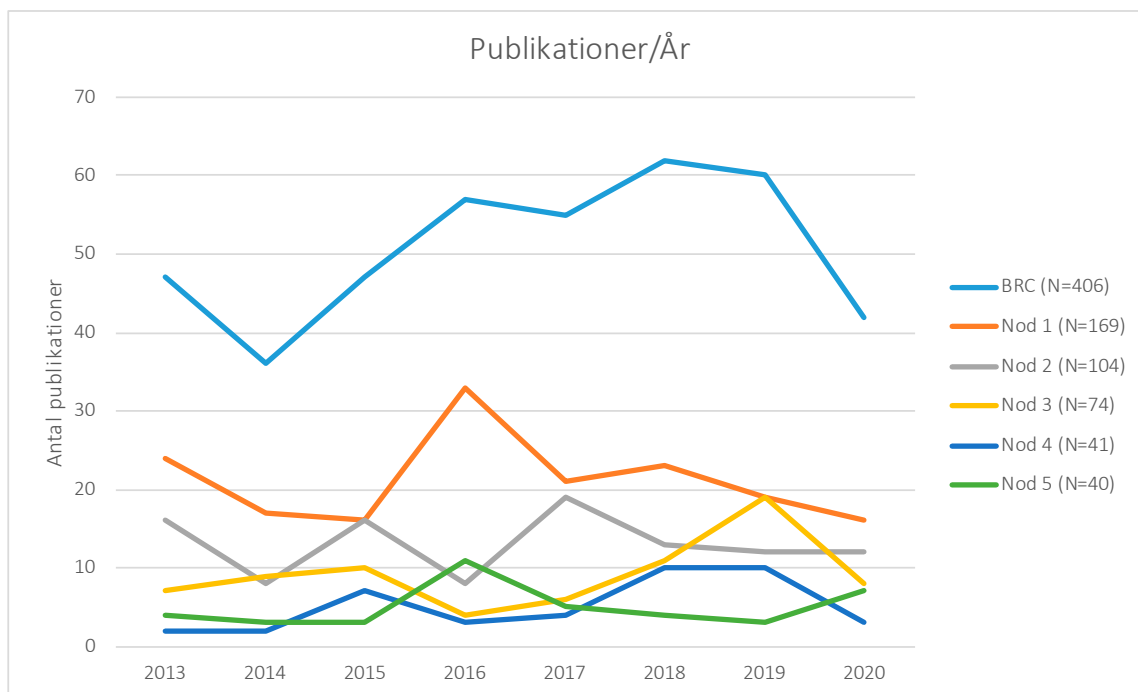
B2.9 KC Biogas (BRC)

Kunskapscentrum Biogas (BRC) samlar 29 projekt, varav 13 inte ingår i dessa analyser då det för dessa 13 projekt inte funnits information om namn på forskningsledare/forskare. Analyserna kommer inte endast fokusera på BRC som helhet; utan analyserna kommer också utföras för de fem forskningsnoder som ingår i BRC (Tabell 12).

Tabell 12. KC Biogas: forskningsnoder

BRC Forskningsnoder	Antal forskare	Antal publikationer	P/Forskare
RP1: Förbättrad hydrolys för ökad nedbrytbarhet av organiskt material för biogasproduktion	22	169	7,68
RP2: Strategiska multikriterieanalyser för biogaslösningar	6	104	17,33
RP3: Kvantitativa systemanalyser för förbättrad resurseffektivitet av olika biogaslösningar: kritiska faktorer och osäkerhetshantering	8	74	9,25
RP4: Biogas i den hållbara regionen	6	41	6,83
RP5: Forest/Biogas Organization and Business	4	40	10,00

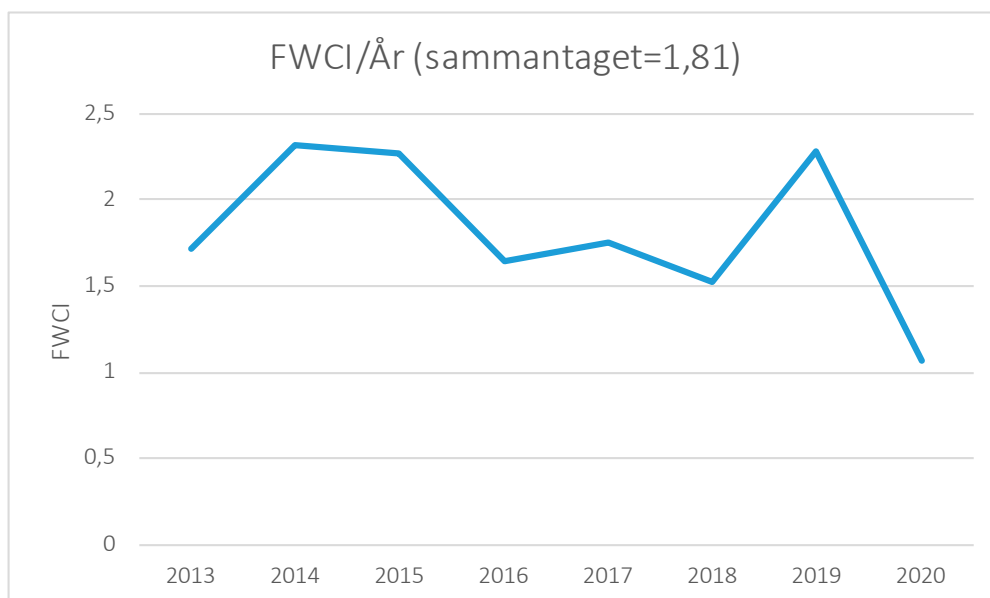
Sammanlagt kan 406 publikationer kopplas till BRC; som över tid varierar mellan knappa 40 publikationer och dryga 60 publikationer (Figur 48); och den generella trenden är en ökning över tid, även om antalet publikationer sjunker år 2020. Att det är forskningsnod 1 som står för de flesta av publikationerna är föga förvånande med tanke på att det också är den nod som samlar flest antal forskare. Fördelningen av publikationer över tid för noderna varierar mellan en svag ökning över tid och status quo; med undantag för nod 1, där tendensen är en svag minskning av antal publikationer. Samtidigt rör det sig generellt om små variationer och också analyser på små datamängder, utifrån vilka slutsatser bör dras med försiktighet. Således kommer också citerings- och andelsbaserade analyser endast gör sammantaget för hela perioden ifråga om noderna; och även antalet publikationer per år för hela BRC är så pass låga att försiktighet anbefalles ifråga om hur starka slutsatser som kan dras. Ifråga om noderna 4 och 5 är till och med de sammantagna värdena så pass låga att resultaten av analyserna bör tolkas mycket försiktigt. Notera också att summan av publikationer för de fem noderna överstiger BRC:s total av 406 publikationer; detta eftersom det finns forskare/projektledare som varit inblandade i mer än ett projekt inom programmet.



Figur 48. KC Biogas: Publikationer per år, 2013–2020.

Citeringsindikatorer

Sammantaget är BRC:s fältnormerade genomsnittliga citeringsvärde FWCI=1,81; och över tid varierar värdet mellan relativt höga FWCI=2,32 2014, och låga FWCI=1,07 2020 (Figur 49). Tendensen över tid är ett sjunkande värde; men det ska samtidigt ses i ljuset av att det under fyra av de analyserade åren handlar om färre än 50 publikationer per år – till exempel år 2020 då antalet BRC-publikationer är 42 – vilket gör att robustheten i analyserna kan problematiseras.



Figur 49. KC Biogas: Fältnormerade citeringsindex-värden per år, 2013–2020.

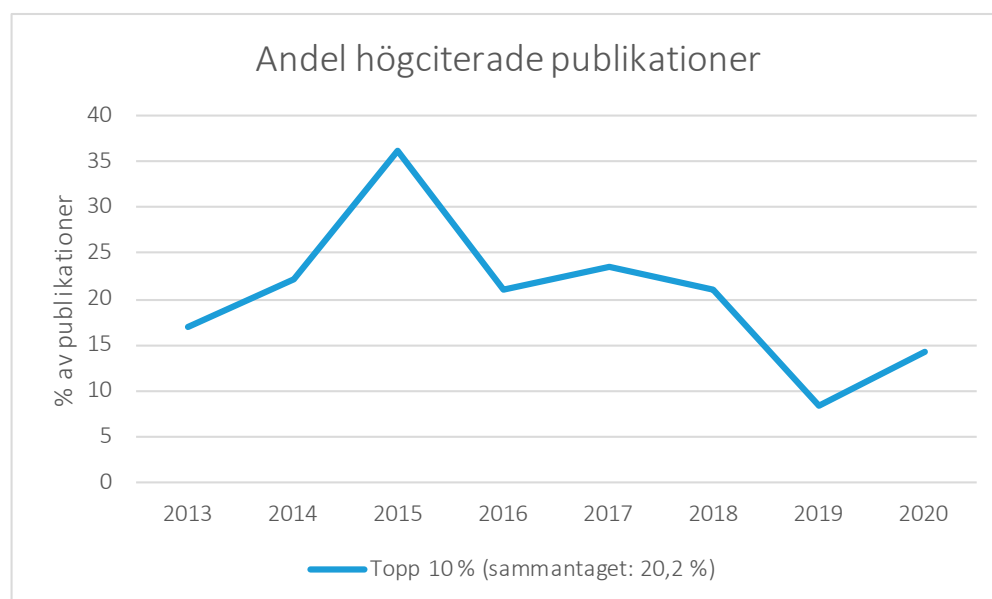
Forskningsnoderna visar på vissa variationer ifråga om citeringsvärdena (Tabell 13). Två av noderna har FWCI-värden som ligger under 1,5; och två har värden mellan 1,5–2. Nod 4 sticker i sammanhanget ut med höga FWCI=3,93 – d.v.s. nod 4-publicationerna har i genomsnitt citerats nästan fyra gånger mer än det globala genomsnittet för respektive forskningsämnen. Samtidigt handlar det om en nod som under åren 2013–2020 producerat ett 40-tal publikationer, vilket gör analysen mycket känslig för enskilda publikationer med extrema värden.

Tabell 13. KC Biogas – forskningsnoder: Fältnormerade citeringsindex-värden 2013–2020.

BRC Forskningsnoder	FWCI
Nod 1	1,57
Nod 2	1,84
Nod 3	1,44
Nod 4*	3,93
Nod 5*	1,38

*Färre än 50 publikationer under perioden 2013–2020.

Den sammantagna andelen av BRC-publicationer som hör till de 10 % mest citerade publikationerna i värden inom sina respektive forskningsämnen är dryga 20 %, vilket får sägas vara relativt högt; och år 2015 nås en topp, då mycket höga 36,2 % av BRC-publicationerna räknas som högciterade (Figur 50). Det är alltså mer än en tredjedel av 2015 års 47 BRC-publicationer. Samtidigt är variationerna mycket stora; och 2019 är andelen för BRC till och med något under det förväntade värdet utifrån ett globalt perspektiv. Liksom i fallet med FWCI-analyserna är tendensen en nedgång i andel högciterade publikationer över tid; men samtidigt är det bara 2019 som BRC-publicationerna har ett betydligt lägre värde än STEM-publicationerna som helhet. Under de flesta andra år är andelen högciterade publikationer för BRC cirka fem procentenheter fler än STEM miljöerna sammantaget.



Figur 50. KC Biogas: Andel högciterade publikationer, 2013–2020.

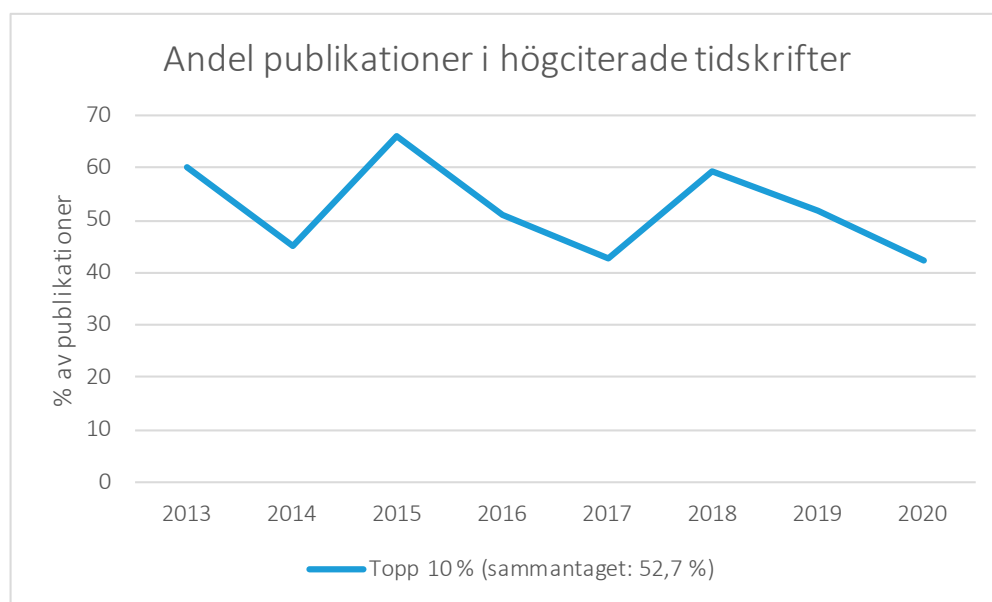
Generellt sett är andelen högciterade publikationer för de fem noderna i linje med resultaten för BRC som helhet. Noderna 3 och 5 ligger något under BRC:s sammantagna värde; medan Nod 4 ligger mycket högt, även mätt utifrån andel högciterade publikationer snarare än fältnormerat medelvärde av citeringar.

Tabell 14. KC Biogas – forskningsnoder: Andel högciterade publikationer 2013–2020.

BRC Forskningsnoder	Andel högciterade publikationer
Nod 1	20,7 %
Nod 2	22,1 %
Nod 3	13,5 %
Nod 4*	29,3 %
Nod 5*	15 %

*Färre än 50 publikationer under perioden 2013–2020.

Andelen publikationer i högciterade tidskrifter varierar mellan hög och mycket hög (Figur 51); även om tendensen pekar på en viss nedgång över tid; och följer i all väsentlighet samma mönster som STEM-miljöernas publikationer generellt.



Figur 51. KC Biogas: Andel publikationer i högciterade tidskrifter, 2013–2020.

Och även om vi inte studerar det över tid, finner vi samma mönster ifråga om de forskningsnoder som ingår i BRC, där vi har vissa variationer; men det är fortfarande fråga om andelar som varierar mellan 43–66 % (Tabell 15), det vill säga värden som fortfarande får anses som mycket höga; och som med minst 33 procentenheter överstiger det förväntade resultatet utifrån det globala perspektivet.

Tabell 15. KC Biogas – forskningsnoder: Andel publikationer i högciterade tidskrifter 2013–2020.

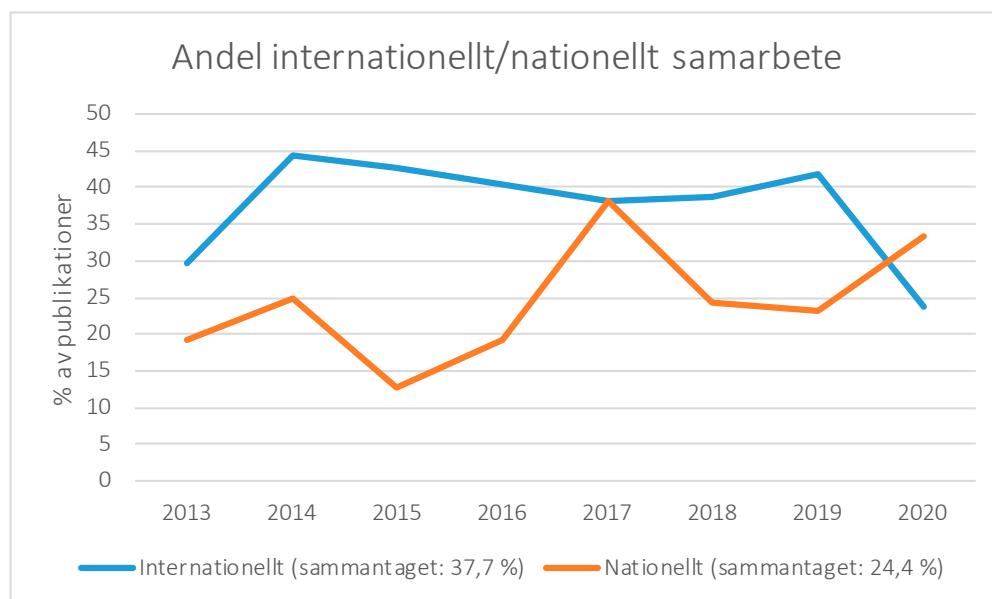
BRC Forskningsnoder	Andel högciterade publikationer
Nod 1	49,7 %
Nod 2	55,8 %
Nod 3	66,1 %
Nod 4*	51,4 %
Nod 5*	43,8 %

*Färre än 50 publikationer under perioden 2013–2020.

Samarbetsindikatorer

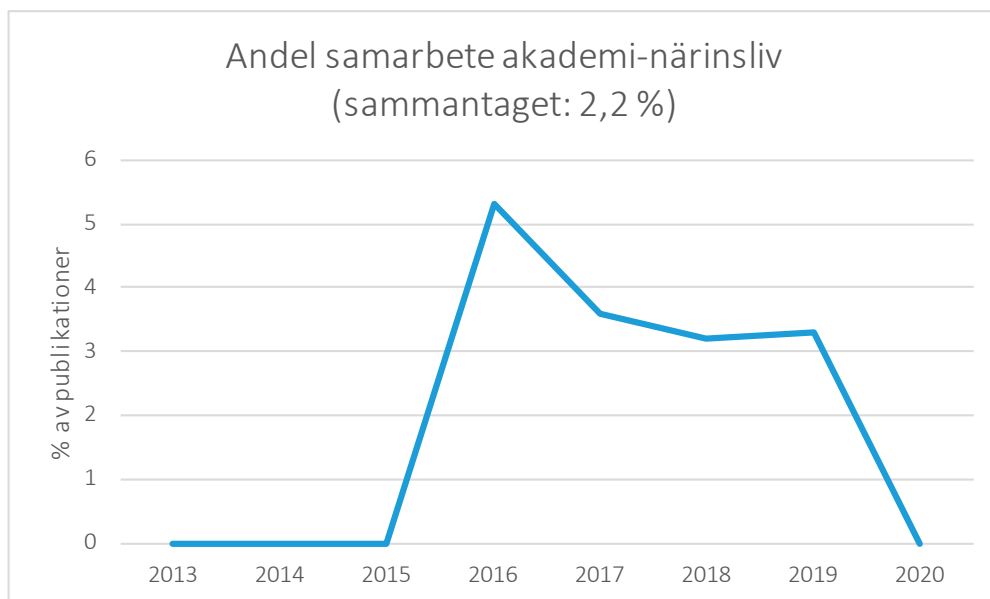
Ifråga om internationellt samarbete så är andelen av internationellt samförfattade publikationer för BRC generellt sett kring 40 % (Figur 52). Detta är något under andelen internationellt samförfattade publikationer för STEM-miljöerna sammantaget; och till skillnad från analyserna av alla STEM-publikationer visar också analysen över tid en tendens till viss nedåtgång ifråga om artiklar publicerade i internationellt samförfattarskap.

Däremot är det nationella samarbetet – d.v.s. samförfattarskap mellan olika svenska organisationer relativt högt; och dessutom något som ökar över tid. Både i jämförelse med STEM-miljöerna sammantaget (20,1 %) och den svenska forskningen generellt (12,8 %), är andelen BRC-publikationer som tillkommit i nationellt samförfattarskap 24,8 %.



Figur 52. KC Biogas: Andel publikationer med nationellt/internationellt samförfattarskap, 2013–2020.

Ifråga om samarbete mellan akademiska och näringslivsorganisationer får BRC:s värden vara mycket låga. Andelen publikationer tillkomna i denna typ av samarbete är över hela perioden sammantaget låga 2,2 %, som högst 5,3 % och under fyra av de analyserade åtta åren kan inget sådant samarbete detekteras baserat på författaradresser (Figur 53). Det är alltså i mycket få fall som publikationer tillkommit i samarbete mellan å ena sidan den akademiska organisation med projektmedlen från BRC-programmet och å andra sidan organisationer från näringslivet.



Figur 53. KC Biogas: Andel publikationer med samförfattarskap akademi-näringsliv, 2013–2020.

Generellt sett motsvaras resultaten för BRC-miljöerna sammantaget och de fem noder som ingår i BRC (Tabell 16). Ifråga om internationella samarbeten är dock nod 1 något av ett undantag, med relativt normala värden (53,9 % internationellt samförfattade publikationer); medan nod 5, som med en andel av 15 % internationellt samförfattade publikationer är mycket lågt, till och med inom BRC. Noderna 1 och 3 är också i linje med BRC sammantaget ifråga om nationellt samarbete, medan nod 2 har värden som får betraktas som mycket höga; och noderna 4 och 5 har värden som i jämförelse med t.ex. svensk forskning som helhet kan betraktas som ”normala”. Slutligen, när det gäller andel publikationer tillkomna i samförfattarskap mellan forskare inom akademien och näringslivet följer noderna helt mönstret från BRC-miljöerna sammantaget, med en variation som får från mycket låga värden till noll.

Tabell 16. KC Biogas – forskningsnoder: Andel samförfattade publikationer 2013–2020.

BRC Forskningsnoder	Andel internationellt samförfattarskap	Andel nationellt samförfattarskap	Andel samförfattarskap, akademi-näringsliv
Nod 1	53,9 %	27,8 %	1,8 %
Nod 2	36,5 %	33,7 %	2,9 %
Nod 3	24,3 %	17,6 %	4,1 %
Nod 4*	36,6 %	12,2 %	-
Nod 5*	15 %	15 %	-

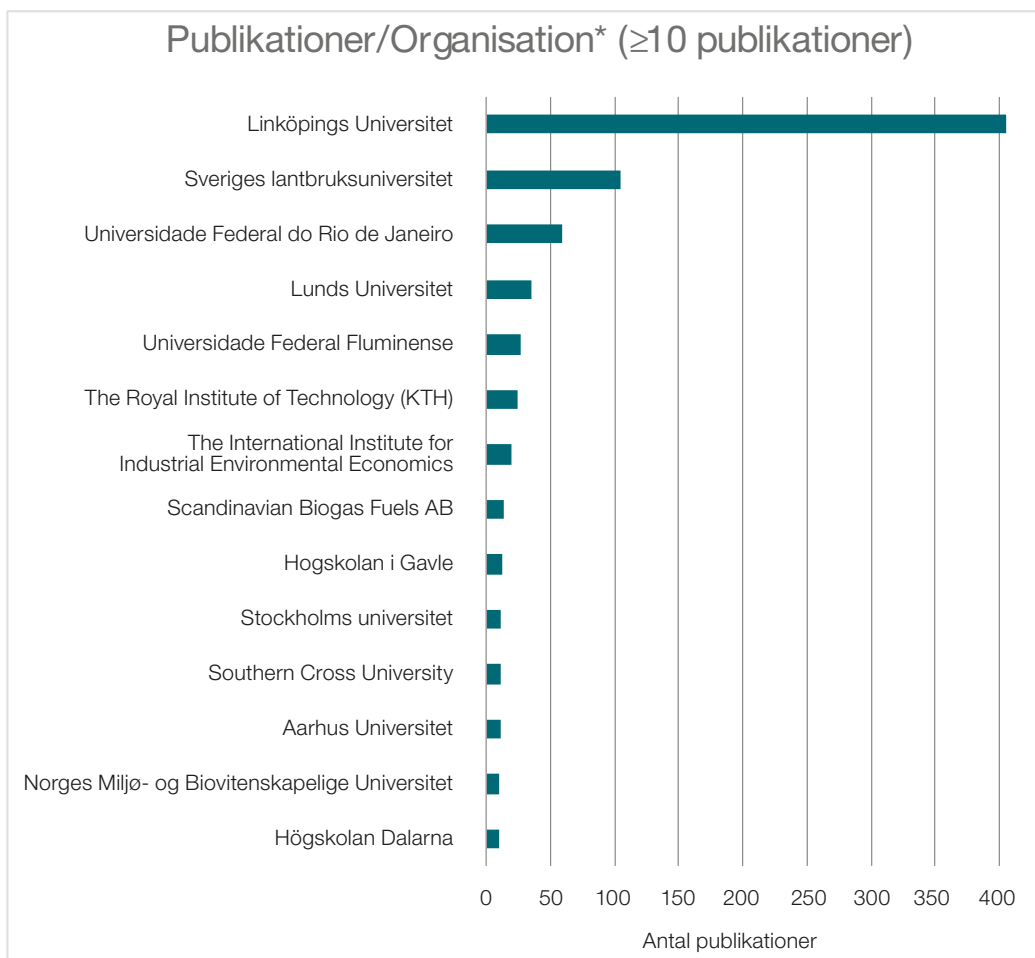
*Färre än 50 publikationer under perioden 2013–2020.

Ifråga om BRC är resultaten av analyser av samarbete ifråga om detta program intressant att reflektera över sammantaget, då det är resultat som sticker ut i jämförelse med STEM-miljöerna som helhet, i jämförelse med resultaten för alla de individuella STEM-programmen; Och i jämförelse med svensk forskning generellt. Få miljöer visar upp så höga värden ifråga om nationellt samarbete, så låga värden ifråga om internationellt samarbete; och så väldigt låga värden ifråga om samarbete mellan akademi och näringsliv. I vilken utsträckning beror detta på att – till skillnad från de andra programmen – BRC har alla sina projekt förlagda på en enskild akademisk organisationer (Linköpings universitet), medan de andra programmen är utspridda över flera organisationer, ofta både organisationer inom akademi och inom näringsliv? Kan skillnaden förklaras inom ramen för skillnader mellan tillämpad och grundforskning? Har de internationella samarbetena och samarbeten med näringslivsorganisationer skett inom ramen för projekt som inte rapporteras eller kommuniceras i artiklar i vetenskapliga tidskrifter? Eller är det bara en typ av forskning som bedrivs inom det fält som BRC är del av som är mer nationellt inriktad och med en rätt begränsad kontakt med näringslivet.

Organisationer/forskningsmiljöer

Att alla publikationer från BRC-miljöerna har författaradress Linköpings universitet (LiU) är väntat; i och med att alla projekt som ingår i BRC förvaltas av LiU (Figur 54). Av de 14 organisationer som är delaktiga i minst 10 publikationer är också åtta svenska akademiska organisationer, medan endast en är en svensk näringslivsorganisation. Samtidigt är också fem organisationer internationella; och inte minst så hör universitet i Fluminense och Rio de Janeiro (båda i Brasilien) till organisationer som bidragit till ett relativt högt antal publikationer, vilket i viss del ger en något annorlunda bild av det internationella samarbetet än analyserna av andelar internationellt samförfattade publikationer.

Då analyserna av de organisationer som bidragit till BRC:s publikationer inte visar någon betydande skillnad mellan resultaten för BRC sammantaget och för de fem respektive noderna inom ramen för BRC; så redovisas inte resultaten av dessa analyser på nod-nivå.



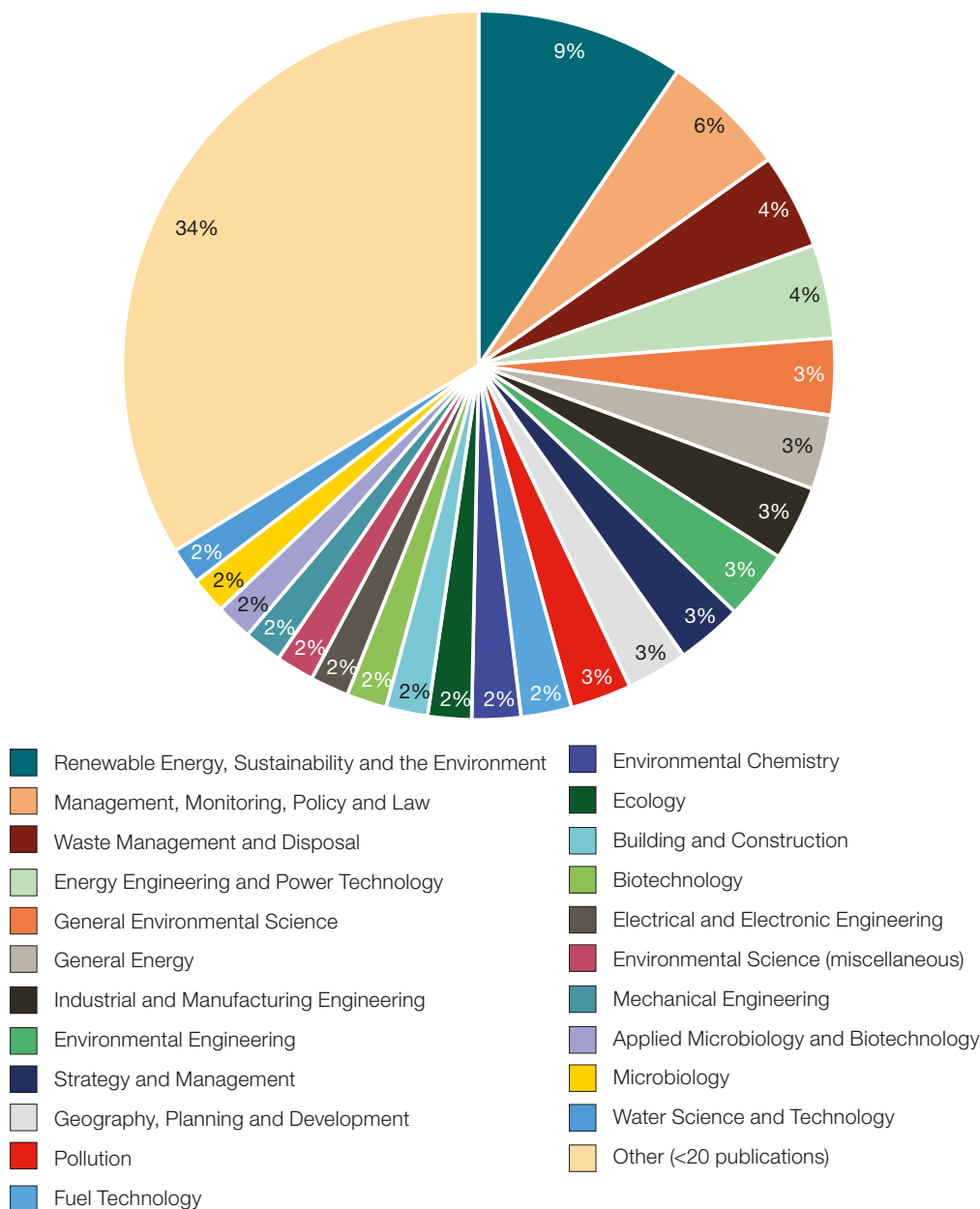
Figur 54. KC Biogas: Antal publikationer per organisation, 2013–2020.

*Totalt 328 organisationer.

Forskningsämnen

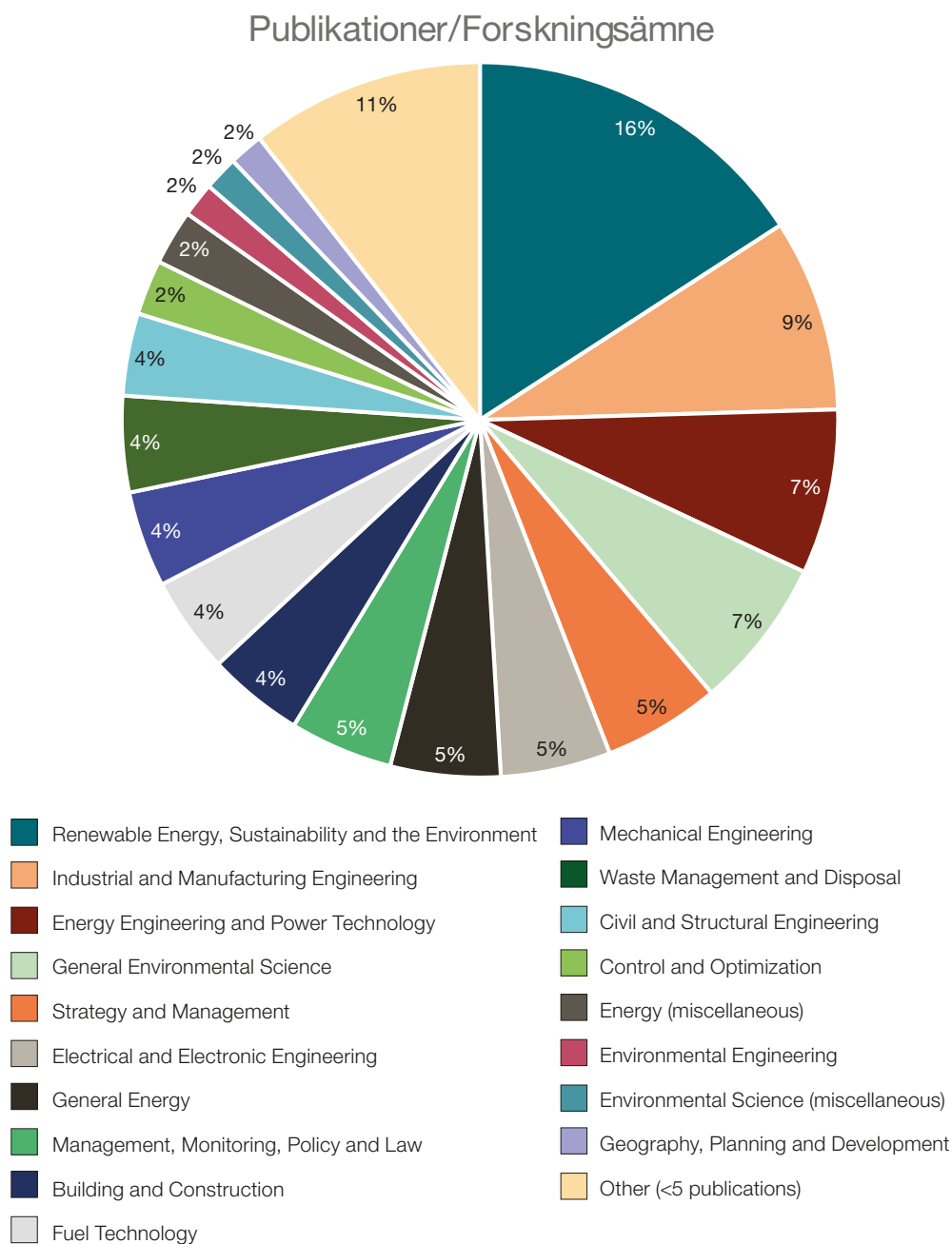
Fördelningen av publikationer över olika forskningsämnen för BRC-miljöerna får anses som relativt bred, där endast två ämnen samlar mer än 5 % av publikationerna vardera. ”Renewable energy” är det ämne med flest publikationer, med en andel på 9 %; medan ”Management, Monitoring, Policy and Law” samlar 6 % av publikationerna. Därefter är det 20 ämnen med 2–4 % av publikationerna vardera; och slutligen 83 ämnen som vardera samlar färre än 20 publikationer.

Publikationer/Forskningsämne



Figur 55. KC Biogas: Andel publikationer per forskningsämne (ASJC), 2013–2020.

Ifråga om de fem noder som ingår i BRC framträder en mer koncentrerad bild av forskningen, där publikationerna – med vissa variationer – är mer koncentrerade till ett mindre antal forskningsämnen. För nod 1 är resultaten relativt likartade i jämförelse med BRC som helhet, medan t.ex. för nod 2 – och i än högre grad för nod 3 – är det i mycket högre grad frågan om att publikationerna hör till ett relativt begränsat antal forskningsämnen (Figur 56). Där är hela 16 % av publikationerna förknippade med ”Renewable energy”, och sex ämnen samlar vardera 5–9 % av publikationerna. Fokuset är alltså relativt högt, med 59 % av publikationerna samlade inom sju ämnen. Samtidigt ska man också komma ihåg att det, speciellt för noderna 3–5, rör sig om relativt låga publikationsfrekvenser, vilket gör att det potentiella antalet forskningsämnen som en publikation kan hör till är mer begränsat än för miljöer med större mängder publikationer; och ifråga om noderna 4 och 5 är publikationsfrekvenserna så pass låga att det är tveksamt i vilken utsträckning en beräkning av andelar av dessa frekvenser är meningsfull.



Figur 56. KC Biogas – forskningsnod 3: Andel publikationer per forskningsämne (ASJC), 2013–2020.

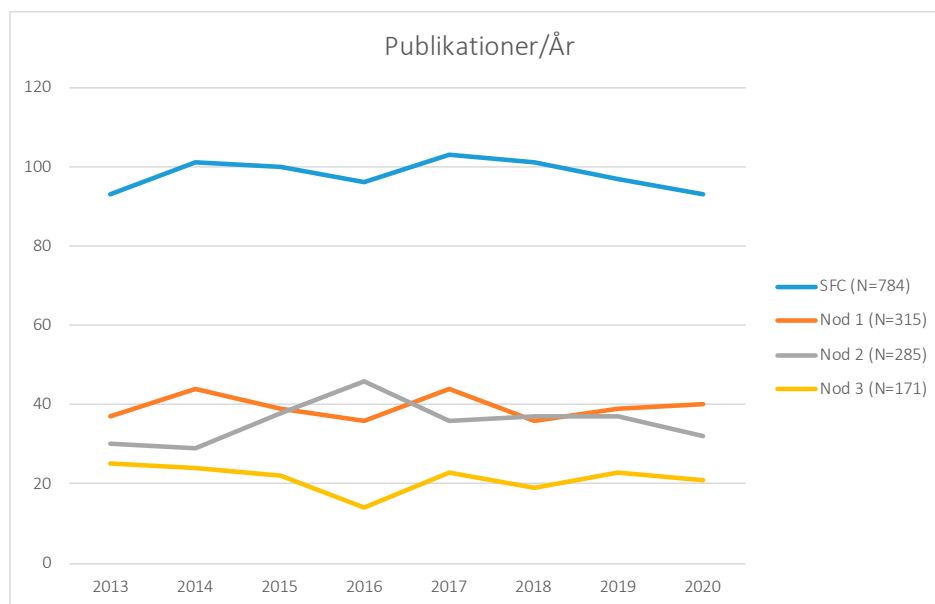
B2.10 KC Svenskt Förgasningscentrum (SFC)

Kunskapscentrum Svenskt Förgasningscentrum (SFC) samlar 53 projekt, varav 10 inte ingår i dessa analyser då det för dessa 10 projekt inte funnits information om varken namn på projekt eller forskningsledare/forskare. Analyserna kommer inte endast fokusera på SFC som helhet; utan analyserna kommer också utföras för de tre forskningsnoder som ingår i SFC (Tabell 17).

Tabell 17. KC Svenskt Förgasningscentrum: forskningsnoder

SFC Forskningsnoder	Antal PI	Antal projekt	Antal publikationer	P/PI	P/Projekt
Nod 1: Centre for Indirect Gasification of Biomass (CIGB)	10	12	315	31,5	26,3
Nod 2: Bio4gasification	12	21	285	23,8	13,6
Nod 3: Cleansyngas	5	8	171	34,2	21,4

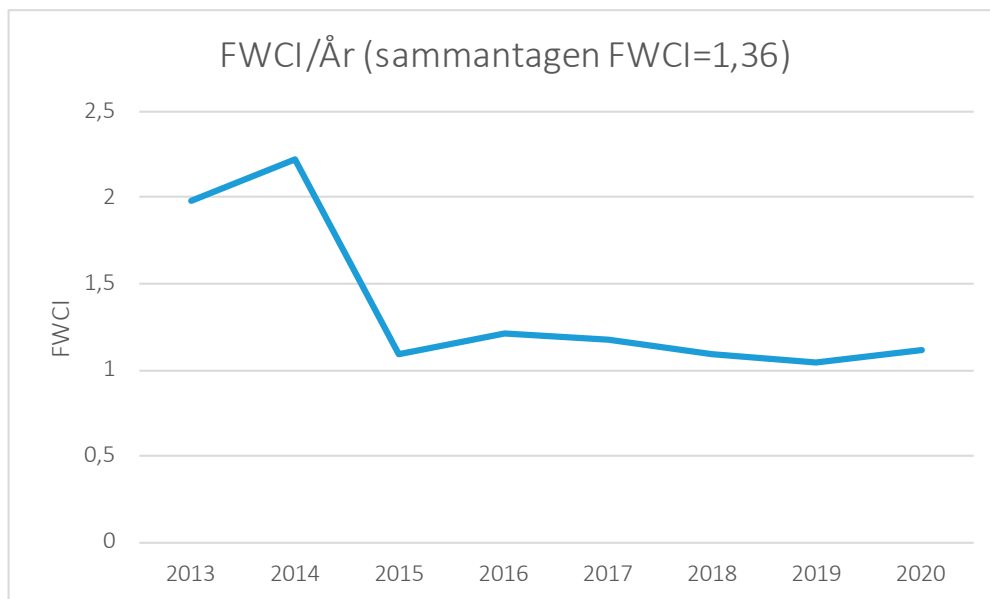
Tillsammans med programmet Förnybara drivmedel och system är SFC ett av de största programmen inom STEM-satsningen på forskning om förnybara drivmedel, både sett till antal projekt som ingår i projektet; och ifråga om antal publikationer. SFC-publikationerna fördelar sig relativt jämnt över tid med ca 100 publikationer per år (Figur 57). Antalet publikationer kan sedan ytterligare brytas ned för att se hur dessa fördelas över de tre noderna som ingår i programmet; där nod 1 och 2 två har en publikationsfrekvens av ca 40 publikationer per år, medan nod 3 står för ca 20 publikationer per år. Men då är det också den nod med minst antal individuella projekt.



Figur 57. KC Svenskt Förgasningscentrum: Publikationer per år, 2013–2020.

Citeringsindikatorer

Över hela perioden 2013–2020 är det fältnormerade genomsnittliga citeringsvärdet för SFC relativt lågt (FWCI=1,36), trots att programmets publikationer under de första två åren citerats i relativt hög grad (Figur 58). Från 2015 och framåt är dock värdena för SFC som helhet låga, med ett värde som ligger relativt nära det globala genomsnittet FWCI=1; vilket kan jämföras med STEM-programmens publikationer som helhet, där värdet per år varierar mellan FWCI=1,25–1,87 (sammantaget FWCI=1,56) och svensk forskning med ett sammantaget värde av FWCI=1,68.



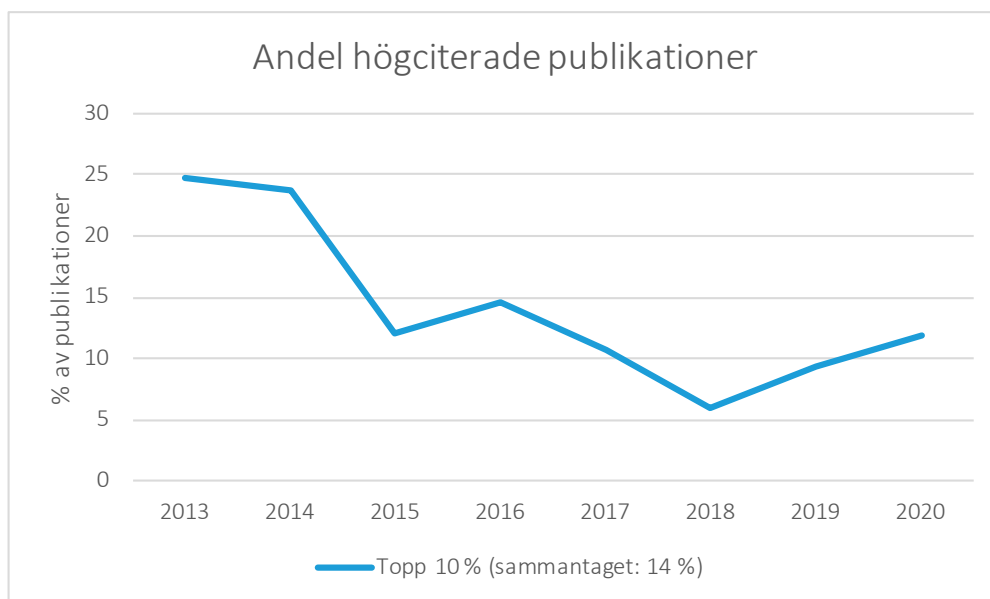
Figur 58. KC Svenskt Förgasningscentrum: Fältnormerade citeringsindex-värden per år, 2013–2020.

Dessa relativt låga värden återfinns vi också när vi analyserar citeringsgraden för de noder som ingår i SFC (Tabell 18), vilket på grund av relativt låga publikationsfrekvenser endast görs sammantaget för hela perioden 2013–2020. Nod 1 har ett värden som är jämförbart med STEM-miljöerna som helhet (FWCI=1,5), medan nod 2 och 3 har värden som i sammanhanget får anses som relativt låga (FWCI=1,3 respektive 1,19).

Tabell 18. KC Svenskt Förgasningscentrum– forskningsnoder: Fältnormerade citeringsindex-värden 2013–2020.

BRC Forskningsnoder	FWCI
Nod 1	1,5
Nod 2	1,3
Nod 3	1,19

Även om man ser till andel högciterade publikationer istället för ett genomsnitt av antal citeringar är det samma tendens vi ser för SFC. Under de första två åren som analyseras uppvisar SFC-publikationerna mycket höga värden, där ca 25 % av deras publikationer hör till de 10 % mest citerade publikationerna inom respektive forskningsfält, därefter är motsvarande värde generellt en andel högciterade publikationer som varierar mellan 10–15 %; och med mycket lågt värde av 5,9 % år 2018 (Figur 59). Kurvan liknar i hög utsträckning den vi också ser för STEM-publikationerna som helhet; dock med en generell skillnad på 3–5 procentenheter per år: vilket också beskrivs av skillnaden i sammantagna värden, där SFC:s andel högciterade publikationer är 14 % medan motsvarande värde för STEM-miljöerna är 16,2 % (för svensk forskning som helhet, 17,2 %). Och liksom i fallet med FWCI-värdena är det nod 1 som i någon mån visar ”normala” värden med en andel av 15 % högciterade publikationer, medan de andra noderna visar låga värden (Tabell 19).

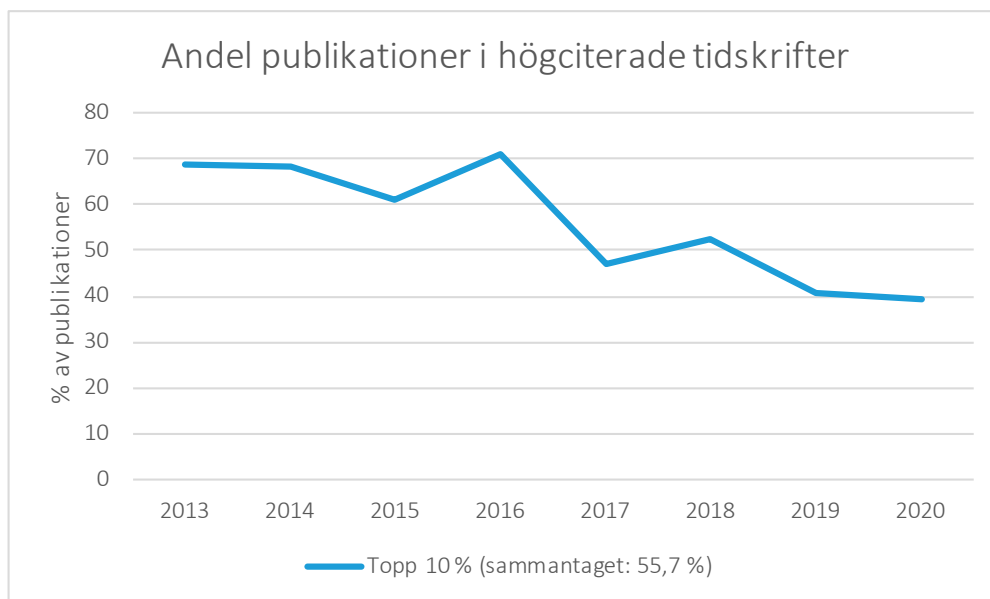


Figur 59. KC Svenskt Förgasningscentrum: Andel högciterade publikationer, 2013–2020.

Tabell 19. KC Svenskt Förgasningscentrum– forskningsnoder: Andel högciterade publikationer 2013–2020.

BRC Forskningsnoder	Andel högciterade publikationer
Nod 1	15,9 %
Nod 2	12,3 %
Nod 3	12,3 %

Liksom i fallet med de olika måtten på hur SFC-publikationerna citerats över tid, ser vi en fallande kurva ifråga om i vilket utsträckning SFC:s forskning kommunicerats i tidskrifter med högt anseende mätt i citeringar (Figur 60). Den stora skillnaden är dock att där värden som beskriver citeringar för SFC-artiklarna i sig i princip varierar mellan relativt låga och mycket låga (med vissa undantag, speciellt åren 2013), så varierar andelen SFC-publikationer i högciterade tidskrifter mellan mycket höga (kring 40 % 2019–2020) och exceptionellt höga (60-70 % 2013-2016). Så även om publikationerna i sig verkar citeras i lägre utsträckning över tid, så anses de ändå vara av tillräckligt hög kvalitet och relevans för att publikation i tidskrifter med högt anseende ska kunna anses som motiverat. Även i analysen av noderna ser vi motsvarande tendenser: dock med skillnaden att i detta fall sticker nod 3 ut med högre värden än de andra två noderna (Tabell 20).



Figur 60. KC Svenskt Förgasningscentrum: Andel publikationer i högciterade tidskrifter, 2013–2020.

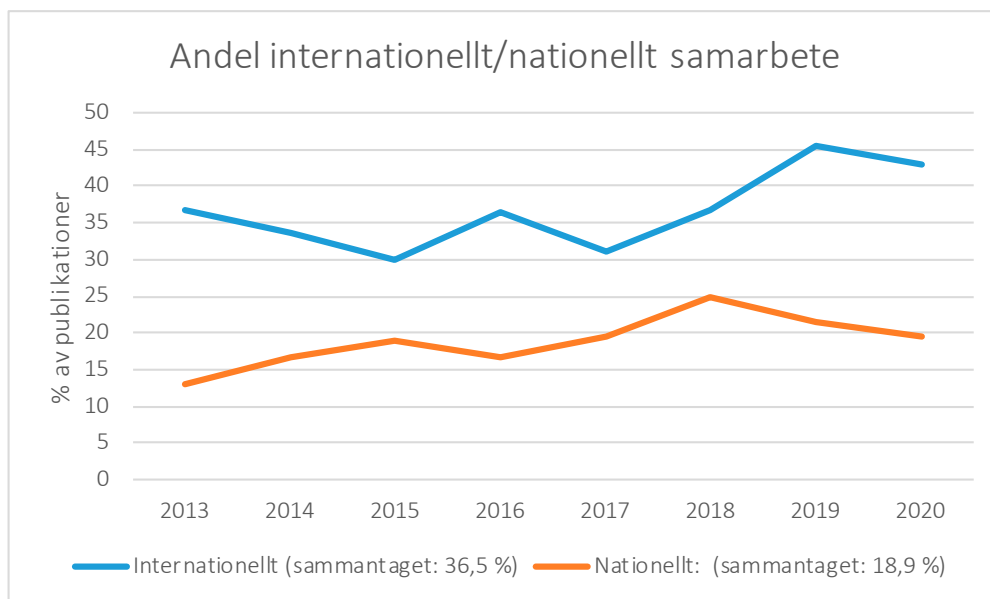
Tabell 20. KC Svenskt Förgasningscentrum– forskningsnoder: Andel publikationer i högciterade tidskrifter 2013–2020.

BRC Forskningsnoder	Andel högciterade publikationer
Nod 1	51,4%
Nod 2	55 %
Nod 3	62,3 %

Samarbetsindikatorer

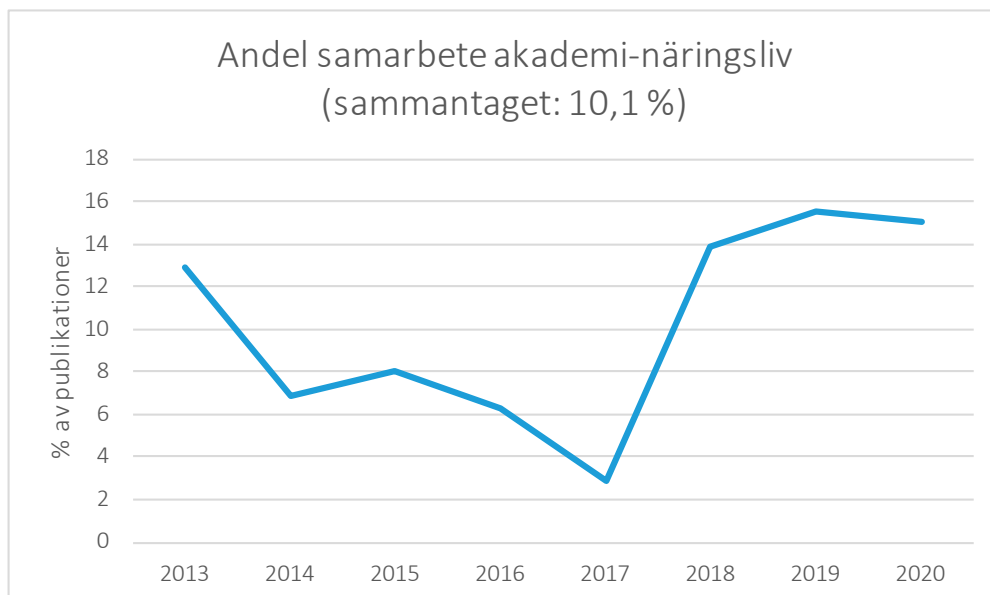
Ifråga om internationellt samarbete är andelen internationellt samförfattade publikationer för SFC-miljöerna sammantaget under perioden 2013-2020 36,6 %; och varierar mellan 30–45 % över tid (Figur 61). Dessa värden ligger konsekvent under motsvarande värden för STEM-miljöerna (45,2 %) som helhet, med en variation av 4–16 procentenheter per år. Samtidigt visar trenden på en ökning över tid för SFC från drygt 30 % internationellt samförfattade artiklar i inledningen av den analyserade perioden, till dryga 40 % vid dess slut.

Ifråga om det nationella samarbetet är både värden och variationer för SFC-publikationerna nästan helt i linje med STEM som helhet. Det sammantagna värdet för SFC är en andel av 18,9 % nationellt samförfattade publikationer; och varierar mellan 13–25 % över tid (Figur 61). Detta kan jämföras med svensk forskning generellt, där andel publikationer med författare från olika svenska organisationer är ca 13 %. Liksom i fallet med STEM-miljöerna som helhet, är SFC-publikationerna tillkomna i nationella samarbeten i högre grad än svensk forskning generellt.



Figur 61. KC Svenskt Förgasningscentrum: Andel publikationer med nationellt/internationellt samförfattarskap, 2013–2020.

När det gäller frågan om samarbete mellan akademi och näringsliv ser vi för SFC relativt höga värden, med en andel publikationer tillkomna i denna form av samarbete av 10 %, vilket är betydligt högre än motsvarande andel i svensk forskning generellt (7,3 %); men samtidigt helt i linje med STEM-miljöerna sammantaget. Variationen över tid är stor, med en mycket låg andel 2017 (2,9 %), samtidigt som det under fyra år är en andel av mer än 12 % publikationer samförfattade mellan akademiska och näringslivsorganisationer.



Figur 62. KC Svenskt Förgasningscentrum: Andel publikationer med samförfattarskap akademi-näringsliv, 2013–2020.

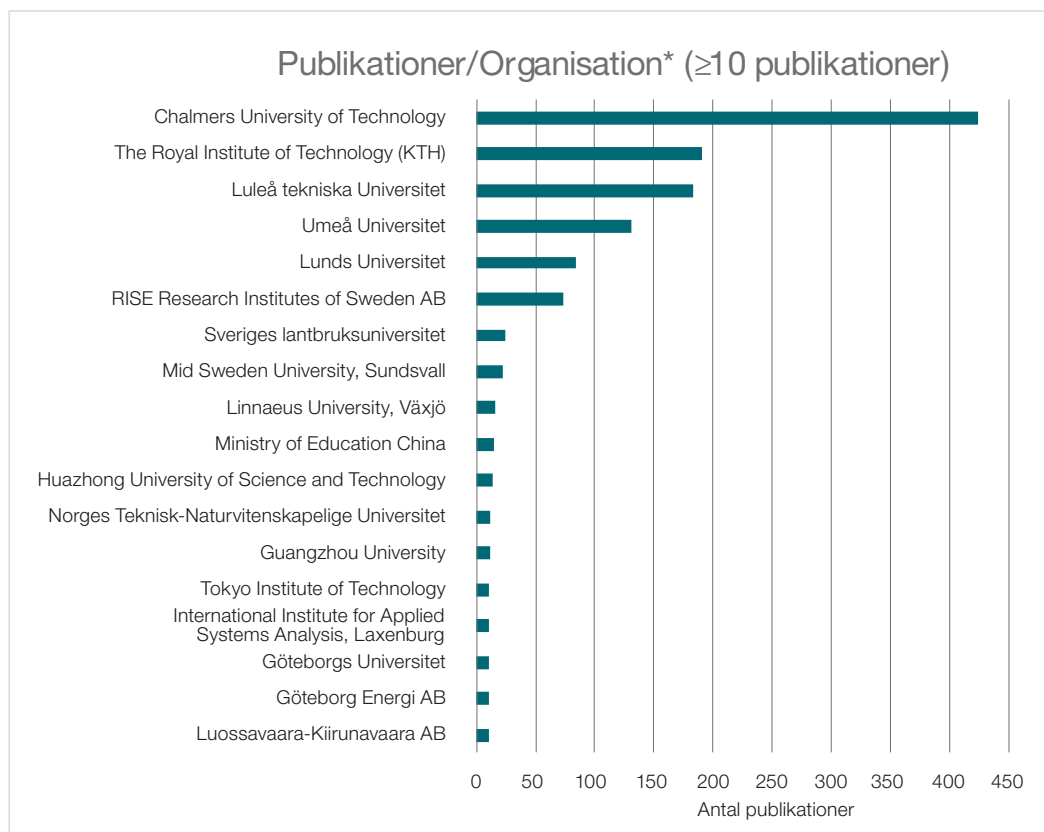
När man bryter ner analyserna till nod-nivå ser vi ju generellt motsvarande värden för noderna som för SFC som helhet. Dock kan vi för varje indikator finna en nod med påtagligt högre värden än de andra två noderna. Ifråga om internationellt samarbete är det nod 3 som visar betydligt högre värden än de andra, med en andel av 45 % internationellt samförfattade publikationer; medan det gällande nationellt och akademi-näringslivssamarbete är nod 2 som visar högre värden. Ifråga om det nationella samarbetet är skillnaden i andelar mellan nod två och de andra så stor som 13–17 procentenheter.

Tabell 21. KC Svenskt Förgasningscentrum– forskningsnoder: Andel samförfattade publikationer 2013–2020.

BRC Forskningsnoder	Andel internationellt samförfattarskap	Andel nationellt samförfattarskap	Andel samförfattarskap, akademi-näringsliv
Nod 1	30,5 %	12,4 %	7,9 %
Nod 2	36,1 %	29,5 %	13 %
Nod 3	45 %	16,4 %	8,8 %

Organisationer/forskningsmiljöer

Fördelningen av publikationer per organisation speglar i hög grad de organisationer som förvaltar projektmedel från STEM inom ramen för SFC; där t.ex. Chalmers, KTH och RISE hör till de organisationer som varit inblandade i flest publikationer (Figur 63). Men analysen speglar också den relativt höga andel nationellt samarbete som tidigare konstaterats, där andra lärosäten som SLU, Mittuniversitetet och Göteborgs universitet hör till de organisationer som varit del av minst tio publikationer. Och även om det internationella samarbetet visar på relativt låga värden, är ändå representationen av internationella organisationer relativt framträdande, inte minst ifråga om kinesiska organisationer. Den kinesiska andelen av samarbetet verkar framför allt vara relaterad till den forskning som skett inom ramen för nod 1, den största representationen av internationella organisationer finner vi framför allt i nod 3; medan representationen av näringslivsorganisationerna framför allt är framträdande i nod 2 (analyser av publikationer per organisation är genomförda på nod-nivå för SFC, men redovisas inte grafiskt i denna rapport).

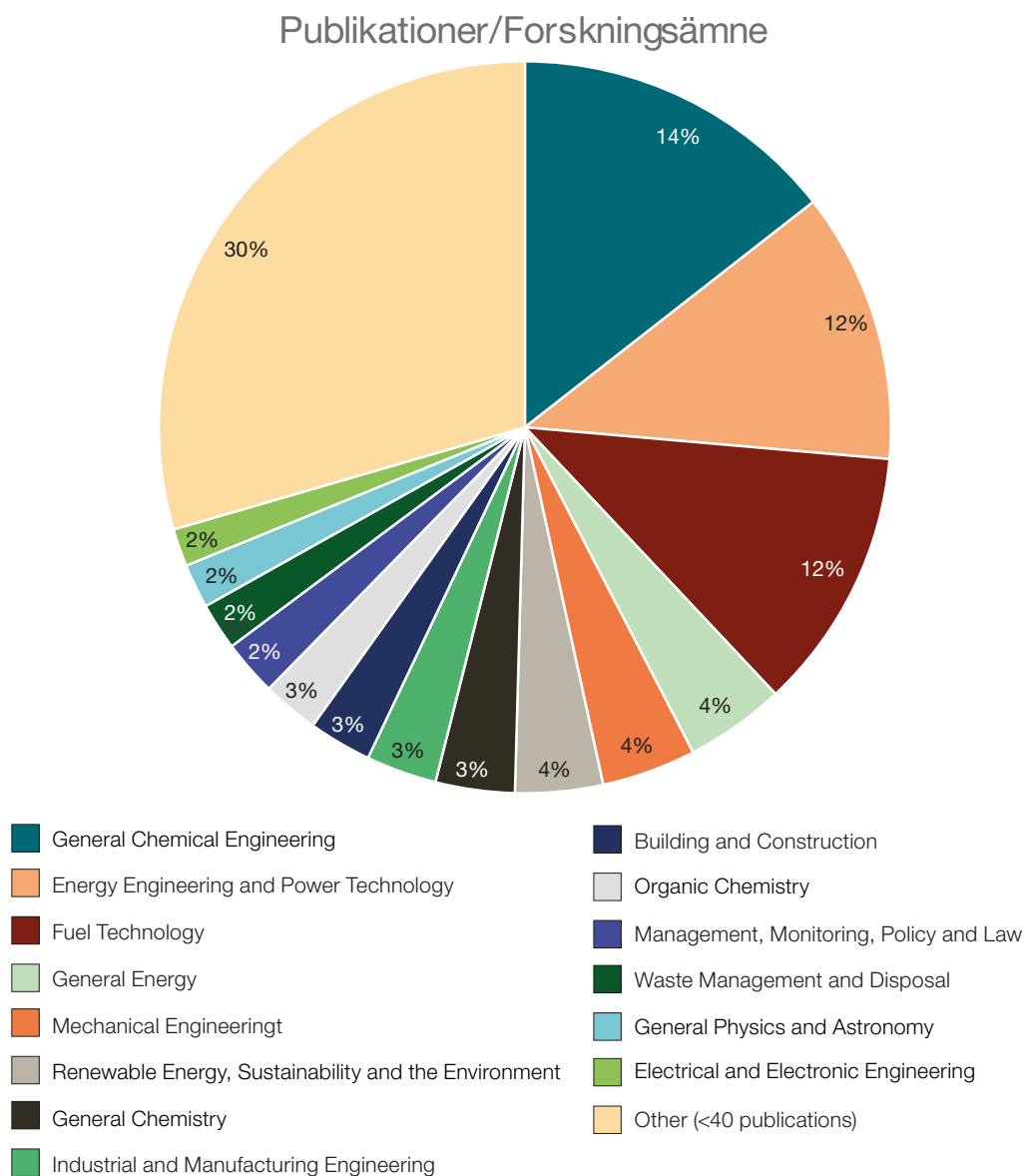


Figur 63. KC Svenskt Förgasningscentrum: Antal publikationer per organisation, 2013–2020.

*Totalt 349 organisationer.

Forskningsämnen

Forskningen inom SFC är i hög grad fokuserad till ett relativt fåtal forskningsämnen. Hela 38 % av publikationerna kan relateras till tre forskningsämnen: ”Chemical engineering”, ”Energy engineering” samt ”Fuel technology” (Figur 64). Därefter samlar 11 forskningsområden 2-4 % vardera av publikationerna; medan 84 ämnen samlar de övriga 30 % av publikationerna med färre än 40 publikationer per ämne.



Figur 64. KC Svenskt Förgasningscentrum: Andel publikationer per forskningsämne (ASJC), 2013–2020.

B2.11 Nätverksanalys: Kunskapscentra BRC respektive SFC

Vid sidan av indikator-analyserna genomfördes också samförfattarskapsanalyser med fokus på de nätverk som bildas, för att på så sätt analysera forskningsmiljöer som kan identifieras och på så sätt komma närmare de faktiska forskningsmiljöerna än analyser av från vilka huvudorganisationer publikationerna kommer. Som exempel valdes de två kunskapscentra som analyserats: BRC respektive SFC. Underlaget för analyserna är de författare som varit del av att skriva de artiklar som ingår i respektive programs publikationer. Dessa studeras sedan genom frekvenser av samförekomster, d.v.s. i vilken utsträckning olika

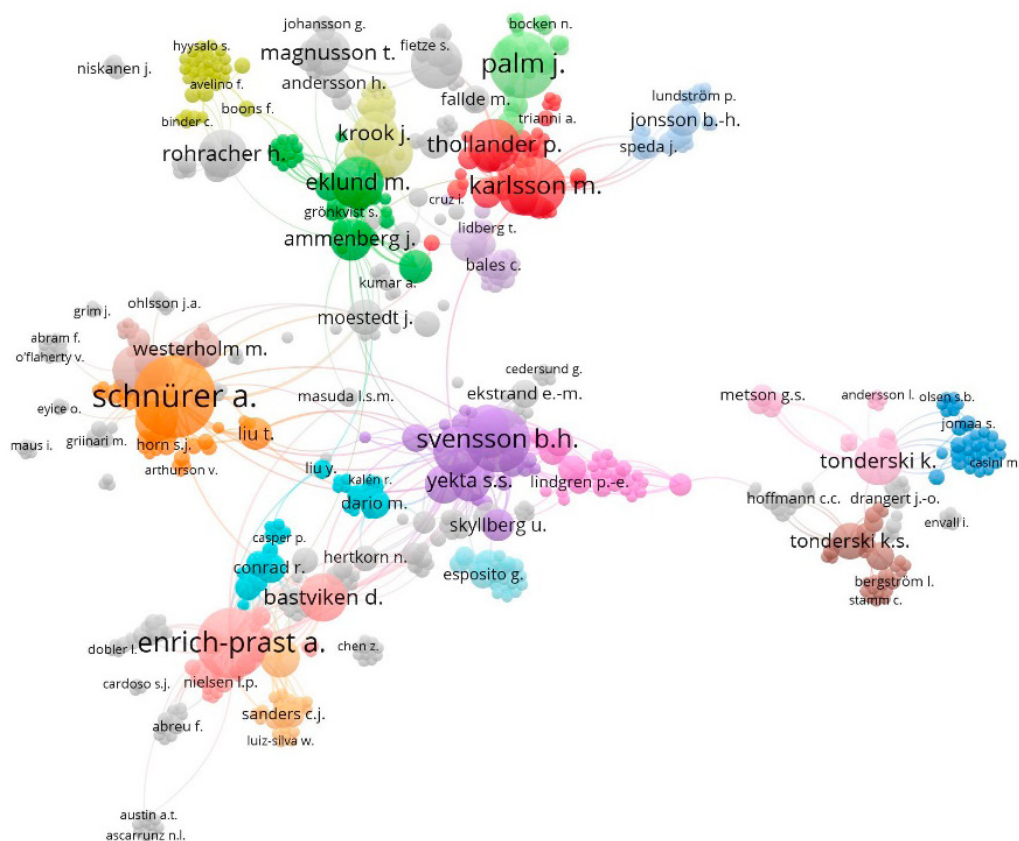
författare förekommer tillsammans som författare av de enskilda artiklarna. Samförekomstfrekvenserna används sedan som ett närhetsmått för en grafisk representation av sambanden mellan de olika författarna; och även som underlag för en klusteranalys. I de ”kartor” som vi ser som resultat av dessa analyser får vi således ut följande information:

- Storleken på respektive nod baseras på publikationsfrekvens för respektive författare; d.v.s. ju större representation på kartan som en författare har, ju fler publikationer har den inom det analyserade datasetet.
- Närhet och avstånd mellan olika författare ifråga om deras placering på kartan är baserat på samförekomstfrekvens, d.v.s. ju oftare två författare skrivit publikationer tillsammans, desto närmare placeras de på kartan; medan författare som sällan eller aldrig publicerat tillsammans placeras långt ifrån varandra. Dessa närhetsmått ligger också till grund för länkarna mellan de olika noderna i analysen; och styrs i detta fall framför allt genom tröskelvärden vilket för att det för att länkarna ska synas krävs ett visst styrka i närhetsmättet.
- De olika färgerna på noderna är en representation av klusteranalyserna, d.v.s. en statistisk analys av närhetsmåten som resulterar i att noder med starkare samband bildar kluster. Det är alltså en förstärkning av analyser av närhet vid sidan av den faktiska placeringen av olika noder i förhållande till varandra som kan hjälpa till i tolkningen av resultaten; och som också kan ge en indikation om i vilken utsträckningen den faktiska placeringen av noder är ett resultat av faktiska samband eller om det är en placering som den tekniska lösningen ”tvingats till” för att kunna representera multidimensionella samband på en tvådimensionell yta.
- För tydlighetens skull kan det också påpekas att placeringen i de två dimensionerna – d.v.s. var noderna är placerad i nord-sydlig respektive öst-västlig riktning är arbiträrt. Nodernas placering i ”rummet” är endast meningsfullt i relationen mellan de olika författarna.

”Kartan” över samförfattarskapet inom ramen för BRC uppvisar ett nätverk med fem distinkta delar, med relativt få kopplingar mellan varje del (Figur 65). Utifrån perspektivet att BRC är uppdelat i fem forskningsnoder skulle förväntningen vara att de fem delar som identifieras på kartan också skulle motsvara forskningsnoderna; men så är inte fallet. Däremot fungerar klusteranalysen bra, i så mening att det inte är någon överlappning av kluster mellan forskningsnoder. Däremot är flera forskningsnoder uppbrutna i flera kluster. I den nedre vänstra delen av kartan finner vi tre grupper samlade kring Anna Schnürer, Alex Enrich Prast och Bo Svensson. Dessa är alla tre kopplade till projekt inom Nod 1.

Även Nod 2 är uppdelad i fler än ett kluster; och är dessutom lokaliserad på flera ställen på kartan. Det ena klustret samlas kring Karin Tonderski i den vänstra delen av kartans undre halva; medan det andra huvudsakliga klustret är samlat kring Jonas Ammenberg och Mats Eklund i ett kluster i den nedre delen av den över halvans mitt.

Forskningsnoderna 3–5 finner vi i mindre kluster i den övre halvan av kartan. Kontentan av detta är huvudsakligen att det även inom forskningsnoderna finns ytterligare indelning i olika forskarsamarbeten eller miljöer, samtidigt som det verkar finnas få kopplingar mellan olika forskningsnoder – eller för den delen mellan kluster inom respektive forskningsnod. Att Nod 1 och 2 tar så pass stor plats på kartan; och med starka egna indelningar på olika delar av kartan, samtidigt som Noderna 3–5 samtliga samsas på kartans övre hälft, kan åtminstone till viss del förklaras med att Nod 1-2 båda har fler publikationer än Nod 3-5.

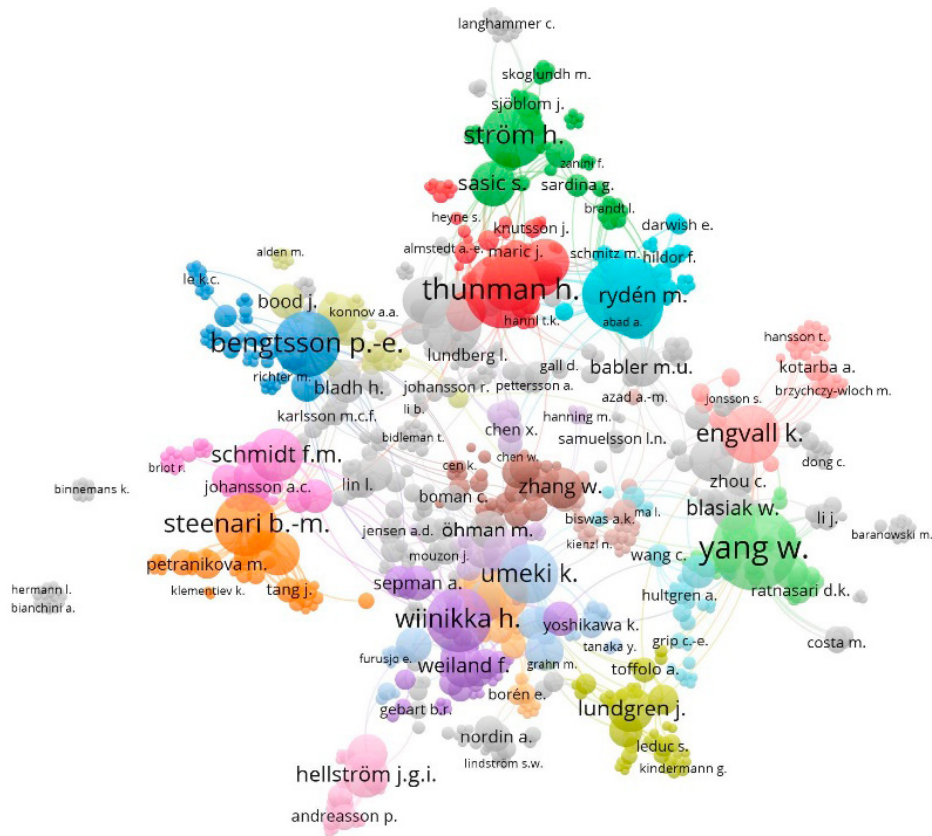


Figur 65. KC Biogas: Nätverk av samförfattarskap.

Motsvarande analys för SFC ger en karta med en helt annan struktur, som förefaller mer sammanhängande och mindre fragmentiserad än BRC-kartan (Figur 66). Avstånden mellan grupper av författare är generellt mindre; och klustren blir viktigare för att identifiera forskningsmiljöer. Forskningsnod 1 inom SFC är framför allt representerad på kartan i två kluster: ett samlat kring Henrik Thunman i den över delen av kartan; och ett samlat kring Britt-Marie Steenari i kartans vänstra del. Både Thuman och Steenari är verksamma på Chalmers, som förvaltar de flesta av projekten inom SFC:s Nod 1. Inom forskningsnoden finns också ett projekt baserat på KTH, som bildar ett eget kluster kring Wennan Zhang i mitten av kartan.

Nod 2 är betydligt mer samlad där huvuddelen av miljöerna samlas kring Fredrik Weiland, Henrik Wiinikka, Kentaro Umeki och Gunnar Hellström i mitten av kartans undre del. Det mest påfallande undantaget från samlingen är de kluster kring Per-Erik Bengtsson och Florian Schmidt på den vänstra kanten av kartan. En intressant aspekt av detta är att samlingen av författare i den nedre delen av kartan också är författare som är verksamma vid olika lärosäten eller organisationer.

Den tredje forskningsnoden är uppdelad i två distinkta delar, där den ena – och mer tydliga representationen – är ett antal kluster av forskare från KTH som samlas kring Klas Engvall och Weihong Yang i kartans vänstra del. Den andra delen av forskningsnoden representeras av Michael Strand från Linnéuniversitetet (ej synlig i den representation av kartan som visas i rapporten).



Figur 66. KC Svenskt Förgasningscentrum: Nätverk av samförfattarskap.

Vid en jämförelse mellan de två programmen utifrån dessa kartor framstår BRC som mer fragmentiserat och med mindre kontakt mellan olika forskningsmiljöer. Och visst går det att se fler tecken på samarbeten över t.ex. organisationsgränser i SFC, inte minst mellan olika kluster inom Nod 2. Men samtidigt kan det också delvis vara en fråga om en storlekseffekt: analyserna av SFC baseras på 784 publikationer med sammantaget 990 författare inkluderade i analysen; medan BRC-analyserna bygger på 406 publikationer med 734 författare inkluderade i analysen. Detta kan påverka analysen såtillvida att SFC framstår som ett program med tätare samarbeten utan att så egentligen behöver vara fallet.

3 Avslutande reflektioner

För att återvända till de mer allmänna dragen och hur de kan tolkas, avslutas rapporten med en reflektion som till skillnad från resultatredovisningen struktureras utifrån de indikatorer och de analyser som använts; och då med fokus på analyser av publikationer, genomslag och samarbete.

Publikationer

Publikationsfrekvensen är generellt sett relativt jämn och med en viss ökning, om man ser hur den utvecklas över tid för de olika programmen och de miljöer som ingår i dessa. Endast ett program visar en mer markerad tendens till sjunkande publikationsfrekvenser, men det är en tämligen odramatisk minskning. Variationerna ifråga om publikationsfrekvenserna mellan programmen kan i hög grad förklaras utifrån antal projekt/forskningsmiljöer som programmen samlar, även om det finns undantag där förhållandet mellan antal projekt och antal publikationer står ut i jämförelse. Jämför man t.ex. ”Biodrivmedelsprogram: termokemiska processer” med ”Biodrivmedelsprogrammet” är skillnaden mycket stor i genomsnittligt antal publikationer per projekt, trots att antalet projekt är relativt likvärdigt.

Den allmänna tolkningen av resultaten torde vara att de miljöer som erhållit projektstöd inom ramen för Energimyndighetens program är redan etablerade forskningsmiljöer med en fungerande verksamhet; där publikationstakten är fortsatt jämn. Den andra sidan av myntet skulle å andra sidan vara i vilken utsträckning stödet från Energimyndigheten inneburit någon större skillnad från miljöerna?

De variationer ifråga om relationen mellan antal projekt och antal publikationer som identifierats väcker också vissa frågor. Speglar detta skillnader ifråga om hur mycket forskning miljöerna faktiskt producerat; eller är det en fråga om skillnader i snabbare eller långsammare forskningsprocesser? Är det en fråga om i vilken utsträckning det är forskning som rapporteras i internationella vetenskapliga tidskrifter eller är det forskning som rapporteras/får effekter via andra typer av publikationer eller andra tillämpningar än publikationer?

Citeringar

Överlag kan vi identifiera två tendenser ifråga om i vilken fråga den av Energimyndigheten finansierade forskningen citerats eller publicerats i högciterade sammanhang. Oavsett om vi studerar citeringsvärden för publikationerna i form av genomsnittliga citeringsvärden, eller deras andel inom de mest citerade publikationerna globalt; är det på det hela taget frågan om citeringsvärden som förvisso är högre än de globala jämförelsetalen, men ändå värden som i jämförelse är tämligen moderata. Vidare kan också konstateras att sett över tid är citeringsvärdena sjunkande. I fråga om i vilken utsträckning miljöerna finansierade av Energimyndigheten publicerat i tidskrifter som citeras mycket finner vi även där en sjunkande kurva över tid; men med den stora skillnaden att andelen publikationer i högciterade tidskrifter minskar från exceptionellt höga värden till höga/mycket höga värden.

Den stora skillnaden mellan värden för analyser av publikationerna per se och analyser av de tidskrifter som de publiceras i kan te sig motsägelsefull. En tolkning utifrån detta skulle kunna vara att medan biobränsleforskningen – och den forskning som utförs av miljöerna finansierade av Energimyndigheten – i viss mån ses som mindre relevant i utvecklingen av alternativa bränslen, medan forskningen från miljöerna ändå ses som varandes av så god kvalitet att det fortfarande motiverar publicering i tidskrifter av hög standard och med stor spridning.

Nedgången över tid när både ifråga om publikationerna per se och de tidskrifter de publicerats i kan också till viss del förklaras av en mer allmän utveckling ifråga om vetenskaplig publicering. De minskande värdena när det gäller publikationerna är del av en trend för hela västvärlden, där citeringsvärden minskar även för stora forskningsnationer som USA, men också för Sverige och andra jämförbara västeuropeiska nationer. Detta skeende drivs i hög utsträckning av att kinesisk forskning under de senaste decennierna börjat publicera väldigt mycket – och är sedan 2020 den nation som publicerar mest i världen – och att publikationer från Kina i allt högre utsträckning också börjar citeras mycket. Och i och med att den typ av citeringsanalyser som används här i någon mån bygger på fördelningar av andelar, så påverkas den globala forskningens genomslag mätt i andelar av citeringar om forskning från Kina börjar ta mer plats.

Och när det gäller den sjunkande andelen publikationer i högciterade tidskrifter bör den också ses utifrån en allmän tendens, där forskning i allt högre utsträckning publiceras i tidskrifter med öppen tillgång till artiklarna, som ofta är relativt nystartade och ofta också med mycket höga publikationsfrekvenser per år: två faktorer som har en stor inverkan på de mått vi har för att mäta genomslag och citeringsvärden för tidskrifter. Ett vanligt anfört – och bitvis omdiskuterat – exempel från miljörelaterad forskning, är tidskriften Sustainability från förlaget MDPI som sedan starten 2011 gått från 128 publikationer per år till 14 073 publikationer 2021; och med ett relativt lågt CiteScore-värde av 5. Sustainability – och andra MDPI-tidskrifter – har blivit ett mycket vanligt val för publicering under senare år, inte minst inom svensk forskning. Detta drivs delvis av att forskningsfinansiärer i ökad utsträckning kräver att den forskning de finansierat ska göras öppet tillgänglig.

Samarbete

Miljöernas internationella samarbete är generellt sett på en relativt ”normal” nivå utifrån det man vanligtvis ser vid studier av forskning på de flesta nivåerna från studier av forskargrupper till nationella forskningssystem. Att miljöerna finansierade av Energimyndighetens andel ligger något under svensk forskning som helhet kan som tidigare nämnts till viss del förklaras utifrån att till svensk forskning räknas också stora samarbeten och konsortier inom t.ex. högenergifysik och diabetes- och cancerforskning, som inkluderar tusentals forskare från hundratals organisationer runt om i världen; och dessa bidrar till värden för svensk forskning som inte är representativa för forskningen som helhet. Samtidigt kan det i många fall konstateras en viss ökad internationalisering av miljöernas publikationer över tid; en utveckling som förvisso ligger i linje med utvecklingen inom forskningen generellt, men som samtidigt är intressant att konstatera i detta sammanhang. Utifrån publikationsfrekvenserna gör vi tolkningen att det rör sig om relativt stabila och etablerade forskningsmiljöer, men vad betyder då den ökande graden av internationellt samförfattade publikationer?

Att andelen publikationer i Energimyndighetens projektportfölj tillkomna i samarbete med olika svenska organisationer är relativt högt – t.ex. i jämförelse med svensk forskning generellt – är kanske inte så förvånande med tanke på att många program innefattar projekt knutna till flera olika organisationer. Denna tolkning stöds till viss del också av att de miljöer med lägst andel nationellt samförfattade publikationer också är del av program med få eller endast en organisation som förvaltare av projektmedlen. Samtidigt är det också värt att fråga sig i vilken utsträckning variationer mellan olika program ifråga om resultat av dessa analyser – och de generellt relativt höga värdena mätta utifrån denna indikator – speglar en forskning som åtminstone delvis är mer fokuserad på nationella än internationella förhållanden.

Generellt är andelen publikationer som tillkommit i samarbete mellan akademiska organisationer och organisationer inom näringslivet högt, i jämförelse med vad man annars ser i analyser av allt ifrån forskargrupper till nationella forskningssystem. Detta drivs åtminstone till viss del av att många av de forskningsfrågor som behandlas är inriktade mot tillämpningar ifråga om drivmedel som alternativ till fossila drivmedel. Och icke att förglömma, flera av de organisationer som erhållit projektstöd från Energimyndigheten är också näringslivsorganisationer. Samtidigt är det intressant att fråga sig om de program och miljöer där andelen samarbete mellan näringsliv och akademi är relativt lågt är mer inriktade på grundforskning; eller om samarbetet i dessa fall sker inom ramen för forskning som inte nödvändigtvis publiceras i internationella tidskriftsartiklar.

Bilaga 3: Intervjupersoner och deltagare vid tolkningsseminarium

B3.1 Intervjupersoner

Stefan Anderberg	Linköpings universitet
Andreas Berg	Gasum
Pål Börjesson	Lund universitet
Christian Dahlstrand	RenFuel
Bo Diczfalusy	
Mats Eklund	Linköpings universitet
Jonas Lindmark	Energimyndigheten
Sven Löchen	RenFuel
Jan Moestedt	Tekniska verken Linköping
Johanna Mossberg	RISE
Ingrid Nohlgren	Chalmers Industriteknik
Mikael Ottosson	Linköpings universitet
Joseph Samec	Stockholms universitet
Svante Söderholm	Energimyndigheten
Olof Öhrman	Preem

B3.2 Deltagare i tolkningsseminarium, 2022-10-17

Klara Helstad	Energimyndigheten
Anna Hoffstedt	Energimyndigheten
Mats Larsson	Energimyndigheten
Vera Nemanova	Energimyndigheten
Mikael Novotny	Energimyndigheten
Peter Stern	Energimyndigheten
Helen Andréasson	Sweco
Daniel Hallencreutz	Sweco
Anton Höglin	Sweco
Tommy Jansson	Sweco

Hållbar energi för alla

Energimyndighetens uppdrag är att förena ekologisk hållbarhet, konkurrenskraft och försörjningstrygghet i energisystem, som är hållbara och kostnadseffektiva med en låg påverkan på hälsa, miljö och klimat.

Vi bidrar med fakta, kunskap och analyser om tillförsel och användning av energi i samhället, och arbetar för en trygg energiförsörjning.

Forskning om framtidens energisystem och teknik får stöd av oss. Vi stöttar också affärsutveckling som gör det möjligt att kommersialisera innovationer och ny teknik, och ser till att goda lösningar kan exporteras.

Vi ansvarar för Sveriges officiella statistik på energiområdet, och hanterar stödsystem så som elcertifikatsystemet och handeln med utsläppsrätter. Dessutom deltar vi i internationella klimatsamarbeten, och förmedlar fakta om effektivare energianvändning till hushåll, företag och myndigheter.

Energimyndigheten är också beredskapsmyndighet och sektorsansvarig myndighet inom energiområdet.



Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna

Telefon 016-544 20 00

E-post registrator@energimyndigheten.se

energimyndigheten.se