

2019-11-11

Sexårsutvärdering av det strategiska innovationsprogrammet för Metalliska material

Six-year evaluation of the strategic innovation programme Metallic materials

Marie Uhrwing, Jonatan Ryd, Arivan Tatal, AnnaKarin Swenning, Tomas Åström, Torbjörn Fängström, Markus Lindström, Sebastian Eriksson Berggren och Erik Arnold



Källa: Jernkontoret.

Sexårsutvärdering av det strategiska innovationsprogrammet för Metalliska material

Six-year evaluation of the strategic innovation programme Metallic materials

technopolis |group| November 2019

Marie Uhrwing, Jonatan Ryd, Arivan Tatal, AnnaKarin Swenning, Tomas Åström, Torbjörn Fängström, Markus Lindström, Sebastian Eriksson Berggren och Erik Arnold

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	7
Programmet	7
Resultat och effekter	7
Ändamålsenlighet, effektivitet och roll i innovationssystemet.....	8
Rekommendationer	9
Summary	10
The Programme	10
Results and impacts.....	10
Effectiveness, efficiency and role in the innovation system	11
Recommendations	12
1 Inledning.....	13
1.1 Uppdrag.....	13
1.2 Metoder	14
1.3 Genomförande	15
1.4 Rapportens disposition.....	15
2 Programmet	17
2.1 Ämnesområde	17
2.2 Målsättning och utveckling	19
2.3 Treårsutvärdering	22
2.4 Implementering	23
2.5 Finansieringsanalys	27
3 Resultat och effekter för företag	35
3.1 Behov och motiv för deltagande	35
3.2 Resultat.....	36
3.3 Effekter	38
4 Resultat och effekter för FoU-utförare.....	42
4.1 Behov och motiv för deltagande	42
4.2 Resultat.....	43
4.3 Effekter	45
5 Effekter på system- och samhällsnivå	48
5.1 Effekter på systemnivå.....	48
5.2 Effekter på samhällsnivå	54
5.3 Bidrag till uppfyllelse av effektmålen för SIP-satsningen	56
6 Programmets roll och anpassningsförmåga	59
6.1 Roll i innovationssystemet	59

6.2	Anpassning till en föränderlig omvärld	60
7	Programmets ändamålsenlighet, måluppfyllelse och additionalitet	62
7.1	Ändamålsenlighet	62
7.2	Måluppfyllelse	64
7.3	Additionalitet	65
8	Programmets bidrag till radikala eller systemiska förändringar	67
8.1	Programmets kontext	67
8.2	Drivkrafter för förändring	67
8.3	Programmets aktiviteter för att bidra till förändring	68
8.4	Resultat och effekter i form av systemiska förändringar och radikala innovationer	70
9	Programmets effektivitet	72
9.1	Administrativa processer	72
9.2	Deltagarnas perspektiv	72
9.3	Jämställdhet	74
10	Slutsatser och rekommendationer	77
10.1	Slutsatser	77
10.2	Rekommendationer	79
Bilaga A	Intervjupersoner och deltagare i presentationer	81
Bilaga B	Webbenkäter	83
Bilaga C	Bibliometrisk analys	92
Bilaga D	Sakkunnig bedömning av SIP Metalliska materials verksamhet	97
Bilaga E	Agendans effekt- och resultatmål	107
Bilaga F	Sammanställning av svar på utvärderingsfrågor	109
Bilaga G	Förkortningar	115

Tabeller

Tabell 1	Effektlogik – direkta effekter och effektmål för innovationsområdet	20
Tabell 2	Effektlogik – övergripande mål för Sverige	21
Tabell 3	Ansökningsomgångar i utlysningar 2013–2018 och resulterade antal projekt och offentlig finansiering.	24
Tabell 4	Programmets utlysningar i förhållande till stegen i agendan.	25
Tabell 5	Offentlig finansiering och medfinansiering per aktörstyp för projekt från utlysningar 2013–2018.	29
Tabell 6	Aktörstypers andel av hela FoI-nätverket under de första tre respektive sex åren.	51
Tabell 7	Programmet som ett teknologiskt innovationssystem	70
Tabell 8	Fördelning per kön för samtliga ordinarie ledamöter i programstyrelsen (procent inom parentes)	74
Tabell 9	Medlemmar i agendarådet fördelat mellan män och kvinnor (procent inom parentes)	75
Tabell 10	Vår bedömning av måluppfyllelsen för stegen (insatsområdena) i agendan från 2016.	77
Tabell 11	Svarsfrekvens för enkäter till projektdeltagare och behovsägare.	83

Tabell 12 Programmets publikationer fördelade på år och publikationstyp.....	93
Tabell 13 Organisationstypernas bidrag till programmets publikationer.....	94
Tabell 14 Företag med svensk adress som bidragit till programmets publikationer.....	95
Tabell 15 Publikationer, genomsnittliga SNIP-värden och citeringar för aktuella konferensserier.....	96
Tabell 16 Publikationer, genomsnittliga SNIP-värden och citeringar för aktuella tidskrifter.....	96

Figurer

Figur 1 Offentlig finansiering och medfinansiering per år till projekt från utlysningar 2013–2018.....	28
Figur 2 Offentlig finansiering och medfinansiering per aktörstyp för projekt från utlysningar 2013–2018.....	28
Figur 3 Fördelning av offentlig finansiering på forskningsområden för projekt från utlysningar 2013–2018.....	29
Figur 4 Fördelning av offentlig finansiering på behovsområden för projekt från utlysningar 2013–2018.....	30
Figur 5 Fördelning av offentlig finansiering på produktområden för projekt från utlysningar 2013–2018.....	30
Figur 6 Globala hållbarhetsmål (SDG) som projekt som beviljats sedan januari 2016 förväntas bidra till.....	31
Figur 7 De 20 största mottagarna av offentlig finansiering i projekt från utlysningar 2013–2018.....	31
Figur 8 De 20 största medfinansierarna i projekt från utlysningar 2013–2018.....	32
Figur 9 Offentlig finansiering (vänster) och medfinansiering (höger) per region för projekt från utlysningar 2013–2018.....	33
Figur 10 Beviljandegrad per år för ansökningar i öppna utlysningar 2014–2018.....	34
Figur 11 Offentlig finansiering till och medfinansiering från företag per näringslivssektor för projekt från utlysningar 2013–2018.....	34
Figur 12 Företags motiv för att delta i projekt i Metalliska material (n=77).....	35
Figur 13 Andel projekt i Metalliska material som startat respektive slutat på olika TRL (n=66).....	36
Figur 14 Resultat av deltagande i projekt i Metalliska material (n=65).....	37
Figur 15 Effekter på långsiktig FoI-samverkan av deltagande i projekt i Metalliska material (n=58).....	38
Figur 16 Effekter av deltagande i Metalliska material (n=63).....	39
Figur 17 Kommersiella effekter av deltagande i projekt i Metalliska material (n=64).....	40
Figur 18 FoU-utförarens motiv för att delta i projekt i Metalliska material (n=61).....	42
Figur 19 Andel projekt i Metalliska material som startat respektive slutat på olika TRL (n=66 för företag, n=49 för FoU-utförare).....	43
Figur 20 Resultat av deltagande i projekt i Metalliska material (n=54).....	43
Figur 21 Metalliska materials publikationer fördelade på publiceringsår och typ av publikationsmedium.....	44
Figur 22 Svenska och utländska organisationstypers relativa bidrag till Metalliska materials publikationer.....	45
Figur 23 Effekter på långsiktig FoI-samverkan av deltagande i projekt i Metalliska material (n=53).....	45
Figur 24 Effekter av deltagande i projekt i Metalliska material (n=54).....	46
Figur 25 Metalliska materials publikationer fördelade på publiceringsstrata.....	47
Figur 26 Samarbetsmönster i FoI-projekt under de första tre (vänster) respektive de första sex (höger) åren.....	49
Figur 27 Samarbetsmönster i FoI-projekt under de första sex åren.....	52
Figur 28 Företagsrespondenters bedömning av huruvida projekt i Metalliska material har bidragit till bibehållen eller utökad FoI-verksamhet, sysselsättning respektive produktion i Sverige (n=64).....	54

Figur 29 Företags- respektive FoU-utförarrespondenters bedömning av huruvida projekt i Metalliska material har bidragit till eller kommer att bidra till effekter bortom den egna organisationen (n=51 för företag, n=40 för FoU-utförare).	55
Figur 30 Företags- respektive FoU-utförarrespondenters bedömning av huruvida projekt i Metalliska material har bidragit till eller kommer att bidra till effektmålen för hela SIP-satsningen (n=59 för företag, n=56 för FoU-utförare).	57
Figur 31 Svenska finansiärer och program som är betydelsefulla för den egna organisationen.	59
Figur 32 Internationella finansiärer och program som är betydelsefulla för den egna organisationen.	60
Figur 33 Företags-, FoU-utförar- och behovsägerrespondenters bedömning av olika organisationstypers deltagande i Metalliska material.	63
Figur 34 Företags-, FoU-utförar- och behovsägerrespondenters helhetsbedömning av Metalliska material.	64
Figur 35 Företags- respektive FoU-utförarrespondenters bedömning av huruvida projekt i Metalliska material har bidragit till eller kommer att bidra till effektmålen för Metalliska material (n=60 för företag, n=53 för FoU-utförare).	65
Figur 36 Företags- och FoU-utförarrespondenters bedömning av Vinnovas administration av Metalliska material.	73
Figur 37 Företags-, FoU-utförar- och behovsägerrespondenters bedömning av Metalliska materials egen administration.	73
Figur 38 Beviljandegrad per år fördelat på kön för ansökningar i öppna utlysningar 2014–2018.	75
Figur 39 Projektledares kön för projekt för öppna utlysningar 2014–2018.	76
Figur 40 Programmets publikationer fördelade på år och typ av publikationsmedium.	93
Figur 41 Programmets publikationer fördelade på publiceringsstrata.	94
Figur 42 Svenska och utländska organisationstypers bidrag till programmets publikationer.	95
Figur 43 Experternas bedömning av 20 beviljade ansökningar.	102
Figur 44 Experternas bedömning av tio genomförda projekt/projektkluster vid platsbesöket.	102

Sammanfattning

På uppdrag av Verket för innovationssystem (Vinnova), Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas) och Statens energimyndighet (Energimyndigheten) har Faugert & Co i samarbete med Technopolis Ltd utvärderat det strategiska innovationsprogrammet (SIP) Metalliska material som vid uppdragets början hade varit verksamt i sex år. Syftet med utvärderingen var att påvisa resultat och tidiga effekter som underlag för myndigheternas beslut om fortsatt finansiering, samt att utgöra stöd för myndigheterna och programkontoret så att programmet lär och utvecklas på bästa sätt. Datainsamlingen har bestått av dokumentstudier, självvärderingsenkät, registeranalyser, finansieringsanalyser, sociala nätverksanalyser, bibliometriska analyser, djupintervjuer, webbenkäter, expertbedömning samt presentationer av observationer, preliminära slutsatser och preliminära rekommendationer. Utvärderingen genomfördes under perioden januari–november 2019.

Programmet

Metalliska material syftar till att innovationsområdet metalliska material ska öka sin förmåga till innovation. Programmet samlar Sveriges metallindustrier för stål, aluminium, hårdmetall, gjutstål, gjutjärn och gjutna icke-järnmetaller, och företag som levererar lösningar för skärande och formande bearbetning. Agendans vision är att svensk metallindustri ska vara en välkänd och viktig möjliggörare i människors strävan att forma en bättre framtid, världen över. Det innebär att dess erbjudanden till kund ska ligga i den absoluta tekniska, ekonomiska och miljömässiga framkanten och utvecklas av drivna, engagerade och innovativa människor. Samtidigt ska tillverkningsmetoderna ha så liten miljömässig påverkan som möjligt. Programmet har brutit ner sin strategiska innovationsagenda i sju steg (insatsområden) och en effektlogik med specifika effektmål inom de sju stegen, som sammantaget ska leda till ökad förmåga till innovation. De sju stegen är: (1) utveckla erbjudandet, (2) öppna värdekedjan, (3) öka materialutvecklingstakten, (4) öka flexibiliteten, (5) öka resurseffektiviteten, (6) minska miljö-påverkan och (7) öka kompetensen och attraktiviteten.

Programmets organisation består av programstyrelse, agendaråd och programkontor. Programstyrelsen är programmets högsta beslutande organ och utgörs av representanter för de medverkande branscherna och två representanter från innovationsområdets aktörer (ett företag och en FoU-utförare (universitet och högskolor (UoH) och forskningsinstitut). Agendarådet är rådgivande till programstyrelsen och har främst i uppgift att säkerställa att programmets insatser är i linje med agendan. Rådet har ett tjugotal ledamöter från företag och FoU-utförare. Programkontoret som finns på Jernkontoret hanterar den operativa verksamheten.

Programmets verksamhet bedrivs genom utlysningar av forsknings- och innovationsprojekt (FoI-projekt) och genom enskilda projekt. De första utlysningarna av FoI-projekt hade en bred inriktning som omfattade hela eller delar av agendans områden. Programkontoret upplevde emellertid att risktagandet och innovationshöjden överlag inte blev tillräckligt hög med detta förfarande, varför programmet nu gör mer riktade utlysningar. Enskilda projekt används när luckor i effektlogiken har identifierats och för att fylla behov som delas av en stor del av programmets aktörer men som det inte är lämpligt att fylla genom en öppen utlysning. Resultaten från enskilda projekt ska gagna många aktörer inom det strategiska innovationsområdet, syfta till att stärka innovationsinfrastruktur och det ska finnas, eller byggas upp, en mottagarorganisation som kan förvalta resultaten efter projektets slut. Utöver enskilda projekt samt utlysningar av FoI-projekt har programmet även haft aktiviteter som insatsform. Exempel på detta är en årlig programkonferens och flera utredningar.

Resultat och effekter

Utvärderingen visar att stärkt samverkan och kunskapsöverföring är viktiga resultat och effekter av FoI-projekt för de medverkande företagen och kunskapsöverföringen bedöms vara betydande. Samverkan och kunskapsöverföring sker ofta i breda konstellationer med samverkan mellan flera parter från företag och FoU-utförare. Även organisationer inom samma aktörskategori har en betydande samverkan och kunskapsöverföring sinsemellan. I stort sett alla företagsrepresentanter uppger att programmets verksamhet leder till att företagets konkurrenskraft stärks på sikt. Projektens resultat och effekter har

hittills i liten grad nått kommersialisering men förväntningarna på att så kommer ske på sikt är mycket stora. Det finns dock exempel på resultat och effekter från projekt som redan har kommersialiserats. Företagsrepresentanterna ser vidare kunskapsupbyggnaden inom programmet som viktig för företagets konkurrenskraft, genom att de kan positionera sig i framkant inom strategiskt viktiga områden och vara redo när industriell tillämpning av ny teknik blir möjlig.

De viktigaste resultaten och effekterna för FoU-utförare är FoI-samverkan med företag, främst stora. Samarbetsstrukturerna bedöms vara minst lika viktiga som de konkreta resultat och effekter som projekten leder till. FoU-utförarna ser också mer industrirelevant FoI som en viktig effekt av programmet. Projekt inom Metalliska material leder ofta till nya projekt med finansiering från andra finansiärer och det finns flera exempel på att projekt i programmet har skapat hävstång för FoU-utförare att få ytterligare finansiering från till exempel Horizon 2020. Utvärderingen visar att publikationerna från projekten till övervägande del håller en hög vetenskaplig kvalitet.

På systemnivå har programmet skapat nationell kraftsamling och bred mobilisering inom agendans områden. För de mindre branscherna (gjuteri och aluminium) har programmet åstadkommit en kraftsamling inom FoI som de inte kunnat skapa på egen hand och kraftsamlingen är även betydande för de större branscherna. Utvärderingen visar att programmet har lyckats väl med öppenhet i mobiliseringen av aktörer, särskilt under den andra programperioden. Programmet har omkring 290 medverkande aktörer och projekten har var för sig ofta flera medverkande aktörer. Programmet har aktivt försökt underlätta för små och medelstora företag (SMF) att delta i projekt. Dessa insatser är uppskattade och antalet medverkande SMF har ökat över tid. Det finns dock några tänkbara relevanta UoH som medverkar i mycket begränsad omfattning i programmets FoI-projekt. Det finns därför anledning att analysera om utlysningarna verkar exkluderande för vissa FoU-utförare.

Utvärderingen visar att programmet bidrar till förnyelse på systemnivå genom att verka för en förändrad självbild inom branscherna och genom att tänka utanför existerande lösningar, vilket öppnar för nya marknader och nya samarbeten. Det tydligaste inslaget av förnyelse är den riktade satsningen på additiv tillverkning (AT) som syftar till att Sverige ska ligga väl till när tekniken får industriellt genomslag och förändrar produktionsförutsättningarna i branschen.

Ändamålsenlighet, effektivitet och roll i innovationssystemet

Programmets verksamhet är ändamålsenlig i förhållande till agendans områden och målen i effektlogiken. Programmets löpande projektuppföljning, projektstyrning och omvärldsbevakning utgör en god grund för programledningen att löpande utveckla och justera verksamheten så att den styr mot målen. Riktade utlysningar av FoI-projekt och enskilda projekt används för att styra inriktningen. Utvärderingen visar att detta är en förklaring till att programmets verksamhet är ändamålsenlig i förhållande till agendans områden och bidrar till förnyelse av området. Det har även lett till en ökad grad av risktagande i projekten under den andra programperioden. Programmet har nu en god balans mellan riskprojekt och mer konventionella projekt i sin projektportfölj. Tyngdpunkten i programmets projekt ligger inom de större företagens områden men det finns även flera projekt som är anpassade till SMF, främst inom gjuteribranschen. Representanterna för medverkande SMF anser att insatserna är väl anpassade till deras förutsättningar för att medverka, vilket de anser mer sällan är fallet i andra FoI-program.

Utvärderingen visar att programmet genom sina projekt i flera fall representerar höga immateriella värden. Dessa behöver tas tillvara så att det inte uppstår oönskad kunskapsspridning som motverkar programmets syfte att stärka svensk konkurrenskraft. Vi bedömer samtidigt att det kan finnas en viss risk att projektdeltagare inte fullt ut ser hur höga de immateriella värdena är, sett ur ett kommersialiseringsperspektiv, och därför inte i tillräcklig grad förebygger oönskad kunskapsspridning.

Programmet fyller en tydlig roll i innovationssystemet som inte fylls av någon annan. Programmet skapar och breddar samarbeten inom och mellan branscher, stärker FoI inom mindre branscher och gör viktiga insatser för att involvera SMF i forskning, utveckling och kunskapsspridning.

Vad gäller de övergripande målen för SIP-satsningen ger programmet ett tydligt bidrag till *stärkt konkurrenskraft och ökad export för svenskt näringsliv*. Effekterna förväntas främst uppstå i ett längre perspektiv. De övriga övergripande målen för SIP-satsningen är breda samhällsmål och vi behöver ha rimliga förväntningar på vad en enskild SIP kan åstadkomma. Även om programmets bidrag till målen, sett till helheten, blir begränsade är bidragen dock positiva i förhållande till flera av de övergripande målen.

Vad gäller steget i agendan att öka kompetensen och attraktiviteten i branschen är dock programmets bidrag till kompetensförsörjning begränsat. Programmets korta projekt skapar svårigheter att finansiera doktorander inom projekten så sett utifrån projektets mål att öka kompetensen vore medverkan av fler doktorander önskvärd. Detta behöver dock vägas mot de konsekvenser detta skulle komma att ha för programmets verksamhet i övrigt.

Utvärderingen visar att styrningen av och administrationen inom Metalliska material är ändamålsenlig. Programledningen, inklusive programkontoret, är väl fungerande och har varit så sedan starten. Därmed kan programmet rikta sin uppmärksamhet åt att utveckla programmet strategiskt, både vad gäller verksamhetens inriktning och dess instrument. Projektstödet och projektuppföljningen utgör ett gott exempel på hur man kan utforma dessa inom en SIP.

Programmet arbetar aktivt med jämställdhet i sin egen organisation. Samtidigt återspeglas i flera delar den ojämna könsfördelningen i branschen delvis i programmets organisation och bland projektledarna. Programmet bör därför fortsätta utvecklingen av sitt jämställdhetsarbete. Det finns ingen systematisk skillnad i beviljandegrad för FoI-ansökningar från kvinnor och män inom programmet.

Rekommendationer

Utvärderingen visar att Metalliska material är ett väl fungerande program med god måluppfyllelse. Programmet visar även på god förmåga att fortlöpande utvecklas och anpassa sig till omvärldsförändringar. Vi bedömer att programmet bör fortsätta verka på detta sätt. Programmet bör erhålla fortsatt finansiering och inte genomgå några mer genomgripande strukturella förändringar. Hittills uppnådda och förutsedda effekter av programmet motiverar att den nuvarande finansieringsnivån av programmet består.

Eftersom programmet är väl fungerande är det en utmaning att formulera rekommendationer som kan bidra till programmets fortsatta utveckling. Rekommendationerna är av detta skäl utformade som uppmaningar att överväga olika handlingsvägar framgent. Vi lämnar följande rekommendationer till programledningen (programstyrelsen och programkontoret):

- Undersök om stödet i frågor rörande immateriella värden kan utvecklas för att inte riskera kunskapsspridning som motverkar programmets syfte att stärka svensk konkurrenskraft
- Överväg fortsatta och utvecklade insatser för SMF för att ytterligare stärka programmets additionalitet vad gäller att skapa samarbeten och kunskapsuppbyggnad inom FoI för SMF
- Överväg möjligheter till ytterligare kunskapsöverföring (i) mellan branscher med smältverk och (ii) med SIP STRIM avseende främst metallurgi, för att ta tillvara kunskap över branschgränser
- Överväg längre projekt för att förbättra möjligheten till forskarutbildning för att stärka programmets bidrag till kompetensuppbyggnad inom området
- Analysera om utlysningarna verkar exkluderande för vissa FoU-utförare, mot bakgrund av några av de etablerade svenska FoU-utförarna deltar i låg grad i programmet
- Överväg hur jämställdhetsarbetet kan utvecklas, för att ytterligare stärka programmets bidrag till jämställdhet

Summary

The Swedish Governmental Agency for Innovation Systems (Vinnova), the Swedish Research Council for Environment, Agricultural Sciences and Spatial Planning (Formas) and the Swedish Energy Agency assigned Faugert & Co Utvärdering/Technopolis Sweden in collaboration with Technopolis Ltd to evaluate the strategic innovation programme (SIP) Metallic Materials, which at the beginning of the assignment had been operational for six years. The purpose of the evaluation was to identify results and early impacts as a foundation for the agencies' decisions on renewed funding, and to provide support for the agencies and the programme office in order for the programme to learn and develop as well as possible. Data collection consisted of document studies, self-evaluation questionnaire, registry analyses, funding analyses, social network analyses, bibliometric analyses, in-depth interviews, web surveys, expert assessment as well as presentations of observations, preliminary conclusions and preliminary recommendations. The evaluation was conducted between January and November 2019.

The Programme

The aim of the programme is to increase the capacity for innovation in the area of metallic materials. The programme gathers the Swedish metal industries for steel, aluminium, cemented carbide, cast steel, cast iron and cast non-ferrous metals, as well as companies that deliver solutions for cutting and shaping processing. The agenda's vision is that the Swedish metals producing industry will be a key player in the world's quest to shape a better future. This means that its customer offerings will be at the technical, economic and environmental leading edge and be developed by driven, dedicated and innovative people, while the manufacturing processes will have minimum environmental consequences. To achieve the vision, the agenda sets out seven key steps and an impact logic with specific impact objectives within the seven steps, aimed at increasing the capacity for innovation. The seven steps are: (1) develop market offerings, (2) open up the value chain, (3) accelerate materials development, (4) increase flexibility, (5) improve resource efficiency, (6) reduce environmental consequences, and (7) boost industrial competence and attractiveness.

The programme organisation consists of a programme board, an agenda council and a programme office. The programme board is the programme's highest decision-making body and consists of representatives of the participating industries and two representatives of the innovation area's stakeholders (one company and one research and development (R&D) performer (universities and research institutes)). The agenda council advises the programme board and is primarily tasked with ensuring that the programme's efforts are in line with the agenda. The council has about twenty members from companies and R&D performers. The programme office, which is located at Jernkontoret (the Swedish Steel Producers' Association), handles operational activities.

Programme activities are mainly calls for research and innovation (R&I) projects and so-called individual projects. The first calls for R&I projects had a broad focus on the agenda or parts of the agenda. However, programme management judged that the resulting level of risk-taking and overall innovation was insufficient and therefore started making more targeted calls. Individual projects are used to cover strategic topics related to the agenda that are judged relevant to a large part of the programme's stakeholders, and that are not appropriate to address with open calls. The results of individual projects shall benefit many stakeholders within the strategic innovation area and strengthen the innovation infrastructure, and an organisation capable of managing the results after the end of the project should exist or be established. In addition to calls for R&I projects and individual projects, the programme has also had other types of activities such as an annual programme conference and several studies.

Results and impacts

The evaluation shows that participating companies believe that strengthened collaboration and knowledge transfer are important and significant results and impacts of R&I projects. Collaboration and knowledge transfer often take place in broad constellations with several companies and R&D performers. Organisations in the same stakeholder category also experience significant collaboration

and knowledge transfer between themselves. Nearly all company representatives state that programme activities lead to increased competitiveness for the company in the long term. Project results and impacts have so far rarely reached commercialisation, but expectations for the future are most significant. However, there are examples of results and impacts from projects that have already been commercialised. Representatives of participating companies consider the knowledge development within the programme important for the companies' competitiveness, since it enables them to position themselves at the forefront of strategically important fields and thus be ready when industrial implementation of new technologies becomes viable.

The main results and impacts for R&D performers are R&I collaboration with companies, mainly large ones. The collaboration networks are considered at least equally important as concrete project results and impacts. R&D performers also see more industry-relevant R&I as an important impact of the programme. Projects in the programme often lead to new projects with funding from other funders. There are several examples of programme leverage where R&D performers have obtained additional funding from for example Horizon 2020. The evaluation shows that publications from the projects mainly are of high scientific quality.

At systemic level, the programme has facilitated a national joining of forces among key actors and has mobilised broad groups of actors within the fields of the agenda. For the smaller industries (foundry and aluminium), the programme has established a joint R&I effort that otherwise would not have been realised, but joint efforts are significant also for the larger industries. The evaluation shows that the programme has been successful in impartially mobilising actors, especially during the second programme period. The programme has about 290 participants and each project often has several participants. The programme has actively strived to facilitate participation of small and medium-sized enterprises (SME) in projects. These efforts are appreciated and participation of SMEs has increased over time. However, some potentially relevant universities participate in very few R&I projects in the programme, so there is reason to analyse whether calls in effect discourage certain R&D performers.

The evaluation shows that the programme contributes to system-level renewal by promoting a changed self-image within the industries and by thinking outside existing solutions, which opens new markets and new collaborations. The most distinct element of renewal is the targeted activities in additive manufacturing (AM), which aim to ensure that Swedish industry is well placed when the technology reaches its industrial breakthrough and changes industry's conditions for production.

Effectiveness, efficiency and role in the innovation system

The activities of the programme are effective in relation to the steps of the agenda and the objectives of the impact logic. The programme's continuous project monitoring, project management and international monitoring provides a good basis for programme management to persistently develop and adjust the operations towards the objectives. Targeted calls for R&I projects and individual projects are used to steer the focus. The evaluation shows that this to a large extent explains the effectiveness of programme activities in relation to the steps of the agenda and it contributes to renewal of the field. It has also led to increased risk-taking in the projects during the second programme period. The programme now has a good balance between risky projects and more conventional projects in the portfolio. The main focus of the projects lies in the larger companies' domains, but there are also several projects adapted to SMEs, mainly in the foundry industry. Representatives of participating SMEs consider these interventions well adapted to their preconditions for participation, which they believe is less often the case in other R&I programmes.

The evaluation shows that the projects of the programme in several cases represent substantial intellectual properties. These properties need to be taken into consideration to avoid undesired dissemination of knowledge that could counteract the programme's objective to strengthen Swedish competitiveness. We believe that there may be a certain risk that project participants do not fully realise the commercial value of the intellectual property and therefore do not adequately prevent unwanted knowledge dissemination.

The programme fulfils a clear role in the innovation system which is not filled by anyone else. The programme facilitates and extends collaboration within and across industries, strengthens R&I in smaller industries and takes important actions to involve SMEs in knowledge dissemination.

As regards the overall objectives of the SIP initiative, the programme makes an obvious contribution to *strengthening competitiveness and increasing export for Swedish industry*. Impacts are expected primarily in a longer perspective. The other overall objectives of the SIP initiative are broad societal objectives and we need to have reasonable expectations of what a single SIP can accomplish. However, although the programme's contributions to the overall objectives is limited, contributions are positive in relation to several of them.

As to the seventh step of the agenda to boost industrial competence and attractiveness, the programme's contribution to competence development is somewhat limited. The short duration of projects makes it difficult to fund doctoral students. Participation of more doctoral students in projects would be desirable from the perspective of increasing competence. However, this needs to be weighed against what consequences it would have for the programme's other activities.

The evaluation shows that the governance and administration of the programme is appropriate. The programme management, including the programme office, is well functioning and has been so since the start. Programme management can therefore focus its attention on developing the programme strategically, both in terms of orientation and instruments. Project support and project monitoring are good examples of how to design such activities within a SIP.

The programme works actively with gender equality within its own organisation. At the same time, the gender balance in the industry is partly reflected in the programme organisation and among project managers. The programme should therefore continue to facilitate gender equality. There is no systematic difference in success rates for R&I proposals from women and men within the programme.

Recommendations

The evaluation shows that Metallic materials is a well-functioning programme with good objective fulfilment. The programme also demonstrates the ability to continuously develop and adapt to changes in its environment. We believe that the programme should continue to operate in this way. The programme should receive continued funding and should not undergo any radical structural changes. So far achieved and anticipated impacts of the programme justify that the current level of funding of the programme should remain.

Since the programme is well-functioning, it is a challenge to formulate recommendations to contribute to the continued development of the programme. The recommendations are therefore designed as alternative actions for the programme management to consider. We make the following recommendations to the programme management (programme board and programme office):

- Investigate if the support to projects in matters of intellectual property can be developed in order to avoid undesired dissemination of knowledge that counteracts the programme's objective of strengthening Swedish competitiveness
- Consider continued and developed efforts for SMEs to further strengthen the additionality of the programme in creating cooperation and knowledge development within R&I for SMEs
- Consider opportunities for further knowledge transfer (i) between industries with smelteries and (ii) with SIP STRIM primarily in metallurgy, to realise knowledge transfer between industries
- Consider longer projects to improve the possibility of postgraduate education in order to strengthen contributions to competence development
- Analyse whether calls in effect discourage certain R&D providers since some established universities participate in very few R&I projects
- Consider how the programme's gender equality efforts can be developed to further strengthen the its contribution to gender equality

1 Inledning

1.1 Uppdrag

På uppdrag av Verket för innovationssystem (Vinnova), Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas) och Statens energimyndighet (Energimyndigheten) (tillsammans ”myndigheterna”) har Faugert & Co Utvärdering i samarbete med Technopolis Ltd och Sweco Society under 2019 utvärderat följande fem strategiska innovationsprogram (SIP) som vid uppdragets början hade varit verksamma i sex år:

- Strategiska innovationsprogrammet för lättvikt (Lättvikt)
- Strategiska innovationsprogrammet för metalliska material (Metalliska material)
- Strategiska innovationsprogrammet för processindustriell IT och automation (PiiA)
- Strategiska innovationsprogrammet för Produktion2030 (P2030)
- Strategiska innovationsprogrammet för gruv- och metallutvinning (STRIM)

Syftet med utvärderingarna har varit att påvisa resultat och tidiga effekter som underlag för myndigheternas beslut om fortsatt finansiering, samt att utgöra stöd för både myndigheterna och SIParnas programkontor så att SIParna lär och utvecklas på bästa sätt. Utvärderingarnas primära målgrupper är myndigheterna och SIParna själva.

Utvärderingarna har omfattat respektive SIPs aktiviteter och insatser för att nå de mål som fastställts i dess egen agenda och effektlogik, samt att identifiera resultat och tidiga effekter från de projekt och andra aktiviteter som finansierats inom programmet. Med andra ord har utvärderingarna omfattat programkontorets och styrelsens operationalisering av SIPen, samt arbetet i och resultat och tidiga effekter av de projekt som finansierats genom programmet.

De utvärderingsfrågor som utvärderingarna har haft i uppgift att besvara är:

Programstrategi, organisation och implementering

1. På vilket sätt är startade aktiviteter, insatser och projektportfölj i linje med vad som ska åstadkommas?
2. Hur väl lyckas programkontor och aktörer med förnyelse, nationell kraftsamling och mobilisering?
3. På vilket sätt jobbar programkontor och styrelse med öppenhet och likabehandling i genomförandet?
4. Hur har inriktningen av insatser som förstärker befintliga satsningar som görs både nationellt och internationellt utvecklats?
5. Hur ändamålsenliga är programkontorets och styrelsens arbetssätt, ledning och organisation? Vilka förbättringar finns det utrymme för?
6. Vilka mål för SIPen hade kunnat nås utan dess genomförande?
7. På vilka sätt skulle SIPens fortsatta verksamhet kunna förändras för att bli mer ändamålsenlig?
8. Ska SIPen finansieras ytterligare tre år? Om så är fallet, är rekommendationen att öka eller minska finansieringen från myndigheterna?

Programresultat och effekter

9. Vilka resultat och effekter har hittills åstadkommits genom de projekt som finansierats inom SIPen?
10. Hur har verksamheten i SIPen anpassats till förändringar i omvärlden?
11. Hur skapas i SIPen och projekten förväntad nytta för behovsägare och huvudintressenter?
12. Hur förhåller sig SIPen till jämförbara satsningar i andra länder?
13. På vilket sätt bidrar verksamheten i SIPen till de övergripande effektmålen för hela satsningen på SIPar?

Klassificering av SIPar

14. I vilken utsträckning är ambitionen att bidra till radikala eller systemiska förändringar?

Utvärderingsfrågorna 1–13 har formulerats av myndigheterna, medan fråga 14 är utvärderarnas tillägg för att bidra till ett lärande på policynivå. Fråga 14 kommer därför inte att ligga till grund för myndigheternas beslut om fortsatt finansiering.

1.2 Metoder

De fem parallella utvärderingarna har så långt som möjligt tillämpat samma datakällor, datainsamlingsmetoder och analysmetoder. I utvärderingen av SIP Metalliska material har vi gått tillväga på följande sätt.

Dokumentstudier

Vi har bland annat studerat SIPens agenda, effektlogik, treårssjälvvärdering, sexårssjälvvärdering (se Självvärderingsenkät nedan), utlysningstexter, styrelseprotokoll samt diverse dokument tillhandahållna av programkontor och intervjupersoner.

Självvärderingsenkät

Programkontoren har skriftligen besvarat ett antal frågor av såväl kvantitativ som kvalitativ art, bland annat om SIPens verksamhet, förhållningssätt till / samarbete med omvärlden, exempel på resultat och effekter, uppgifter om behovsägare¹ och styrelser och vetenskapliga publikationer.

Registeranalyser

Utgångspunkten för utvärderingen har varit Vinnovas listor över projekt finansierade genom SIP Metalliska material.² Eftersom myndigheten endast har uppgift om kontaktperson hos projektledaren har vi kontaktat dessa och bitt om namn och e-postadress till kontaktpersoner hos övriga projektdeltagare för att kunna sända dem webbenkäter och för att kunna intervjua ett urval av dem (se Webbenkäter respektive Djupintervjuer nedan). Projektlistorna ligger även till grund för **finansieringsanalyser** som bland annat visar vilka organisationer som har deltagit i projekten samt för **sociala nätverksanalyser (SNA)** som karakteriserar samarbetsmönstren. Vinnova har utöver projektlistorna tillhandahållit en stor mängd data och analyser av olika slag.

Djupintervjuer

Vi har intervjuat 30 personer, inklusive representanter för programkontor och styrelse, behovsägare och projektdeltagare. Några personer har intervjuats flera gånger. Bilaga A sammanställer dem vi har talat med.

Webbenkäter

Vi har genomfört webbenkäter riktade till projektdeltagare och behovsägare. Vi använde oss av två olika enkäter för projektdeltagare, en riktad till företagsrepresentanter och en till representanter för FoU-utförare³. Enkäterna var till stor del identiska, men skiljde sig åt i hur vissa frågor formulerats för att ta hänsyn till aktörernas olika verksamhetsidéer och olika förväntade effekter. Bilaga B beskriver genomförandet och återger frågorna i företagsenkäten. Eftersom behovsägare inte är något formellt definierat begrepp valde programkontoret i samråd med utvärderingsteamet att betrakta programmets deltagare i programstyrelse och agendaråd, FoU-utförare undantagna, som behovsägare. I sändlistorna till behovsägare eliminerade vi individer som också förekom i sändlistorna till projektdeltagare. Svartsbenägenheten i webbenkäterna kan sammanfattas på följande vis:

¹ Behovsägare är vår benämning för en organisation som har ett FoI-behov som, om tillfredsställt, kan omsättas till nytta för organisationen, dess partners och/eller samhället. För de fem SIPar som har utvärderats 2019 torde de allra flesta behovsägarna utgöras av företag.

² Samtliga fem SIPar i 2019 års utvärderingsomgång administreras av Vinnova.

³ FoU-utförare är vår samlingsbenämning för forskningsinstitut, universitet och högskolor.

- Enkäten till projektdeltagare från företag skickades till 254 personer och resulterade i 78 svar, vilket innebär en svarsfrekvens om 31 procent
- Enkäten till projektdeltagare från FoU-utförare skickades till 146 personer och resulterade i 63 svar, vilket innebär en svarsfrekvens om 44 procent
- Enkäten till behovsägare skickades till 25 personer och resulterade i 16 svar, vilket innebär en svarsfrekvens om 64 procent

Bibliometriska analyser

Projektleddare i avslutade projekt ska besvara en enkät som bland annat efterfrågar vilka publikationer som har resulterat från respektive projekt. Med utgångspunkt i till Vinnova inrapporterade publikationer har programkontoret kompletterat denna publikationslista, bland annat med publikationer från pågående projekt. Denna kompletterade publikationslista har legat till grund för en bibliometrisk analys för att kvantifiera SIPens produktivitet, inomvetenskaplig ”kvalitet” och sampubliceringsmönster, se bilaga C.

Sakkunnig bedömning

I samråd med programkontoret och myndigheterna (särskilt Vinnovas handläggare för SIPen) har utvärderingsteamet anlitat två sakterter för att genomföra sakkunniga bedömningar av SIPens verksamhet och projektportfölj, se bilaga D.

Presentationer

Vid ett tolkningsseminarium 2019-09-02 presenterade utvärderingsteamet ett urval av sina observationer, reflektioner och preliminära slutsatser för representanter för programkontor, styrelse och myndigheter. Teamet presenterade 2019-10-01 sina preliminära rekommendationer för programchef, styrelseordförande och myndighetsrepresentanter. Deltagandet vid presentationstillfällena framgår av bilaga A. Båda presentationstillfällena genomfördes i kvalitetssäkrande syfte; tolkningsseminariet för att stimulera till diskussion kring observationerna och teamets preliminära tolkningar av dem; presentationen av de preliminära rekommendationerna för att säkerställa att de slutgiltiga rekommendationerna inte skulle riskera att vara baserade på någon form av missförstånd.

1.3 Genomförande

Utvärderingen genomfördes under perioden januari–november 2019 av projektleddare Marie Uhrwing, Jonatan Ryd, Arivan Tatal och AnnaKarin Swenning, där sistnämnda inledningsvis var projektleddare. Ett centralt team lett av Tomas Åström och Torbjörn Fängström och bestående av Markus Lindström och Sebastian Eriksson Berggren, vilka assisterats av Vera Stafström och Kristian Sundgren, har bland annat genomfört webbenkäter och en stor mängd kvantitativa analyser samt har tillhandahållit riktlinjer och verktyg för momenten beskrivna i föregående avsnitt. De bibliometriska analyserna genomfördes av professor Rickard Danell, Umeå universitet. Erik Arnold har varit metodansvarig och Göran Melin har stått för den yttersta kvalitetssäkringen.

Vi står i tacksamhetsskuld till SIPens tålmodiga programkontor som har tillhandahållit en mängd underlag och varit värd vid två platsbesök, samt ett stort antal intervjuerpersoner och enkätresponder. Vi har även fått stor hjälp av representanter för de tre myndigheterna, och då i synnerhet Vinnova som välvilligt har bistått med imponerande dataunderlag.

1.4 Rapportens disposition

Efter detta inledningskapitel följer i **kapitel 2** en beskrivning av SIPens bakgrund och utveckling. **Kapitel 3** redogör för de resultat och effekter för deltagande företag som utvärderingen har kunnat konstatera och **kapitel 4** gör sammanlunda för deltagande FoU-utförare, medan **kapitel 5** beskriver resultat och effekter på system- och samhällsnivå. **Kapitel 6** behandlar programmets roll och anpassningsförmåga, och **kapitel 7** dess ändamålsenlighet, måluppfyllelse och additionalitet. **Kapitel 8** resonerar kring programmets bidrag till radikala eller systemiska förändringar, medan

kapitel 9 beskriver dess administration och processer. Det avslutande **kapitel 10** sammanfattar utvärderingens huvudsakliga konstateranden i ljuset av programmets syften och mål för att till sist avrunda med utvärderingens rekommendationer.

Intervjupersonerna och deltagarna i presentationerna finns sammanställda i **bilaga A**. **Bilaga B** beskriver kort genomförandet av webbenkäterna och återger frågorna i webbenkäten riktad till företag. **Bilaga C** redogör för de bibliometriska analyserna och **bilaga D** redovisar experternas sakkunniga bedömning. **Bilaga E** visar Metalliska materials agendas effekt- och resultatmål. **Bilaga F** sammanfattar kortfattat svaren på utvärderingsfrågorna. I **Bilaga G** är alla förkortningar beskrivna.

2 Programmet

2.1 Ämnesområde⁴

Strategiska innovationsprogrammet Metalliska material startade 2013 och samlar Sveriges metallindustrier: stål, aluminium, hårdmetall, gjutstål, gjutjärn och gjutna icke-järnmetaller. Vid årsskiftet 2014/2015 inkorporerades även delar av agendan Innovative Advanced Tooling (InnovAT) i programmet, vilket innebar att företag som levererar lösningar för skärande och formande bearbetning knöts till programmet. Metalliska material syftar till att innovationsområdet metalliska material ska *öka sin förmåga* till innovation. Innovationsområdet utgörs av metaltillverkare, metallanvändare och metallforskare i Sverige.

Agendans vision är att svensk metallindustri ska vara en välkänd och viktig möjliggörare i människors strävan att forma en bättre framtid, världen över. Det innebär att dess erbjudanden till kund ligger i den absoluta tekniska, ekonomiska och miljömässiga framkanten och utvecklas av drivna, engagerade och innovativa människor. Samtidigt har tillverkningsmetoderna så liten miljömässig påverkan som det bara är möjligt.

Programmet Metalliska material är skapat för att bidra till att förverkliga agendans vision. Metalliska material har brutit ner sin strategi i sju steg (insatsområden) som tillsammans skapar förutsättningar för att innovationsområdet metalliska material, d.v.s. metaltillverkare, metallanvändare och metallforskare i Sverige, ska öka sin förmåga till innovation.

Steg 1. Utveckla erbjudandet

Det första steget, "Utveckla erbjudandet", är det övergripande steget i agendan. Det tar sin utgångspunkt i det faktum att all näringsverksamhet går ut på att skapa värde. Men för att en näringsverksamhet ska bli framgångsrik räcker det inte att skapa själva värdet i sig. Först när man förstår vilket värde man skapar och för vem, kan värdet realiseras i intäkter och först då kan det vidareutvecklas till ännu bättre erbjudanden som skapar ännu större värden. Att utveckla nya värden kan sägas vara en definition av innovation. Detta är ämnet för Steg 1. Självklart består en del av metallindustrins värdeskapande nu som under årtusenden tidigare i att omvandla mineral och skrot till användbara metaller, men dagens svenska metallindustri har utvecklat betydligt mera sofistikerade affärsmodeller än så. Idag riktar industrin avancerade och komplexa erbjudanden till kunder som verkar inom många olika områden och världsdelar. Att förstå vilket värde man skapar består i att a) förstå vilket problem man löser och b) veta vad alternativkostnaden för andra lösningar är. Det förre kräver god kännedom om kundens verksamhet, det senare god kännedom om konkurrerande erbjudanden. Att utveckla nya värden består i att identifiera nya lämpliga problem att lösa, d.v.s. där det är möjligt att ta fram ett erbjudande till lägre kostnad än konkurrerande erbjudanden. Projekt inom steg 1 kan t.ex. bestå i att ta fram hjälpmedel för kunderna att tillämpa en produkt och på så vis realisera latent värde. Ett exempel från programmet är att ta fram svetsanvisningar för duplexa rostfria stål, som har överlägsna egenskaper mot konventionella men där just svårigheten att svetsa dem avhåller många kunder från att använda dem. Det kan också bestå i att anpassa en produkt till nya marknader, eller att integrera fler funktioner i en produkt och/eller förse den med tilläggstjänster. Andra projekt kan gå ut på att göra bedömningar av teknisk, marknadsmässig och ekonomisk risk för helt nya produkter. Eller det kan vara så enkelt som att arbeta fram en ny produkt för att möta nya krav. Exempel från programmet är att utveckla blyfri mässing respektive hårdmetall utan kobolt, i båda fallen för att möta (förväntat) strängare miljölagstiftning.

Steg 2. Öppna värdekedjan

Det andra steget – "Öppna värdekedjan" – tar sin utgångspunkt i det faktum att företag sällan är helt vertikalt integrerade, d.v.s. hanterar en process "från ax till limpa". I stället förädlas produkter i långa och ofta komplexa värdekedjor innan de når sin slutanvändning. För metallindustrin, som ofta är aktiv tidigt i sina värdekedjor, försvårar detta att leverera värde till slutkunden och få betalt för det. Metall som levereras från metallindustrin kommer att bearbetas vidare innan den når sin slutanvändning, vare

⁴ Innehållet i detta avsnitt är framtaget av programkontoret och kvalitetssäkrat av saksakexperterna.

sig det är plåt, stång eller pulver från ett metallverk, eller gjutna eller på annat sätt formade komponenter. Processer som håltagning, formning, fogning, slipning, polering och liknande påverkar alla metallens prestanda i slutanvändningen och sker ofta hos aktörer mellan metallindustrin och slutanvändaren. Alla kommersiella aktörer arbetar också i någon mening efter mottot ”köp billigt – sälj dyrt”. Det betyder att en aktör längs värdekedjan kommer att betala bara för de värden den aktören kan få fullt betalt för i nästa led. Att ”öppna värdekedjan” innebär alltså att få värdekedjans aktörer att arbeta tillsammans för att sätta ihop ett erbjudande till slutkund som tar vara på de värden som tillförs produkten i de olika leden och säkerställer att de bevaras och utvecklas på vägen fram till kunden på ett sätt som ger varje aktör ett positivt utbyte av sitt värdeskapande. Skillnaden mellan steg 1 och steg 2 kan tyckas vara hårfin, men medan projekten i steg 1 fokuserar på att skapa värde genom att uppfylla en kunds önskemål så fokuserar steg 2 på själva samarbetet mellan värdekedjans aktörer. Inte sällan sker detta parallellt inom samma projekt. Guiden för svetsning av duplexa rostfria stål är dels ett erbjudande till slutanvändaren men den måste också fungera för de svetsföretag som ska utföra jobbet. Rent generellt är samarbete i värdekedjan ofta en del i andra projekt, eller omvänt, själva samarbetet har ofta ett eller flera ”yttre” mål. Icke desto mindre betraktar programmet innovationsområdets förmåga till samarbete längs värdekedjan som ett separat ämnesområde, med egna resultat- och effektmål, eftersom det är en viktig förutsättning för innovation.

Steg 3. Öka materialutvecklingstakten

För att öka möjligheten att ta fram konkurrenskraftiga erbjudanden när väl ett potentiellt kundvärde har identifierats är det viktigt att kunna utveckla nya metalliska material snabbt. Det är bakgrunden till steg 3, ”öka materialutvecklingstakten”. Forskningen kring hur kemisk, termisk och mekanisk manipulation av legeringar baserade på järn, aluminium, nickel, kobolt och andra metaller påverkar legeringarnas mikrostruktur och därmed deras egenskaper är intensiv runt om i världen. För att omsätta detta i nya metallprodukter krävs också kunskap om den faktiska, fysiska processen och dess förutsättningar där den nya produkten är tänkt att produceras inklusive inverkan av föroreningar och spårämnen. Ju större kunskapen blir om hur ett metalliskt materials egenskaper påverkas av legeringssammansättning, förorenings- och spårämnen, värmnings- och kylningsprocesser, mekanisk bearbetning och fogning och vilken förmåga den egna produktionen har, desto snabbare och säkrare kan metallindustrin ta fram nya produkterbjudanden och skapa nya värden. Projekten inom programmet handlar om allt från grundforskning för att förstå grundläggande mekanismer för hur metallers egenskaper bildas och påverkas av tillverkningsprocessen till att utveckla optimala härdningsprocesser för ett visst material i en viss applikation. Oavsett projektets utgångspunkt samlas kunskapen upp i (matematiska) modeller som gör att den kan vidareutvecklas och generaliseras till bredare tillämpningar.

Steg 4. Öka flexibiliteten

För att ett erbjudande ska vara konkurrenskraftigt krävs att det kan tillhandahållas till rimliga och förutsägbara kostnader. Att bredda utbudet av produkter kräver därför att produktionen är flexibel nog att kunna växla mellan olika produkter utan att omställningskostnaderna blir för stora. Alternativet att tillverka i långa ”kampanjer” och lagerhålla produkter över lång tid innebär att kapital binds och att riskerna ökar, vilket båda är liktydigt med ökade kostnader. Flexibilitet översätts ofta i metallindustrin med robusthet. Processer som är toleranta för mindre variationer kommer snabbt upp i full kapacitet med få igångsättningsproblem. Robusthet bygger i sin tur ofta på bra mäta-styra-system, och det är i det området som projekten inom programmets steg 4 ofta ligger. Ett vanligt tema är beröringsfri mätteknik som kan användas under drift, exempel på aktuella verktyg vars möjligheter testas är emissionsspektroskopi, laserteknik, avancerad bildanalys och liknande. Även s.k. ”mjuka sensorer”, d.v.s. kombinationer av indirekta mätningar där artificiell intelligens (AI) används för att räkna fram det ”direkta” eller önskade mätvärdet, har på sistone börjat dyka upp i projektportföljen.

Steg 5. Öka resurseffektiviteten

Ett mera generellt sätt att hålla kostnaderna för ett erbjudande nere och därmed öka dess konkurrenskraft är att vara resurseffektiv. Möjligheterna att mäta och styra på bättre sätt minskar inte bara inkörningsproblematik för nya produkter och i växlingar mellan produkter, det innebär också att

kvalitetsbrister kan elimineras och att onödiga processmoment och processjusteringar kan undvikas. Projektportföljen i programmet steg 5 liknar den i steg 4, med mätning-styrning, med den skillnaden att inom steg 5 står ofta en väldefinierad kvalitetsbrist eller ett specifikt mål för besparing i fokus. Portföljen är dock jämförelsevis liten, eftersom projekt som syftar till resurseffektivitet förekommer i flera andra program. Dessutom drivs den typen av projekt ofta av företagen själva.

Steg 6. Minska miljöpåverkan

Om skillnaden mellan steg 4 och 5 är mindre än vad den i förstone kan tyckas gälla det omvända för skillnaden mellan steg 6 och steg 5. Fokus inom steg 6 är att minska metallernas miljömässiga "fotavtryck" i hela livscykeln, från råvara till ny råvara. Detta gäller alltifrån att minska CO₂-utsläppen via förbättringar av arbets- och närmiljön till att utveckla konkurrenskraftiga erbjudanden baserade på restprodukter. Det är lätt att tro att resurseffektivitet och minskad miljöpåverkan är två sidor av samma sak, men faktum är att industrins väletablerade, fossilbaserade processer ofta är extremt resurseffektiva. Därför ligger det en stor utmaning i att minska fossilberoendet, liksom i att minska andra miljöbelastande komponenter, just för att resursanvändningen då tenderar att öka. Det finns flera skäl till att metallindustrin vill minska sin miljöbelastning. Lagstiftning och tillståndprocesser ställer krav på låg miljöpåverkan. I en värld som strävar mot hållbarhet blir låg miljöpåverkan också en viktig del av industrins erbjudande. Det är också avgörande för branschens attraktivitet. Både för dem som redan är anställda och för dem som funderar över en framtid inom metallindustrin är det viktigt att känna att industrin tar ansvar för sin omvärld. Typiska projekt inom steg 6 gäller CO₂-reduktion, produktifiering av slaggar och andra restprodukter, toxicitets- och livscykelanalyser, arbetsmiljöfrågor som damning, och direkt produktpåverkande projekt som att ta fram mässing utan blyinnehåll och hårdmetall på järnbas snarare än koboltbas.

Steg 7. Öka kompetensen och attraktiviteten

Lite förenklat uttryckt är alla ovanstående ansträngningar förgäves om de inte leder till ökad kunskap och kompetens bland dem som arbetar inom metallindustrin. Inte sällan är det bestående värdet av ett FoU-projekt just att de inblandade ökar sin kompetens och därmed metallindustrins konkurrenskraft. I takt med förändrat arbetsinnehåll – och givetvis att den befintliga personalen blir äldre och så småningom lämnar verksamheten – behöver metallindustrin också kunna rekrytera ny kompetens. För att kunna göra det måste den vara attraktiv som arbetsgivare. Steg 7 har därför rubriken "Öka kompetensen och attraktiviteten".

2.2 Målsättning och utveckling

Agendan har i huvudsak varit oförändrad sedan starten. Det är ett medvetet val från programmet sida att låta agendan vara bestående över tid, utifrån bedömningen att det tar tid att etablera och få genomslag för agendan. Agendan bedömdes vara relevant även i samband med inkorporeringen av agendan InnovAT, där de tillkommande branscherna kompletterade de branscher som redan tidigare var med genom en breddning till tillverkningsindustrin. Initiativet till inkorporeringen togs av finansierarna och genomfördes i dialog med programmet. De sju stegen i agendan utgör effektmål, som i sin tur har resultatmål på den nivå som projekten förväntas leverera. En mindre revidering av resultatmålen gjordes 2016, då ett mindre antal resultatmål omformulerades eller ströks. Resultatmålen och revideringarna av dessa redovisas i Bilaga E. Programmet arbetar under 2019 med en större genomgång av agendan.

2.2.1 Effektlogiken illustrerad

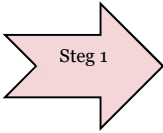
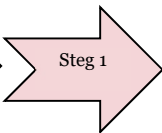
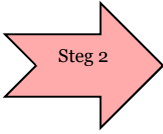
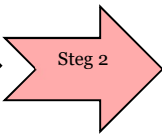
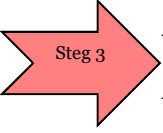
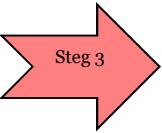
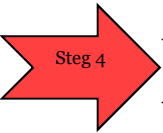
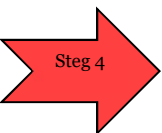
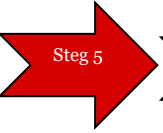
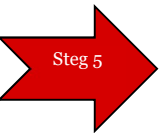
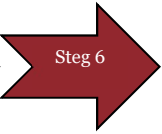
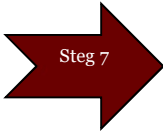
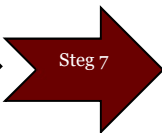
Programmet illustrerar i sin självutvärdering 2019 effektlogiken genom två figurer. Den första figuren visar direkta effekter och effektmål för innovationsområdet, se Tabell 1. Den andra figuren är en fortsättning och visar övergripande mål för Sverige, se Tabell 2. De resultatmål per steg som redovisas i Bilaga E är avsedda att leda fram till de direkta effekterna, effekterna för innovationsområdet och i förlängningen till de övergripande målen för Sverige.

Tabell 1 Effektlogik – direkta effekter och effektmål för innovationsområdet.

Effekter		Effektmål
Direkta effekter (8–10 år)		För innovationsområdet
Steg 1	Metallindustrin kan följa trender, tankar och krav på marknader över hela världen	Svensk metallindustri ska 2025 ha skapat en globalt ledande förmåga att identifiera nya kundvärden och möta dessa med erbjudanden
	Efterfrågade produkter och tjänster omvandlas snabbt till nya erbjudanden	
	Metallindustrin inkluderar betydande mervärden i sina produkter	
	Produkternas miljöprestanda är en central del av erbjudandet	
Steg 2	Viktig information flyter fritt i värdekedjan	Svensk metallindustri ska 2025 ha skapat en världsunik kreativ miljö när det gäller att omsätta nya, avancerade metalliska material i hållbara samhällslösningar och ta dem hela vägen till användning
	Metallindustrin går från att vara "materialexpert" till att vara "applikationsingenjör" i interaktionen med kunden	
	Aktörerna längs hela värdekedjan hittar nya och bättre sätt att möta marknadens krav på nya och förbättrade funktioner	
	SMFs har blivit skickligare på att formulera sina problem och idéer som FoU-frågor och forskningsaktörerna har blivit bättre på att förstå SMFs verklighet	
Steg 3	Svenska material ingår i internationellt ledande kunskapsgemenskaper i sina områden.	Svensk metallindustri ska 2025 ha skapat de bästa förutsättningarna i världen när det gäller att omsätta önskemål om nya och förbättrade funktioner i nya material, och att ta materialtekniska genombrott hela vägen till "använd-bara"-material
	Forskare, materialutvecklare, processutvecklare och operatörer talar samma språk och förmår förena och gemensamt uttrycka sina målsättningar	
	Varje processtegs påverkan på produktens egenskaper är känd och går att använda för att styra dem	
	Idéer till nya material kan snabbare komma i full produktion	
Steg 4	Helt nya egenskaper och kombinationer av egenskaperna är möjliga	Svensk metallindustri ska 2025 kunna tillverka nischmaterial på kort tid och i små mängder till konkurrenskraftig kostnad
	Processerna körs med större medvetenhet om toleranser, med högre utbyte, högre och jämnare produktkvalitet	
	Processerna kan snabbt ställas om för olika kapacitetsutnyttjande och substituera/växla mellan olika råvaror och energislag	
	Processerna har en hög tillgänglighet med få oplanerade och planerade stopp	
Steg 5	Kvalitetskontroller är automatiserade	År 2025 är svensk metallindustri globalt ledande på att använda alla resurser på ett sådant sätt att största möjliga resurseffektivitet i ett livscykelperspektiv uppnås
	Styrningen sker i högre grad direkt på mätningar av egenskaper	
	Teknik för att skapa egenskaperna sent i processkedjan eller i kundens processer	
	Användningen av resurser i processerna minskar per producerad nytta (/funktion)	
Steg 6	Restvärme och restprodukter nyttiggörs internt och externt	År 2025 är svensk metallindustri globalt ledande på att verka så att minsta möjliga miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv uppnås
	Metallindustrins kunder stimuleras till smarta och resurseffektiva material i konstruktion	
	Ökad resurseffektivitet genom samverkan i hela värdekedjan	
	Minska användning av råvaror/insatsvaror	
Steg 7	Kretsloppen för fler flöden har slutits tillsammans med andra aktörer	År 2025 är metallindustrin en av Sveriges mest attraktiva arbetsplatser och känd för intressanta och utmanande arbeten som leder till personlig utveckling
	Miljöarbetet är integrerat i verksamheten med fokus på lösningar tidigt i kedjan	
	Nya forskningsområden har etablerats	
	Betydligt minskade utsläpp till luft, mark och vatten från stålindustrins processer	
Steg 7	Produkter baserade på svenska metalliska material har litet ekologiskt fotavtryck	
	Ett nytt verktyg finns, som visar att den totala miljöpåverkan från metallindustrins del av nyttoproduktionen i samhället har tydligt minskat	
	Arbetsmiljön är ren, säker, modern och anpassad till den enskilda människan	
	Arbetsmiljö och organisation stimulerar till ett effektivt och rationellt sött att arbeta	
Steg 7	Mångfald och kreativt tänkande stimuleras och tas tillvara	
	Generationsväxlingar går smidigt och saker kontinuerligt	

Källa: Metalliska materials programkontor.

Tabell 2 Effektlogik – övergripande mål för Sverige.

Effekter		Övergripande mål för Sverige				
Direkta effekter (8–10 år)	För innovationsområdet	Stärkt konkurrenskraft	Möter globala samhällsutmaningar	Sverige attraktivt	Stärkt hållbar tillväxt	Hållbar samhällsutveckling
		Nya marknader och ökade marknadsandelar	Metallprodukter för ökad hållbarhet exporteras	Globalt starka svenska metallföretag drar kompetens och investeringar till Sverige		
		Nya värdekedjor har skapats och förädlingsvärdet i befintliga har ökat		Kreativa värdekedjor skapar och lockar kreativa människor		Stärkta svenska värdekedjor skapar nya arbetstillfällen
		Ständig och snabb utveckling av nya produkter bibehåller försprånget i nischerna		Stark svensk kunskapsgemenskap drar till sig kompetens och investeringar		
		När även små volymer är lönsamma öppnas nya marknader		En flexibel produktionsapparat är mer attraktiv för nyinvesteringar	Företagen är mindre exponerade mot konjunktursvängningar och volatila råvaru- och energimarknader	
		Nya material möter en växande efterfrågan på resurseffektiva produkter. Resurseffektiv produktion minskar kostnaderna	Bidrar till lösningar för att hantera resursknapphet	Möjligheter till resurseffektiv produktion drar till sig investeringar	Säljer metalliska material som bidrar till resurseffektivitet i sin användning	Resurseffektivitet över livscykeln ger miljöfördelar i Sverige och globalt
		Säljer kundvärde i form av miljöprestanda, minskade kostnader för utsläppsrätter och deponi	Metallindustrin bidrar till att minska utsläpp av växthusgaser i samhället		Bidrar med fler miljöeffektiva produkter	Metallindustrin uppfyller samhällets ständigt skarp miljökrav och bidrar till att samhället uppnår sina miljömål
		Företagen presterar bättre för att personalen gör det	Kreativa människor skapar framtidens lösningar	Roliga och kreativa miljöer lockar till sig kompetens som i sin tur lockar till sig investeringar		

Källa: Metalliska materials programkontor.

2.2.2 Historisk bakgrund till SIP Metalliska material

Det strategiska innovationsprogrammet Metalliska material har föregåtts av flera tidigare stora offentliga satsningar på forskning och innovation (FoI), särskilt inom stålområdet. Programkontorets värdorganisation Jernkontoret har även en lång historia av att bedriva stora forskningsprogram.

Programmets nuvarande samarbete mellan flera olika branscher är dock nytt i förhållande till tidigare satsningar.

Det strategiska stålforskningsprogrammet för Sverige kan ses som den omedelbara föregångaren till Metalliska material, men där SIPen har bredare ambitioner och avsikter. Programmet bedrevs 2007–2012 och hade en total budget på omkring 280 miljoner kronor, varav Vinnova stod för omkring 122 miljoner kronor. Syftet var att säkra svenska företags ledande position inom stålområdet, främja den vetenskapliga utvecklingen vid universitet och högskolor, samt att bidra till att utveckla Sveriges möjligheter att delta i internationella forskningsprojekt. Jernkontoret var administratör av programmet.⁵

Under samma tidsperiod var Jernkontoret även värd för det Mistra-finansierade programmet Stålkretsloppet. Stålkretsloppet varade 2004–2013 och hade en budget om 229 miljoner kronor, varav Mistra stod för 97 miljoner kronor. Programmet kartlade stålets väg från järnmalm till skrotupplag och utvecklade metoder och teknik för att göra ståltillverkningen mer hållbar.⁶

Energimyndigheten har sedan den bildades 1998 tillhandahållit finansiering riktad till järn- och stålindustrin. Eftersom branschen är en stor energianvändare har myndighetens insatser fokuserat på hur företagen kan effektivisera sina processer, inklusive användningen av råvaror. Under perioden 1998–2015 uppgick de finansierade projekten till drygt 1,6 miljarder kronor, varav ungefär Energimyndigheten stått för 446 miljoner kronor. Cirka 60 procent av medlen koordinerades av Jernkontoret.⁷ Under 2013–2018 drevs programmet JoSEn (Järn- och stålindustrins energianvändning – forskning och utveckling), ett samverkansprogram mellan Jernkontoret och Energimyndigheten.

Energimyndigheten har även finansierat nätverket GenIAL i två etapper (2012–2013 samt 2014–2016) där representanter från aluminiumbranschen träffades för att redovisa och diskutera frågor gällande företagets energianvändning. Swerea SWECAST har haft flertalet ramprogram finansierade av Energimyndigheten och Vinnova för utveckling av produktionsprocesser, däribland gjuteri. Den skärande och tillverkande industrin har inte lika tydliga koncentrerade föregångare som de som finns inom stålområdet, även om många olika FoI-satsningar har varit relevanta för dessa branscher.

2.3 Treårsutvärdering

Huvudsyftet med treårsutvärderingen av SIParna var att utvärdera etableringsfasen och att belysa och skapa en förståelse för programmets styrkor och förbättringspotential.⁸ I utvärderingsrapporten bedömdes Metalliska material vara ett mycket väl etablerat program. Treårsutvärderingen lyfte fram att programorganisationen var föredömlig i sitt sätt att arbeta strukturerat utifrån sin effektlogik, från övergripande prioriteringar till projektuppföljning och projektstöd. Treårsutvärderingen lyfte samtidigt frågan om huruvida projektportföljen kan räkna till för att nå effektlogikens mål. Samtidigt noterades att programledningen nyligen hade adresserat detta genom att initiera ett nytt sätt att arbeta med utlysningar. Treårsutvärderingen såg fram emot en framtida utvärdering av hur väl detta fungerar för att säkra transparens och för att generera djärvare projekt med större potential för svensk industris konkurrenskraft.

I utvärderingen bedömdes de framtida förbättringarna för programmet dels handla om att säkerställa att teknologier och nya kompetenser utanför den befintliga värdekedjan inkluderas i arbetet där det kan bidra till innovationshöjden, dels behovet av att ha en god struktur för att maximera värdet av de insikter som genereras i projekten.

Treårsutvärderingen rekommenderade att programmet:

⁵ T. Åström, N. Ipek och M. Terrell, "Utvärdering av strategiskt stålforskningsprogram för Sverige", Vinnova, VR 2012:03, 2012.

⁶ "Stålkretsloppet slutrapport 2004–2012", Jernkontorets forskning D 852, Jernkontoret, 2013.

⁷ T. Fridholm, A. Håkansson, A. Olsson och M. Terrell, "Effektanalys av Energimyndighetens stöd till forskning och innovation inom järn- och stålindustrin 1998–2015", Faugert & Co Utvärdering, 2016.

⁸ D. Isaksson och C. Palmberg, "Utvärdering strategiska innovationsprogram – Första utvärderingen av Processindustriell IT och automation, Produktion 2030, Gruv- och metallutvinning, Lättvikt och Metalliska material", VR 2016:10, Vinnova, 2016.

- Utforskar i vilken utsträckning och med vilka aktiviteter man framöver ska vara öppen för aktörer med relevanta kompetenser som finns utanför stål-, aluminium- och gjuteribranschen inom alltifrån digital spetskompetens till beteendevetenskap.
- Säkerställer representation av små och medelstora företag i såväl styrelse som agendaråd.
- Undersöker lämpliga sätt att öka transparensen och dialog kring prioriteringar till de breda lagren av intressenter i programmets utkanter.
- Tar fram en plan för hur programmet ska bidra till att resultat från projekt maximeras, både i form av spridning och uppväxling av aktiviteter.
- Fortsätter det goda arbetet med att ständigt utveckla programverksamheten med effektlogiken som utgångspunkt. Framförallt ser utvärderingsgruppen fram emot en utvärdering av det initiativ som nu tas med öppna utlysningar i tre steg.

Programmet tog fram en handlingsplan för att möta rekommendationerna och handlingsplanen har genomförts, vilket vi beskriver närmre i kapitel 7.

2.4 Implementering

2.4.1 Programmets organisation

De strategiska innovationsprogrammen skapar själva sin organisation inom de ramar som finansiärerna ger. Programmets så kallade programägare utgörs av Jernkontoret, Svenskt Aluminium och Gjuteriföreningen samt industrikonstellationen bakom InnovAT. Jernkontoret är den juridiska person som ansvarar för programmet gentemot finansiärerna.

Programstyrelsen är programmets högsta beslutande organ. Programstyrelsen följer upp och utvärderar projektportföljen och arbetet inom programmet, utser en styrgrupp för varje projekt som ansvarar för godkännande av respektive projekts plan, etapp- och slutrapportering, och utser ledamöter i Agendarådet. Programstyrelsen tar hjälp av agendarådet vid utformningar av utlysningar, förslag om enskilda projekt och övriga inspel till finansiärerna.

Programstyrelsen är sammansatt av representanter för programägarna, samt två representanter från innovationsområdets aktörer (ett företag och en forskningsutförare), samt en adjungerad ledamot från Vinnova. Jernkontorets representant är ordförande i styrelsen. Programmet har strävat efter en liten och effektiv styrelse, där ledamöterna representerar sin bransch istället för sitt företag. Programmet har även strävat efter balans mellan den stora stålbranschen och de mindre branscherna genom att branscherna har en ledamot var. Den bredare representationen finns istället i Agendarådet.

Agendarådet är rådgivande till programstyrelsen. Agendarådet har i uppdrag att tillse att programmets utlysningar, enskilda projekt och andra insatser är i linje med agendan. Ledamöterna ska även kommunicera information till och från programmet utifrån sina relevanta nätverk. Agendarådet har för närvarande 21 ledamöter som utses för ett år i taget. Åtta ledamöter är verksamma inom stålområdet, fyra vardera inom gjutning och bearbetning, och tre inom aluminium. Därutöver ska två ledamöter ha erfarenhet från offentliga forskningsfinansiärer. När programstyrelsen utser ledamöter strävar den även efter att uppnå spridning mellan olika kompetenser, mellan industri och lärosäten/institut, samt köns- och åldersmässig spridning. Över tid har agendarådet diskuterat hur intressekonflikter ska hanteras och en större känslighet för detta har utvecklats. Agendarådet arbetar nu utifrån en uppförandekod som utvecklats efter hand genom revideringar. Uppförandekoden innehåller bland annat riktlinjer för att förebygga jäv.⁹

Programkontoret finns på Jernkontoret och utför det operativa programkoordinerande arbetet. Programkontoret består av programchef, biträdande programchef, koordinator, kommunikatör och projektassistent. Programchefen rapporterar till programstyrelsen. Programkontoret har i uppdrag att planera och genomföra insatser i enlighet med agendan och som närmare preciseras av

⁹ Information från programmets självvärdering samt programstyrelseprotokoll 16.

programstyrelsen och agendarådet. Inom programkontoret finns så kallade projektstöd, som är personer utsedda som länk mellan programmet som helhet och projekten inom programmet. Programmet har även utarbetat en projekthandbok för projekten inom programmet.

2.4.2 Programmens insatser

Programmens insatser kan ha formen av utlysningar och enskilda (tidigare kallade strategiska) projekt. Programmet ordnar även en årlig programkonferens och administrerar en hemsida. Sedan starten har tolv projektutlysningar genomförts och utöver detta har flera beslut om enskilda projekt och andra aktiviteter i programmet beslutats, se Tabell 3.

Tabell 3 Ansökningsomgångar i utlysningar 2013–2018 och resulterade antal projekt och offentlig finansiering.

Ansökningsomgång	År	Antal projekt	Offentlig finansiering (Mkr)
Strategiska innovationsprogrammen för lättvikt och metalliska material - samverkansutlysning hösten 2014	2014	3	11
Strategiska innovationsprogrammet för metalliska material - Aktiviteter 2013–2016	2014	7	6
Koordineringmedel SIO Metalliska 2013–2016	2014	1	9
Strategiska innovationsprogrammet för metalliska material - Strategiska projekt 2014–2016	2014	16	32
Strategiska innovationsprogrammet för metalliska material - Industriförankrade utvecklingsprojekt hösten 2013	2014	13	37
Strategiska innovationsprogrammet Metalliska material - Innovationer och samhällsutmaningar våren 2014	2014	15	22
Från prospektering till återvinning: Metalliska material i ett livscykelperspektiv	2015	10	19
Strategiska innovationsprogrammet Metalliska material - FoU-projekt med sikte mot marknaden	2015	8	21
Strategiska innovationsprogrammet för metalliska material - våren 2015	2015	13	34
Strategiska innovationsprogrammet Metalliska material - Bärande idéer för stärkt konkurrenskraft - Genomförbarhetsstudier	2016	15	12
Koordineringmedel SIO Metalliska 2017–2019	2016	1	16
SVP Metalliska material - våren 2017	2017	2	21
Strategiska innovationsprogrammet Metalliska material - Aktiviteter 2017	2017	1	2
Resurs- och kostnadseffektiv metallindustri	2017	7	26
Metalliska material: Framtidens kompetensförsörjning i metallindustrin – hösten 2017	2017	9	16
Metalliska material: Industrialisering av additiv tillverkning för metalliska material – hösten 2017	2017	9	41
Strategiska innovationsprogrammet Metalliska material - Enskilda projekt ¹⁰ 2017	2017	4	10
Strategiska innovationsprogrammet Metalliska material-Flexibla och robusta processer längs hela värdekedjan	2017	5	15
SVP Metalliska material 2018	2018	1	2
Strategiska innovationsprogrammet Metalliska material - Aktiviteter 2018	2018	2	2
Strategiska innovationsprogrammet Metalliska material - Enskilda projekt 2018	2018	3	15
Metalliska material: Programövergripande utlysning 2018	2018	6	13
Bärande idéer för stärkt konkurrenskraft - Fullskaleprojekt	2018	8	34

Källa: Vinnova.

Utlisningarnas inriktning och avgränsning föreslås av programmet men beslutas och genomförs av Vinnova. De första utlysningarna hade en bred inriktning över hela eller delar av programmets område. Programmet upplevde att risktagandet och innovationshöjden överlag inte blev tillräckligt hög med detta förfarande. Behovet av ökad innovationshöjd var även något som lyftes fram i finansiärernas treårsutvärdering av programmet 2016. Därför satsade programmet därefter på mer riktade utlysningar

¹⁰ Enskilda och strategiska projekt är detsamma där enskilda projekt är begreppet som används idag.

för att få projekt med mer risk och högre innovationshöjd. Programmet gjorde bland annat en särskild utlysning för additiv tillverkning. Programmet satsade även på en utlysning i tre steg med skiss, genomförbarhetsstudie och fullskaleprojekt, vilket hade uppmuntrats i treårsutvärderingen. Programstyrelsen och agendarådet är nöjda med utfallet av de riktade utlysningarna.¹¹

Tabell 4 Programmens utlysningar i förhållande till stegen i agendan.¹²

Utllysning	Budget	Stängd	Steg						
			1	2	3	4	5	6	7
Metalliska material – innovationer och Samhällsutmaningar	21 Mkr	2014-04-30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Strategiska innovationsprogrammen för lättvikt och metalliska material – hösten 2014	15 Mkr	2014-09-22		Om lättvikt			Om lättvikt	Om lättvikt	
Det strategiska innovationsprogrammet Metalliska material Våren 2015	20 Mkr	2015-06-02			✓	✓			
Från prospektering till återvinning: Metalliska material i ett livscykelperspektiv 2015–2016	25 Mkr	2016-03-15					✓	✓	
Det strategiska innovationsprogrammet Metalliska material: FoU-projekt med sikte på marknaden	20 Mkr	2016-05-09	✓	✓					
Bärande idéer för stärkt konkurrenskraft – Genomförbarhetsstudier	18 Mkr	2017-04-20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Flexibla och robusta processer längs hela värdekedjan	20 Mkr	2017-05-31		2C och 2E		✓			
Industrialisering av additiv tillverkning för metalliska material	40 Mkr	2018-02-28	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT
Framtidens kompetensförhöjning i metallindustrin	15 Mkr	2018-03-01							✓
Bärande idéer för stärkt konkurrenskraft – Fullskaleprojekt	32 Mkr	2018-04-26	Endast deltagare i Bärande idéer						
Resurs- och kostnadseffektiv metallindustri	24 Mkr	2018-06-05	1G			4A, 4C, 4E	5A		
Programövergripande utlysning 2018	10 Mkr	2018-09-20	Ej deltagare i utlysning om AT						

Programmet beskriver sina utlysningar i förhållande till stegen i agendan i självutvärderingen 2019, vilket presenteras i Tabell 4. Tabellen visar även att en av utlysningarna 2014 gjordes tillsammans med SIP Lättvikt. Utöver detta har en gemensam utlysning gjorts med SIP STRIM, Från prospektering till

¹¹ Se t.ex. agendarådsprotokoll 17 och styrelseprotokoll 18.

¹² Hänvisningarna i tabellen till 1G, 2C, 2E osv. avser resultatmål i agendan och återfinns i Bilaga E.

återvinning, som dock inte resulterade i några projekt för STRIMs del. Enligt programkontoret har gemensamma utlysningar med andra SIPar liknande svagheter som bredare utlysningar. När flera effektlogiker ska samsas riskerar utlysningen antingen att bli för smal och därmed attrahera få sökande, eller att bli för bred och därmed bli otydlig.

Enskilda (tidigare strategiska) *projekt* kan tas upp löpande av programmet och lämnas som förslag till Vinnova. Enskilda projekt ska användas när luckor i effektlogiken har identifierats och fylla behov som delas av en stor del av innovationsområdets aktörer men som det inte är lämpligt att fylla genom en utlysning. Resultaten från enskilda projekt ska gagna många aktörer inom det strategiska innovationsområdet och syftar till att stärka innovationsinfrastruktur och det ska finnas, eller byggas upp, en mottagarorganisation som kan förvalta resultaten efter projektets slut. Ett exempel på när enskilt projekt används som insatsform kan vara om en ovanlig aktörskonstellation behöver skapas för att möta behovet och där den konstellationen inte förväntas uppstå vid en utlysning. De enskilda projekten ger programmet en flexibilitet som annars inte är möjlig. Programkontoret fick under de första åren en mängd förslag på enskilda projekt, även förslag på projekt som tidigare hade blivit avslagna i utlysningarna. Programmet utvecklade därför kännetecknen för enskilda projekt och en stringent process som projektförslaget ska ha genomgått innan det föreslås för programmet. Projekten måste ha tagits fram i en transparent process där Agendarådet först avgör om förslaget är värt att beredas, programkontoret i så fall bereder, Agendarådet utvärderar det beredda förslaget, programstyrelsen beslutar om ansökan och Vinnova tar beslut om finansiering. Initiativ till enskilda projekt kan tas av programstyrelsen, programkontor, Agendarådet, idéinsamlingar, andra SIPar samt andra liknande källor. Projektet behöver särskilt motivera varför det inte är lämpligt att det tas upp genom en utlysning. Agendarådet bedömer sedan om projekten uppfyller kraven och programstyrelsen beslutar därefter vilka projekt som ska skickas som förslag till Vinnova. Genom att kraven har tydliggjorts har enligt programkontoret mängden förslag på enskilda projekt minskat.

Programmet har initierat följande enskilda projekt t.o.m. 2018:

- Manufacturing Guide
- Aluminiumkretsloppet
- Framtidens materialdesign
- Grön masugn
- Framtidens arbete
- Färdplan för forskning och innovation för industrialisering av additiv tillverkning av metaller i Sverige
- Digitaliserat Arbete och Organisering
- Grön masugn – Fokus biomassa
- De storskaliga forskningsanläggningarnas stora nytta för svensk metallindustri
- Attraktivitet och strategisk kompetensförsörjning
- Framtida direkttillverkade metallstrukturer
- Metallkompetens
- Färdplan för mekanisk metallografi
- Like an Engineer
- Testbäddar för framtidens produktion av lätta produkter med smarta materiallösningar
- Jag kom, jag såg, jag stannade – Kraftsamling för framtidens kompetensförsörjning i Metallindustrin
- Mineral Elements
- The Agenda 2030 Compass Methodology and toolbox for strategic decision making

- Kompetensutveckling genom testbäddar för nya material och processer

Listan över enskilda projekt visar att programmet dels har gjort lägesanalyser och färdplaner, dels att FoI-projekt fått stöd som programmet bedömt inte skulle ha kommit till stånd genom öppna utlysningar. Olika anledningar finns varför FoI-projekt blivit beviljade som enskilda projekt, bland annat att aktörskonstellationen och/eller arbetsformen varit ovanlig för att möta behovet och därmed bedömts inte kommit till stånd genom en vanlig utlysning. Ämnesmässigt handlar flera av projekten och aktiviteterna om steg sju i agendan om att öka kompetensen och attraktiviteten i branschen: Framtidens arbete, Digitaliserat Arbete och Organisering, Attraktivitet och strategisk kompetensförsörjning, Like an Engineer, Jag kom, jag såg, jag stannade, Gruvfruns ansikten, Mineral Elements samt Metallkompetens.

Programmets projekt (FoI-projekt och enskilda projekt) finns inom agendans alla sju steg. Programmet har genom riktade utlysningar av FoI-projekt och genom att initiera enskilda projekt kunnat täcka in alla områden. Däremot finns det totalt sett en viss koncentration av projekt kring de fem första stegen i agendan, dock utan att detta blir alltför påtagligt. Programmet är medvetet om detta och anger också det i sin självvärdering 2019. Enligt programmets självvärdering 2019 är omkring en tredjedel av projekten avslutade 2019, medan två tredjedelar fortfarande pågår.

2.5 Finansieringsanalys

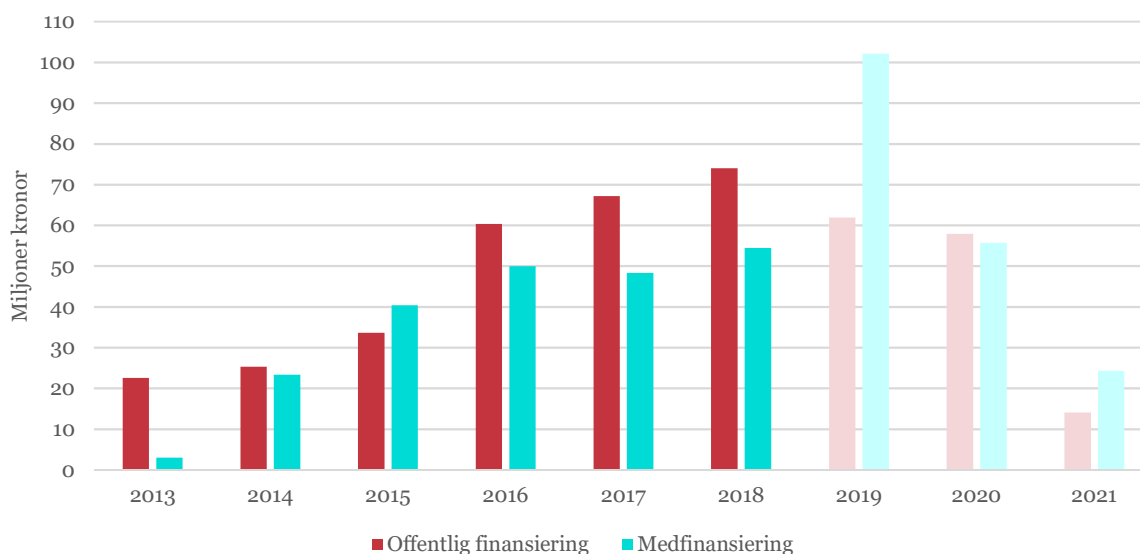
De strategiska innovationsprogrammen ska ha 50 procent egenfinansiering på programnivå. De behöver vidare alltid följa de regler för finansiering som ges av Vinnovas gruppundantag från EUs statsstödsreglemente. Reglerna ger oftast utrymme för en högre andel offentliga medel till små och medelstora företag (SMF) än till stora företag.¹³

Metalliska material räknar med 50 procent medfinansiering på aggregerad nivå. Det betyder att programmet kan ackumulera en högre grad medfinansiering i någon del, för att ge utrymme för en lägre grad medfinansiering i en annan del. Programledningen har använt denna möjlighet i två syften. Dels har medverkan av SMF i programmet underlättats, eftersom SMF ofta har svårare att medfinansiera projekt i samma utsträckning som stora företag. Dels har högriskprojekt av grundforskningskaraktär underlättats, eftersom industrin har svårare att medfinansiera den typen av projekt.

Figur 1 visar den sammanlagda finansieringen som resulterat från utlysningar 2013–2018. Medan staplarna till och med 2018 visar det faktiska utfallet, visar de skuggade staplarna för åren därefter alltså endast utfallet från utlysningar 2013–2018 (för fleråriga projekt). För 2019 och därefter tillkommer sannolikt betydande ytterligare finansiering från senare utlysningar som inte finns inkluderade i vår sammanställning. De minskande skuggade staplarna ska således inte tolkas som att SIPens finansiering kommer att utvecklas på det viset under perioden 2019–2021. Medfinansieringen kommer upp till en hög andel 2019, vilket ger programmet nämnda handlingsutrymme.

¹³ Förordningen (2015:208) om stöd till forskning och utveckling samt innovation.

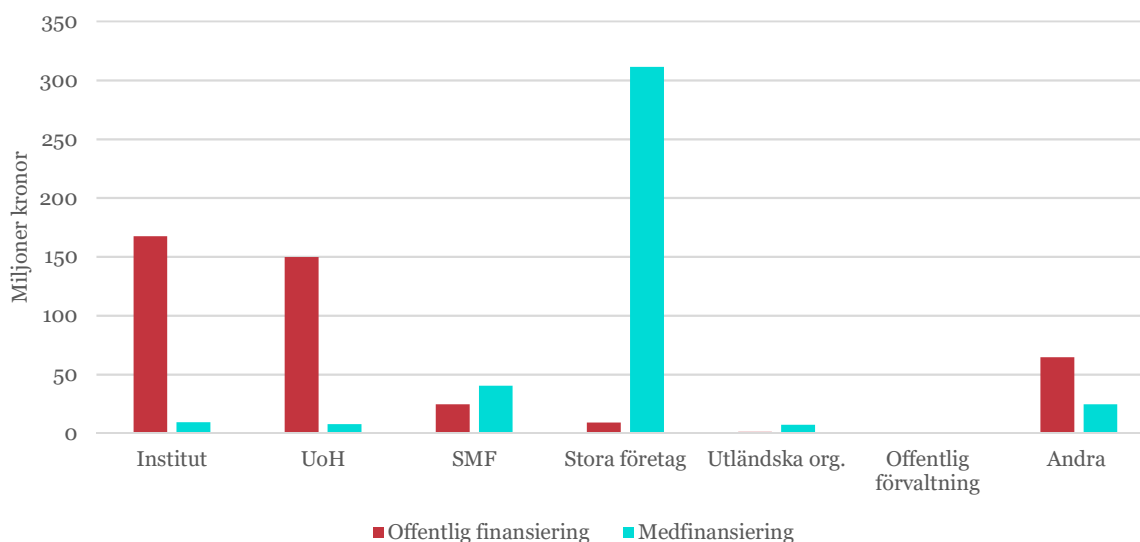
Figur 1 Offentlig finansiering och medfinansiering per år till projekt från utlysningar 2013–2018.



Källa: Vinnova.

Figur 2 visar hur den offentliga finansieringen respektive medfinansieringen fördelas per aktörstyp för utlysningarna 2013–2018.¹⁴ Stora företag står för den största delen av medfinansieringen. Samtidigt är det värt att notera att SMF sammantaget bidrar med mer medfinansiering än vad de mottar offentlig finansiering. Institut är de största mottagarna av offentlig finansiering, tätt följt av universitet och högskolor (UoH). En mer detaljerad bild av hur finansieringen fördelas per aktörstyp ges i Tabell 5.

Figur 2 Offentlig finansiering och medfinansiering per aktörstyp för projekt från utlysningar 2013–2018.¹⁵



Källa: Vinnova.

¹⁴ I denna rapport har en förenklad SMF-definition som enbart ser till antalet anställda och koncerntillhörighet använts.

¹⁵ Sannolikt är en del av medfinansieringen från UoH och institut av offentligt ursprung, men i denna rapport avser vi med ”offentlig finansiering” endast den finansiering som de tre myndigheterna har beviljat genom SIPen.

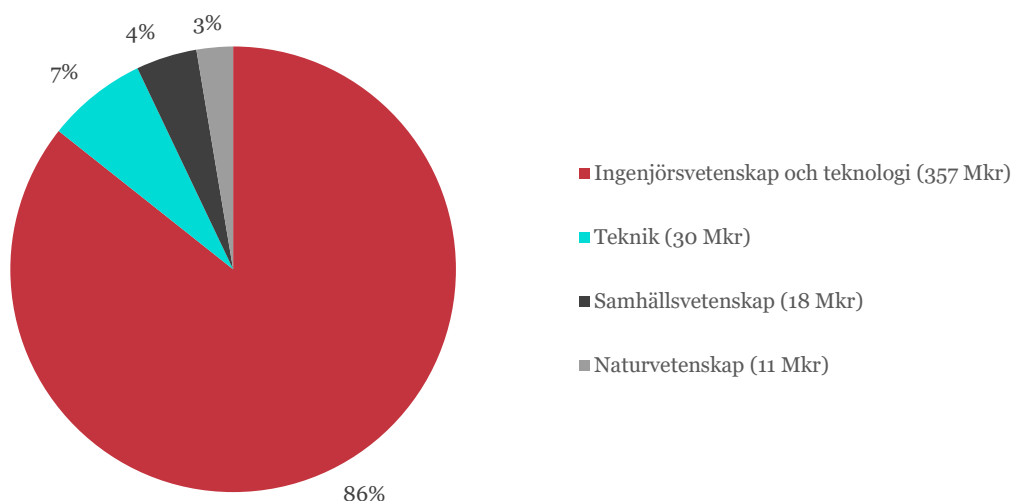
Tabell 5 Offentlig finansiering och medfinansiering per aktörstyp för projekt från utlysningar 2013–2018.

Aktör	Offentlig finansiering (Mkr)	Medfinansiering (Mkr)	Total finansiering (Mkr)	Andel offentlig finansiering
Institut	167	10	177	95 %
UoH	150	8	158	95 %
SMF	25	40	65	38 %
Stora företag	9	311	321	3 %
Utländska organisationer	1	7	9	15 %
Offentlig förvaltning	0	0	0	0 %
Andra	65	25	89	72 %
Summa	417	401	819	51 %

Källa: Vinnova.

Figur 3 visar fördelningen av den offentliga finansieringen per forskningsområde. 86 procent av finansieringen ges inom områdena ingenjörsvetenskap och teknologi. 7 procent återfinns inom teknik, följt av samhällsvetenskap 4 procent och naturvetenskap 3 procent.

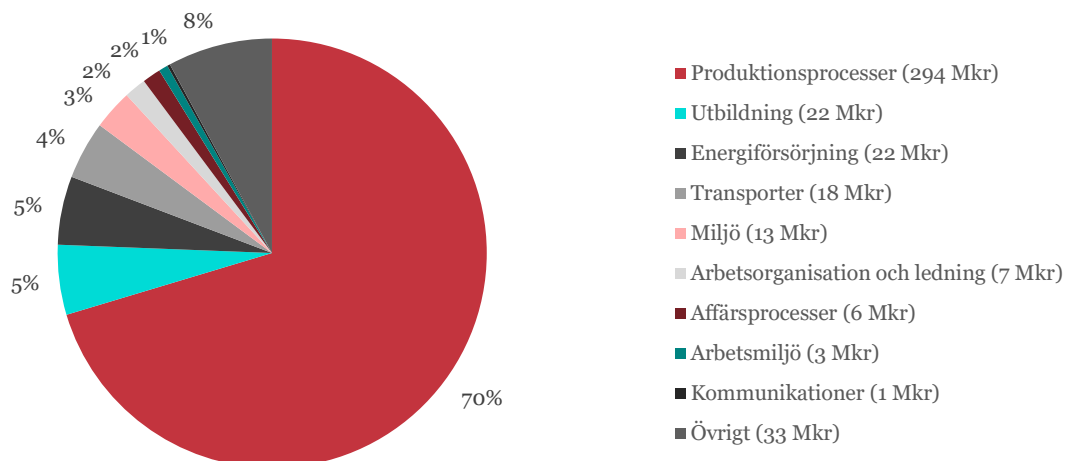
Figur 3 Fördelning av offentlig finansiering på forskningsområden för projekt från utlysningar 2013–2018.



Källa: Vinnova. Klassningen i områden är gjord av sökande.

Figur 4 visar fördelningen av den offentliga finansieringen per behovsområde. Produktionsprocesser utgör den största andelen med 70 procent. Därefter följer utbildning med 5 procent som den näst största andelen.

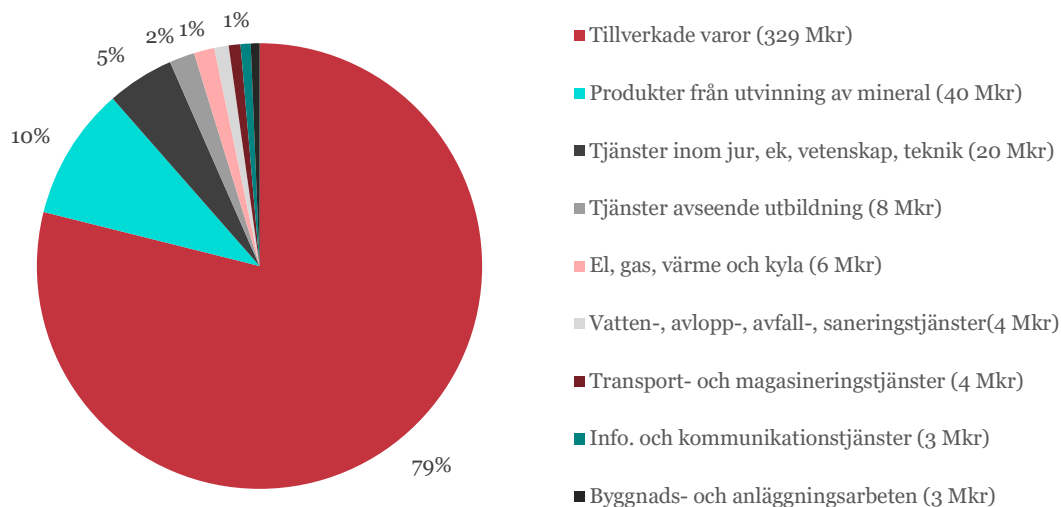
Figur 4 Fördelning av offentlig finansiering på behovsområden för projekt från utlysningar 2013–2018.



Källa: Vinnova. Klassningen i områden är gjord av sökande.

Figur 5 visar fördelningen av den offentliga finansieringen per produktområden. Tillverkade varor utgör den största andelen med 79 procent. Produkter från utvinning av mineral utgör 10 procent.

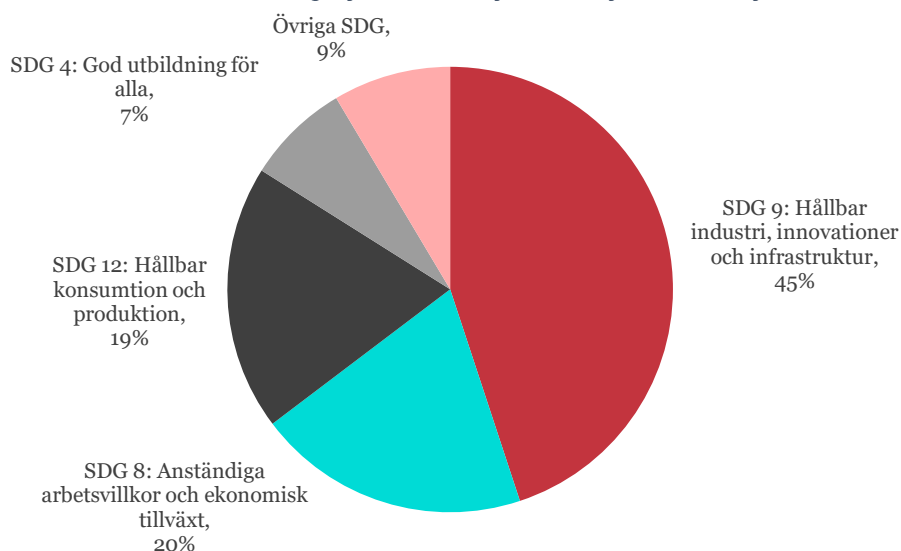
Figur 5 Fördelning av offentlig finansiering på produktområden för projekt från utlysningar 2013–2018.



Källa: Vinnova. Klassningen i områden är gjord av sökande.

Figur 6 visar vilka globala hållbarhetsmål (SDG) som projekt som beviljats sedan januari 2016 förväntas bidra till. 45 procent av projekten förväntas bidra till hållbar industri, innovationer och infrastruktur. 20 procent av projekten förväntas bidra till anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt, 19 procent hållbar konsumtion och produktion, och 7 procent god utbildning för alla.

Figur 6 Globala hållbarhetsmål (SDG) som projekt som beviljats sedan januari 2016 förväntas bidra till.



Källa: Vinnova. Klassningen är sedan februari 2018 gjord av sökande vid projektstart med upp till tre SDG per projekt. Projekt beviljade dessförinnan har retroaktivt klassats av Vinnova.

Figur 7 visar de 20 största mottagarna av offentlig finansiering från utlysningarna 2013–2018 (efter fördelning av finansiering inom projekten). Åtta aktörer har mottagit över 10 miljoner kronor var, vilket får betraktas som en relativt god spridning av mottagare. Swerim är den största mottagaren med drygt 80 miljoner kronor, följt av KTH och Jernkontoret med runt 50 miljoner kronor var. Jernkontoret har tagit emot drygt 23 miljoner kronor i koordineringsmedel och om enbart FoI-medel räknas hamnar organisationen på en femteplats.

Figur 7 De 20 största mottagarna av offentlig finansiering i projekt från utlysningar 2013–2018.



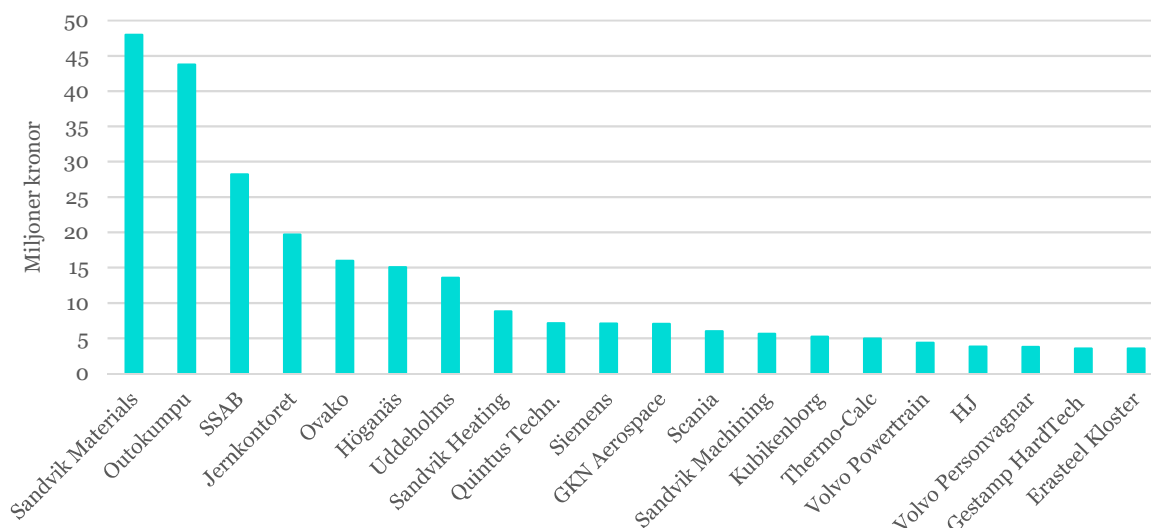
Källa: Vinnova.

Figur 8 visar de 20 största medfinansierarna i projekt från utlysningarna 2013–2018.¹⁶ Sju företag har bidragit med mer än 10 miljoner kronor var, vilket får betraktas som en relativt god spridning av

¹⁶ I denna figur, liksom i den föregående, har vi – på de finansierande myndigheternas begäran – inte slagit ihop koncerner utan behållit de juridiska personer som förekommer i underliggande data.

medfinansiärer. Sandvik Materials Technology och Outokumpu har båda bidragit med över 40 miljoner kronor var. Vi såg i Tabell 5 ovan att SMF sammantaget har bidragit med 40 miljoner kronor i medfinansiering, vilket ligger i närheten av den finansiering som de två stora företagen Sandvik Materials Technology och Outokumpu vardera har bidragit med.

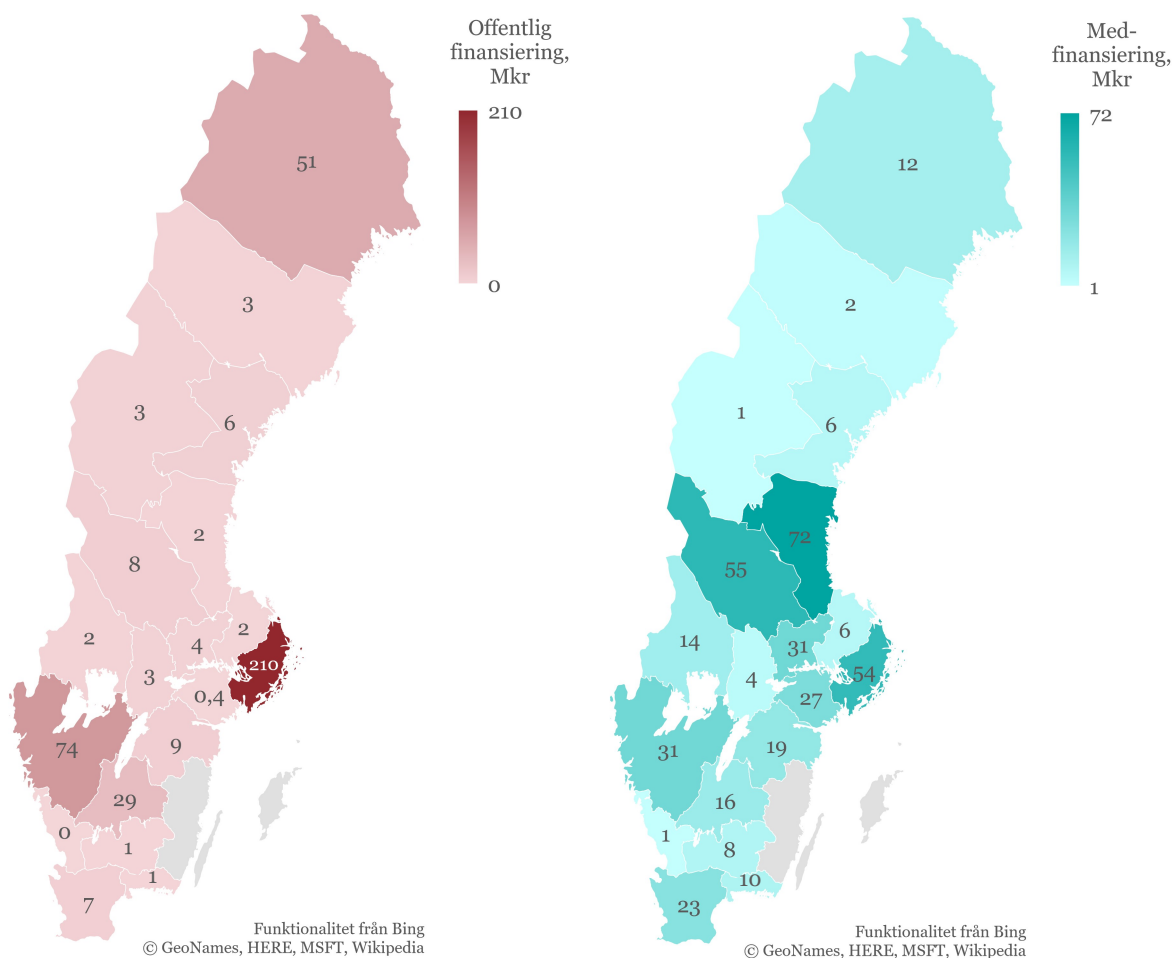
Figur 8 De 20 största medfinansiärerna i projekt från utlysningar 2013–2018.



Källa: Vinnova.

Figur 9 visar den geografiska fördelningen av offentlig finansiering och medfinansiering per region för projekt från utlysningar 2013–2018 (avser projektdeltagarnas arbetsställe). De tre största mottagarna av offentlig finansiering befinner sig alla i Stockholm (Swerim, KTH, Jernkontoret), vilket förklarar den tydliga dominansen av Region Stockholm i figuren. De största medfinansiärerna finns i Gävleborgs län (Sandvik Materials Technology) respektive Dalarnas län (Outokumpu), vilket även här förklarar dessa båda regioners dominans.

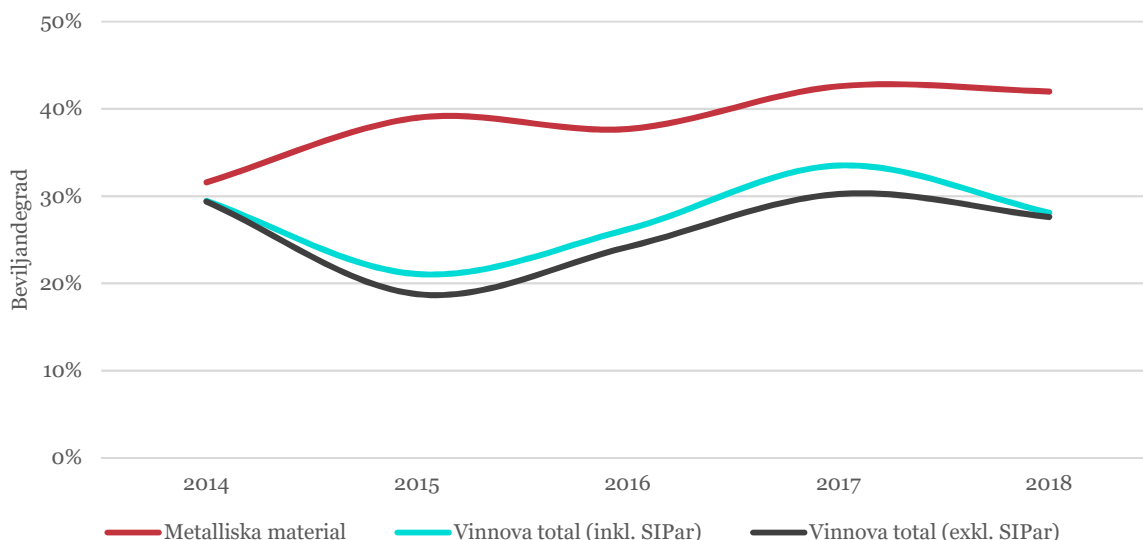
Figur 9 Offentlig finansiering (vänster) och medfinansiering (höger) per region för projekt från utlysningar 2013–2018.



Källa: Vinnova.

Figur 10 visar beviljandegraden per år för ansökningar i öppna utlysningar för Metalliska material, Vinnova inklusive SIPar samt Vinnova exklusive SIPar. Metalliska materials beviljandegrad låg vid första utlysningen strax över 30 procent och har ökat till lite över 40 procent för 2018 och har konsekvent en högre beviljandegrad än vad Vinnova har i genomsnitt.

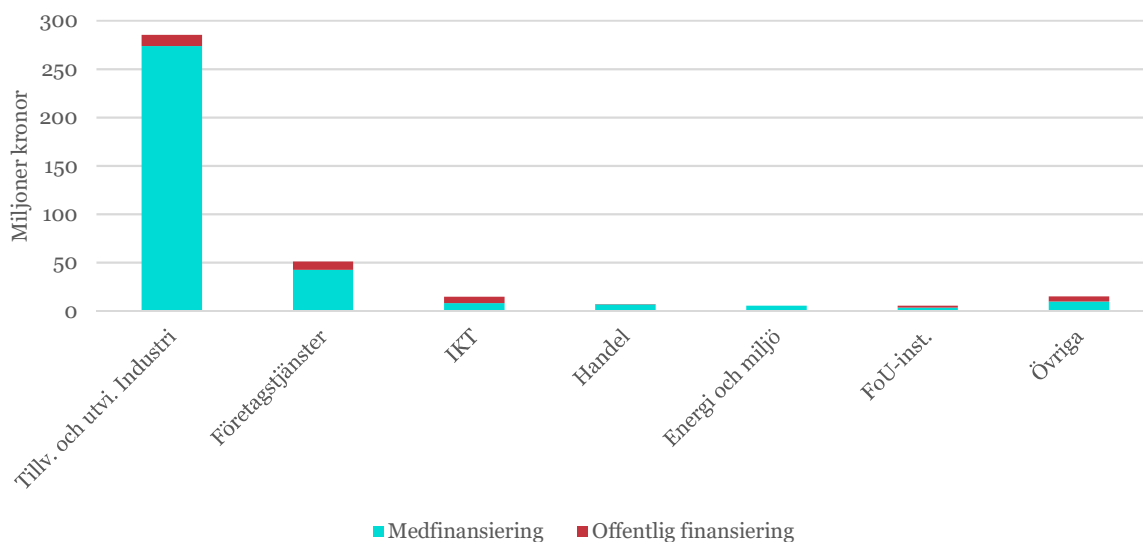
Figur 10 Beviljandegrad per år för ansökningar i öppna utlysningar 2014–2018.



Källa: Vår analys av data från Vinnova.

Figur 11 visar mottagen offentlig finansiering till samt medfinansiering från företag per näringslivssektor för projekt från utlysningarna 2013–2018. Figuren avser enbart företag. Den största sektorn utgörs av tillverknings- och utvinningsindustrin, med omkring 280 miljoner. Sektorn företagstjänster utgör ca 50 miljoner kronor. Av företagen som deltar i SIPen verkar den stora majoriteten inom tillverkningssektorn och denna fördelning mellan sektorer är förväntad. Det finns ett antal företag som deltar, vilka utvecklar IT-mjukvaror och dessa inkluderas under företagstjänster.

Figur 11 Offentlig finansiering till och medfinansiering från företag per näringslivssektor för projekt från utlysningar 2013–2018.¹⁷



Källa: Vinnova.

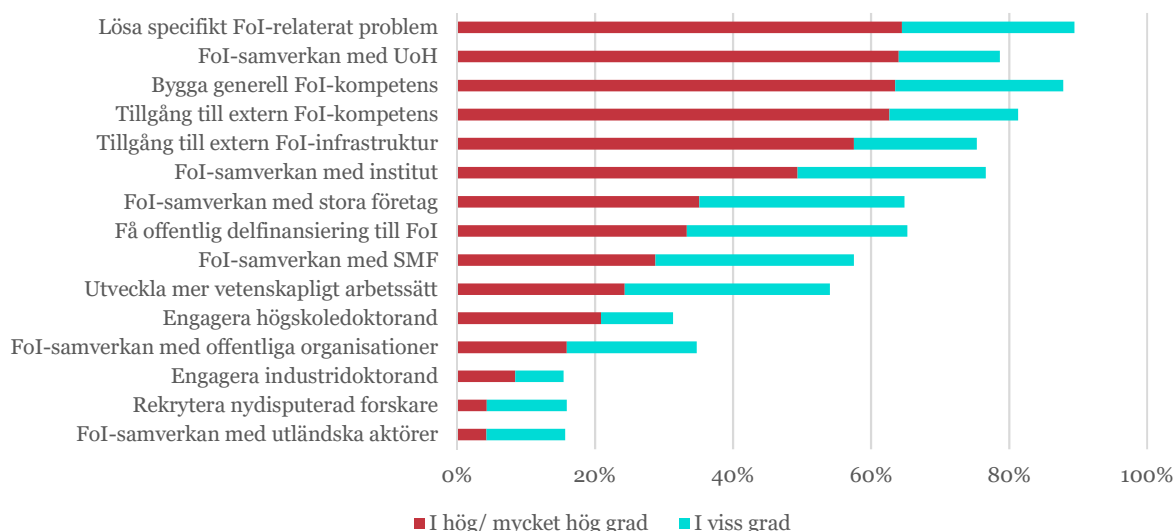
¹⁷ Figuren inkluderar företag efter SNI-koder. Forskningsinstitut som är offentliga organisationer men formellt aktiebolag är därför inte inkluderade och offentlig finansiering är lägre för kategorin FoU-inst.

3 Resultat och effekter för företag

3.1 Behov och motiv för deltagande

Enkäten till företagsrepresentanter som deltar eller tidigare deltagit i Metalliska materials projekt visar att flera olika motiv är viktiga för deltagande, se Figur 12. De fyra starkaste motiven för att delta i SIPen är att lösa ett specifikt FoI-relaterat problem, ha FoI-samverkan med UoH, bygga generell FoI-kompetens, samt att få tillgång till extern FoI-kompetens.

Figur 12 Företags motiv för att delta i projekt i Metalliska material (n=77).¹⁸



Källa: Webbenkät

Både fritextsvar från enkäten och intervjuer med företagsrepresentanter visar att den kunskapsuppbyggnad som sker ses som viktig för den framtida produktutvecklingen. En bra väg för att bygga kunskap internt på företaget är att lösa ett specifikt problem tillsammans med extern kompetens som finns på både UoH samt forskningsinstitut. Vidare önskar företagen påverka forskningsmiljöerna i Sverige så att de är och förblir relevanta för företagen. Det ligger också i företagets intresse att bidra till att behålla forskare i forskningsfrontens framkant i Sverige. Två olika företagsrepresentanter från stora företag säger:

Genom Metalliska material kan Sverige behålla de personer som ligger i forskningsfronten. De hade annars flyttat utomlands till andra starka forskningsmiljöer.

Vi måste underhålla kompetensen inom högskolor och institut. Industrinyttan av det är väldigt tydlig rakt av.

Metalliska materials agenda har som mål att öka kompetensen och attraktiviteten i branschen, bland annat genom att bidra till att fler doktorer examineras. Att engagera doktorander är dock inget vanligt motiv för företagen att delta i projekt inom programmet. Enbart omkring 20 procent anger engagemang

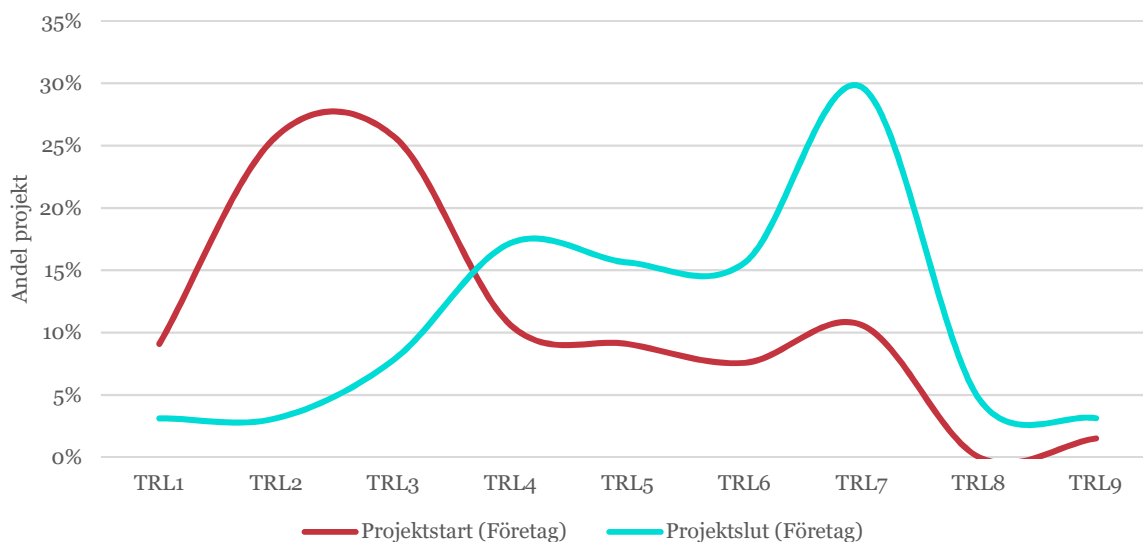
¹⁸ Motivalternativen skulle värderas på en femgradig skala: Inte alls/I låg grad/I viss grad/I hög grad/I mycket hög grad samt Vet inte. I figuren har vi slagit ihop I hög grad och I mycket hög grad och har för att underlätta tolkningen utelämnat Inte alls, I låg grad och Vet inte. Svarsalternativen i denna figur, och i de flesta följande som visar enkätresultat, har kortats ned av läsbarhetsskäl. De fullständiga formuleringarna återfinns i bilaga B.

av högskoledoktorand som motiv för att delta i ett projekt, och enbart omkring 10 procent vad gäller industridoktorand.

Trots att företagsrespondenterna endast i 33 procent bedömer att motivet ”Få offentlig delfinansiering till FoU” är viktigt eller mycket viktigt, framkommer det i både intervjuer och fritextsvar att projekten hade genomförts i mindre skala eller inte alls utan den offentliga finansieringen.

I vår enkät bad vi även företagsrepresentanterna att karaktärisera *Technology Readiness Level* (TRL) vid projektets start respektive slut, se Figur 13. Resultaten baseras således på företagsrepresentanternas egna bedömningar, vilket innebär att de bör tolkas med viss försiktighet. Det vanligaste värdet vid projektstart är TRL 2 och 3, och vid projektslut TRL 7. Mycket få projekt bedöms ha kommit längre än TRL 7 vid projektslut, vilket ligger i linje med villkoren för finansiering inom SIParna. Figuren ska inte tolkas som att många projekt har rört sig från TRL 2 eller 3 till TRL 7 under den genomsnittliga projektperioden. Istället illustrerar figuren att projekten befinner sig på olika TRL över nästan hela skalan. Den genomsnittliga TRL-progressionen för enskilda projekt uppskattas till 1,8, men nästan en tredjedel av projekten uppges ha genomgått en progression om ett steg; medianen i progression är 1. Detta får betraktas som rimligt för projekt av denna längd.

Figur 13 Andel projekt i Metalliska material som startat respektive slutat på olika TRL (n=66).



Källa: Webbenkät.

Sakexperterna bedömer i sin rapport att det är rimligt att programmets projekt når fram till en nivå där det blir intressant för företagen att ta projekten vidare på egen hand; därefter är de kommersiella intressena ofta för stora för att företagen ska vilja samarbeta i offentligt finansierade projekt. I fritextsvaren till enkäten och i våra intervjuer lyfts fram att här finns en skillnad mellan stora och små företag. De stora företagen har mer utrymme att arbeta med projekt på lägre nivåer på TRL-skalan. SMF vill ofta lösa problem på högre nivåer på TRL-skalan närmare kommersialisering, och knyta nätverk för framtiden. En av intervjupersonerna från ett mindre företag beskriver:

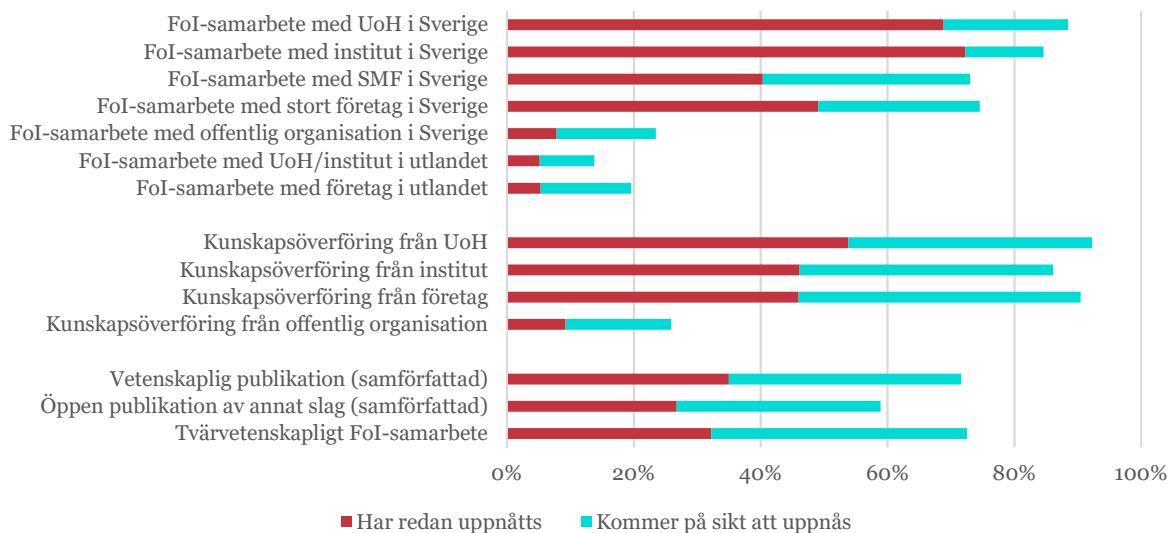
Många företag väljer av konkurrensskäl att göra forskning själva och inte delta i sådana här program där det kan finnas ögon och öron. Vi har inte råd att ta den hänsynen, vi måste vara med för att komma framåt.

3.2 Resultat

Enkäten till företagsrepresentanter som deltar eller tidigare deltagit i Metalliska materials projekt visar att de resultat som främst uppnåtts för företagets del handlar om samarbeten med FoU-utförare, både

med UoH och forskningsinstitut, se Figur 14. Även samarbete med både stora företag och SMF är relativt vanligt, liksom kunskapsöverföring från UoH och forskningsinstitut.

Figur 14 Resultat av deltagande i projekt i Metalliska material (n=65).¹⁹



Källa: Webbenkät

Intervjuerna visar flera exempel på att företagen inte ser några direkta kundvärden i de projekt som de medverkar i, men att de vill bygga upp sin kunskap inom områden som har en framtida potential att bidra till kundvärden och ekonomisk vinning för företaget. En av intervjupersonerna från ett stort företag säger:

I början kommer det att bli kunskapsbyggande för att lära sig. Sedan, om det är möjligt, kommer vi att implementera i produktionen. Men först måste vi förstå hur det fungerar.

Kunskap ses här som en kommande konkurrensfördel. Detta är särskilt tydligt för projekten rörande additiv tillverkning inom Metalliska material, som bedöms kunna få en stor påverkan på framtida produktionstekniker.

Intervjuerna visar vidare att kunskapsöverföring mellan företagen är en känslig fråga ju högre upp på TRL-skalan som projekten når, och att samarbete mellan företagen i projekten ofta pågår enbart upp till en viss nivå.

Ett delmål under det andra steget Öppna värdekedjan är ”Plattform/verktyg/stöd för SMF att inleda forskningssamarbeten med institut/högskola och större företag”. Det är alltså ett medvetet val hos programmet att skapa intressanta frågeställningar som gör att SMF vill vara med. SMF upplever annars att de kommer ha svårt att delta i konventionell forskning. I intervjuer med representanter från SMF blir dessa ofta ombedda av sina kunder som är stora företag att delta i projekt inom SIPen. Projekten som intervjupersonerna deltagit i är ofta projekt som inom snar framtid kan leda till kommersialisering. Ett exempel på ett projekt med SMF ges i faktarutan på nästa sida.

¹⁹ Resultatalternativen skulle värderas på följande skala: Har redan uppnåtts/Kommer på sikt att uppnås/Kommer ej att uppnås/Ej tillämpligt/Kan ej bedöma. I figuren har vi för att underlätta tolkningen utelämnat Kommer ej att uppnås, Ej tillämpligt och Kan ej bedöma.

AusFerrit

I projektet AusFerrit kommer projektparterna Ovako och Smålands Stålgjuteri att, i form av valsad/smidd stång resp. formgjutna stål - kunna erbjuda stål med extrema mekaniska & tribologiska prestanda till likvärdig produktionskostnad jämfört med dagens härdade stål, både till deltagande slutproducenter och till andra branscher. Projektet tar fram materialdata om förbättrad mekanik inklusive brottseghet och utmattning samt tribologiska egenskaper i glidlager och abrasiv nötning, vilka erbjuds genom förhöjd Si-halt i lösningshårdade ausferritiska stål "SiSSASSteel" och segjärn "SiSSADI", samt en inledningsvis svensk standard för ausferritiska stål.

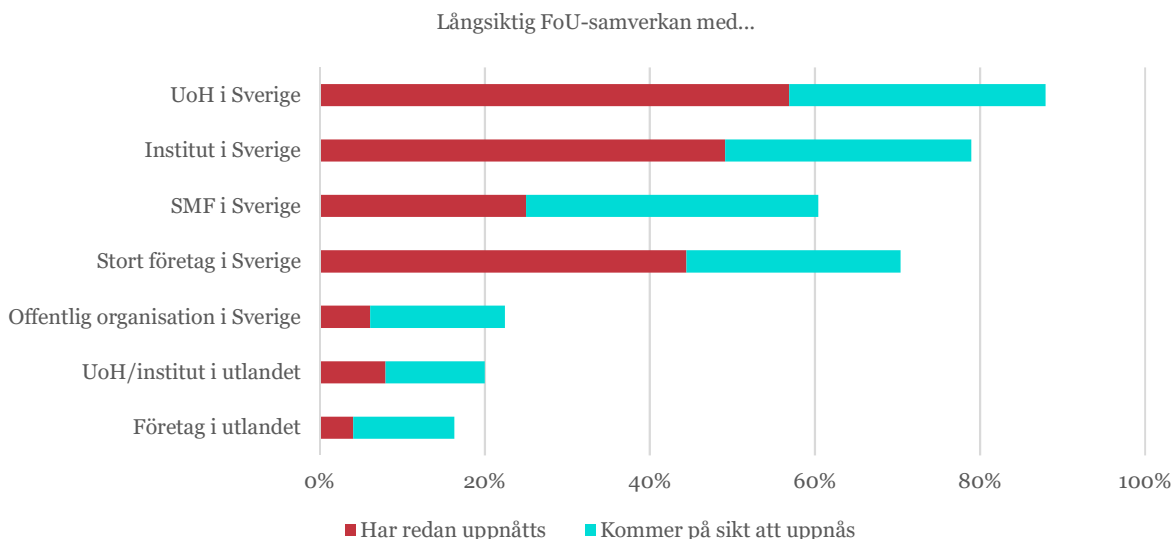
Inledningsvis framställs flera mindre valsgöt hos Smålands Stålgjuteri som smids/valsas hos Ovako och austempereras hos Atlas Copco (senare Epiroc AB). Detta följs av mikroskopi samt mekanisk- och tribologisk karaktärisering hos LTU. Därefter framställs fullstort (100 ton) valsgöt hos Ovako som även smider och valsar till rund och platt stång, parallellt med formgjutning av ultrahöghållfast gjutstål hos Smålands Stålgjuteri. Under hela projektet utvärderas ausferritiska segjärn och stål i prototyper hos fyra OEM: Atlas Copco, Indexator, Olofsfors & Rototilt. Slutligen standardiseras ausferritiskt stål.

Projektdeltagarna bedömer att projektet står nära en kommersialisering till de involverade projekt-medlemmarna. En bredare introduktion på marknaden bedöms däremot ske om en längre period på grund av att kunskapen om materialets egenskaper behöver spridas.

3.3 Effekter

Enkäten till företagsrepresentanter som deltar eller tidigare deltagit i Metalliska materials projekt visar vilka effekter på långsiktig FoI-samverkan som deltagande i projekt bedöms ha, se Figur 15. För både UoH, institut och stora företag är det omkring hälften av företagen som redan har uppnått en långsiktig samverkan. För SMF är nivån hittills omkring en fjärdedel.

Figur 15 Effekter på långsiktig FoI-samverkan av deltagande i projekt i Metalliska material (n=58).



Källa: Webbenkät

Flera av intervjupersonerna lyfter fram att nyttan av samverkan är störst för mindre företag, eftersom de annars har svårt att skapa dessa kontaktytor. Denna bild delas även av intervjupersonerna från stora företag. En intervjuperson från ett stort företag säger:

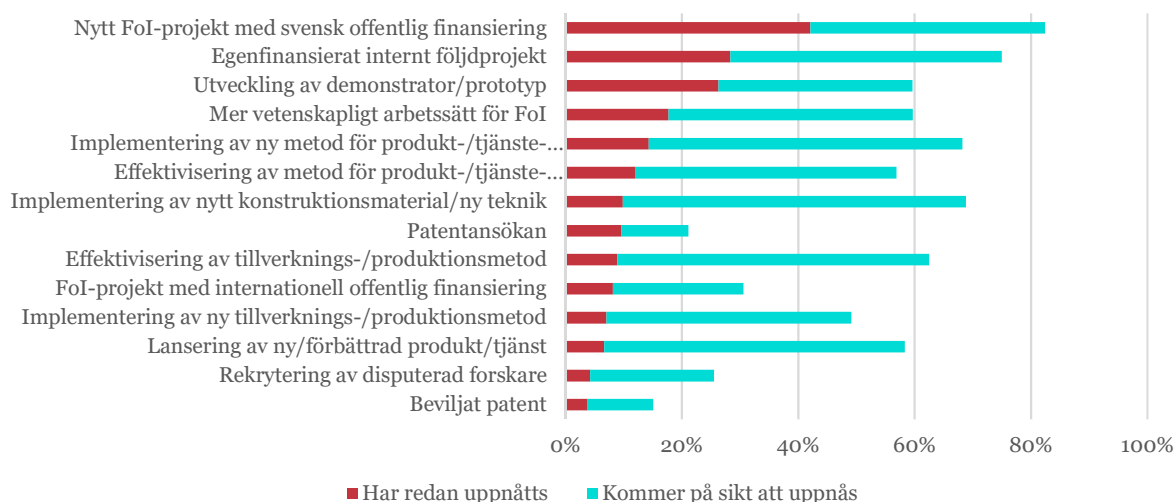
Nyttan är störst för de mindre företagen. De större företagen med mera muskler skapar nätverk själva.

Intervjupersonerna lyfter även genomgående fram programkonferensen som något som utvidgar kontaktytorna och skapar möjligheter till ny samverkan. En intervjuperson från ett stort företag säger:

Programkonferensen är i sig en nationell kraftsamling genom att få ihop alla dessa människor samtidigt. Det är flera projekt som uppstått i kaffepauserna på den konferensen.

Figur 16 visar vilka effekter deltagandet i Metalliska materials projekt bedöms ha gett till företagen. Den vanligaste effekten är nytt FoI-projekt med svensk offentlig finansiering, följt av nytt internt följdprojekt. En del av förklaringen till detta torde vara den trestegsutlysning som Metalliska material tillämpat, med flera förstudier som gått vidare till fullskaleprojekt. Både fritextsvar i enkäten och våra intervjuer visar att projekt som befinner sig på lägre nivåer på TRL-skalan ofta leder till nya projekt, antingen för att fördjupa förståelsen eller för att försöka få en förflyttning uppåt på TRL-skalan. Att effekten mer sällan är av färdig kommersiell karaktär, och att utveckling av demonstrator eller prototyp är mer vanligt, stämmer med den bild som getts ovan av var de flesta av programmets projekt befinner sig på TRL-skalan, se Figur 13. I de högsta stegen på TRL-skalan föredrar företagen i regel att driva utvecklingsarbetet vidare internt framför att bedriva arbetet vidare som projekt inom programmet.

Figur 16 Effekter av deltagande i Metalliska material (n=63).²⁰



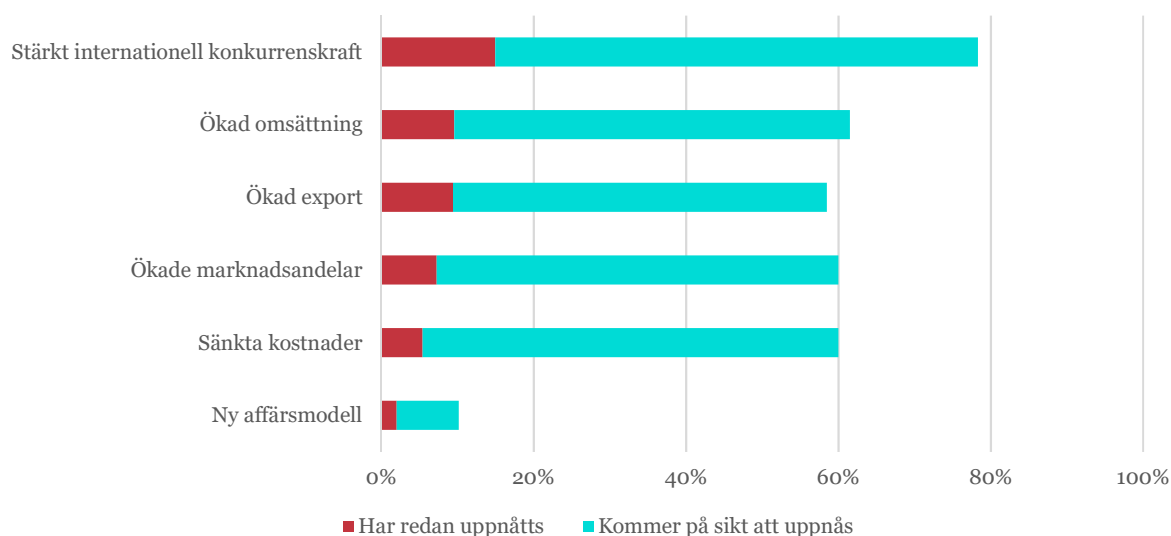
Källa: Webbenkät

Vad gäller effekten ”Mer vetenskapligt arbetssätt för FoI” visar våra intervjuer att detta är en vanligare effekt i aluminiumbranschen och gjuteribranschen, med många SMF, än i stålbranschen med större företag. Då SMF genom projekt i programmet fått ökad tillgång till forskning vid UoH och institut har det även påverkat deras arbetssätt.

Figur 17 visar vilka kommersiella effekter företagen ser efter deltagande i projekt i Metalliska material. Mycket få kommersiella effekter bedöms ha uppnåtts hittills men förväntningarna framåt är högre. Nära 80 procent bedömer att deltagandet på sikt kommer att leda till starkt konkurrenskraft. Omkring 60 procent bedömer att deltagandet på sikt kommer att leda till ökad omsättning, sänkta kostnader, ökad export och ökade marknadsandelar.

²⁰ Trunkerade svarsalternativ slutar med ”...produkt-/tjänste-/processutveckling.”

Figur 17 Kommersiella effekter av deltagande i projekt i Metalliska material (n=64).



Källa: Webbenkät

Intervjuerna visar att deltagare i olika projekt har vitt skilda förväntningar vad gäller kommersiella effekter beroende på vad projektet har handlat om och resulterat i. Dels beror det på var på TRL-skalan projektet befinner sig, dels om idén visade sig vara lyckad eller ej. En intervjuperson från ett SMF säger å ena sidan:

Vi hoppas kunna börja sälja så smått ganska direkt.

En representant från ett stort företag säger å andra sidan:

Om vi inte har byggt upp kunskapen när kostnaden [för additiv tillverkning] sjunkit är vi för sena. Så just nu handlar det mycket om kunskapsuppbyggnad för att senare ha affärsnytta. [...] Vi har inget kundvärde som vi har realiserat ännu.

I rutorna nedan ges exempel på resultat från två av projekten inom Metalliska material. I dessa exempel ser vi att kommersiella tillämpningar är inom räckhåll, men att de fortfarande inte har nått hela vägen fram till marknaden.

Ingen kobolt i hårdmetall – NoCo

”Ingen kobolt i hårdmetall – NoCo” är ett projekt som genomfördes av ett konsortium bestående av KTH, Uppsala universitet, och ett flertal företag. Syftet med projektet var att ersätta kobolt i hårdmetall med en alternativ bindefas. Anledning var att minska inverkan på miljö och hälsa under produktion och användning då kobolt har funnits vara cancerogen vid inandning. Projektet har påvisat de fundamentala mekanismer som ligger bakom de egenskaper och prestanda som uppvisas av hårdmetall med alternativa bindefaser jämfört med WC-Co (volframkarbid).

En ”Integrated Computation Materials Engineering”-metodik har använts som har möjliggjort både design av nya material och gett insikter om vilka egenskaper som bör ligga i fokus för fortsatt utveckling och design av hårdmetall med alternativa bindefaser. För industriella tillämpningar är det kritiskt att relatera mekaniska egenskaper vid rumstemperatur till faktisk prestanda vid olika tillämpningar. För att undersöka detta har ett antal testmetoder för metallbearbetning och bergborrning använts.

Resultaten av projektet visar en mycket positiv utveckling av hårdmetall med alternativa bindefaser. Projektet har visat att det är möjligt att tillverka hårdmetall med nickel och järn istället för kobolt men att prestandan ännu inte nått till samma nivå som de produkter som idag finns på marknaden.

En tyst och hållbar vägbeläggning för tätbebyggda områden – Slaggasfalt

”Slaggasfalt” var ett projekt som genomfördes i samarbete mellan stål- och metallproducenter, slaggbearbetare, asfaltstillverkare, Statens väg- och transportforskningsinstitut och Trafikverket, koordinerat av Jernkontoret. Projektets syfte var öka materialhushållningen i samhället genom att använda slaggar, som produceras i samband med ståltillverkning, i asfaltstillverkning. Eftersom slaggasfalt har högre prestanda än traditionell asfalt gjord på bergkross menar man att slaggasfalt bör vara det naturliga valet för bl.a. vägar i tätbebyggt område där hög hållfasthet är ett önskemål. Målet med projektet var att ta fram produktinformationsblad för slaggasfalt. Syftet var att göra slaggasfalt till en efterfrågad produkt i Sverige. En produktbladsmall har tagits fram, som företagen kan använda i sitt respektive arbete att produktifiera slaggballast för asfaltstillverkning. Kunskapsnivån hos alla intressenter har höjts väsentligt avseende de unika egenskaperna hos slaggasfalt. Fler typer av slagg än tidigare har redan prövats och förväntas nu komma till användning som ballast i asfalt.

Tio olika slaggtypor testades med avseende på ballastegenskaper. Labbtillverkad asfalt från alla slaggtypor utsattes för slitagetester i både labb- och pilotskala samt testades på labb för stabilitet och beständighet. Alla testresultat jämfördes med motsvarande för traditionell asfalt. Försöksupplägget gav en bred och fördjupad kunskap om slaggasfaltens unika egenskaper, som kan förstås och användas av alla intressenter på alla nivåer. Den brett sammansatta projektgruppen och deltagandet i konferenser mm har givit snabb spridning och användning av resultaten.

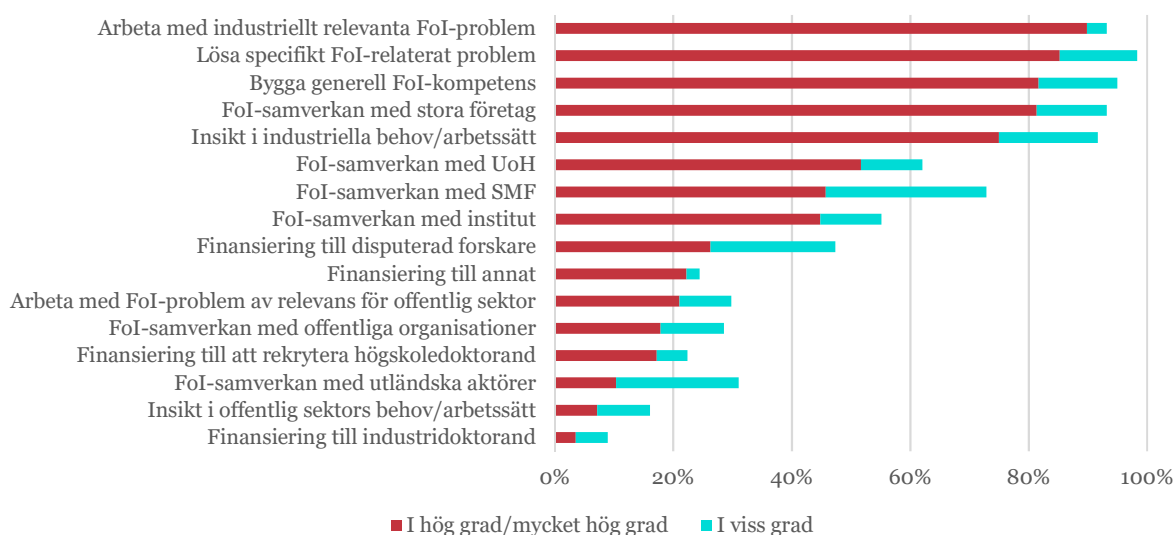
De fördjupade kunskaperna från projektet kan direkt användas av såväl slaggproducenter som asfaltstillverkare och myndigheter. Nya slaggasfaltsprodukter kommer att nå marknaden och den framtagna produktbladsmallen kommer att underlätta och förtydliga marknadsföringen. En stor framgångsfaktor för projektet har varit den brett sammansatta projektgruppen. Detta har givit många utvecklande diskussioner och en snabb och bred spridning av vunna kunskaper till alla nivåer samtidigt. Det uppbyggda nätverket lever vidare även efter projektets slut.

4 Resultat och effekter för FoU-utförare

4.1 Behov och motiv för deltagande

I Figur 18 redovisas FoU-utförarens motiv till att delta i projekt inom Metalliska material. De två starkaste motiven till att delta i SIPen är arbeta med industriellt relevanta FoI-problem och lösa specifikt FoI-relaterat problem. Vidare är vanliga motiv att bygga generell FoI-kompetens, ha FoI-samverkan med stora företag och få insikt i industriella behov/arbetssätt.

Figur 18 FoU-utförarens motiv för att delta i projekt i Metalliska material (n=61).



Källa: Webbenkät.

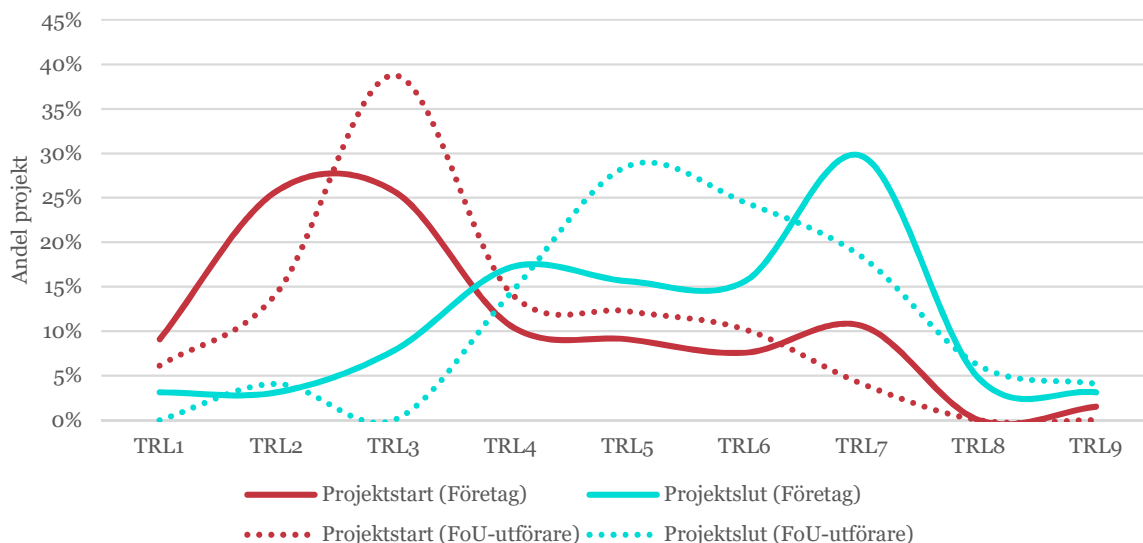
I intervjuerna ser vi att flera av forskarna på universiteten ser finansiering av doktorander som önskvärt men svårt inom Metalliska materials projekt, eftersom projekten har kortare löptid än en forskarutbildning. En universitetsprofessor säger:

Det är ganska uppenbart att de här projekten är till för seniora personer som kan hoppa in och göra lite uppdrag. Jag skulle önska att det fanns forskarskolor inom det här området, men det finns inte.

Sakexperterna lyfter fram situationen med korta projekttider i sin rapport och bedömer att det utgör ett hinder för programmet att bidra till fler forskarutbildade personer.

Figur 19 visar att FoU-utförarnas bedömningar av TRL vid projektstart och -slut överensstämmer relativt väl med företagens, men företagsrepresentanterna gör överlag bedömningen att projekten rört sig något längre på TRL-skalan än vad FoU-utförarna gör (det vanligaste värdet vid projektslut är TRL 7 för företagsrepresentanterna). Det vanligaste värdet vid projektstart är TRL 3 och det vanligaste värdet vid projektslut är TRL 5. I figuren ser vi även företagsrepresentanternas bedömningar (jämför ovan Figur 13). Den genomsnittliga TRL-progressionen för enskilda projekt uppskattas till 2, men nästan en tredjedel av projekten uppges ha genomgått en progression om tre eller fler steg; medianen i progression är 2. Resultaten här bör dock tolkas med viss försiktighet, eftersom det bygger på projektdeltagarnas egna bedömningar.

Figur 19 Andel projekt i Metalliska material som startat respektive slutat på olika TRL (n=66 för företag, n=49 för FoU-utförare).

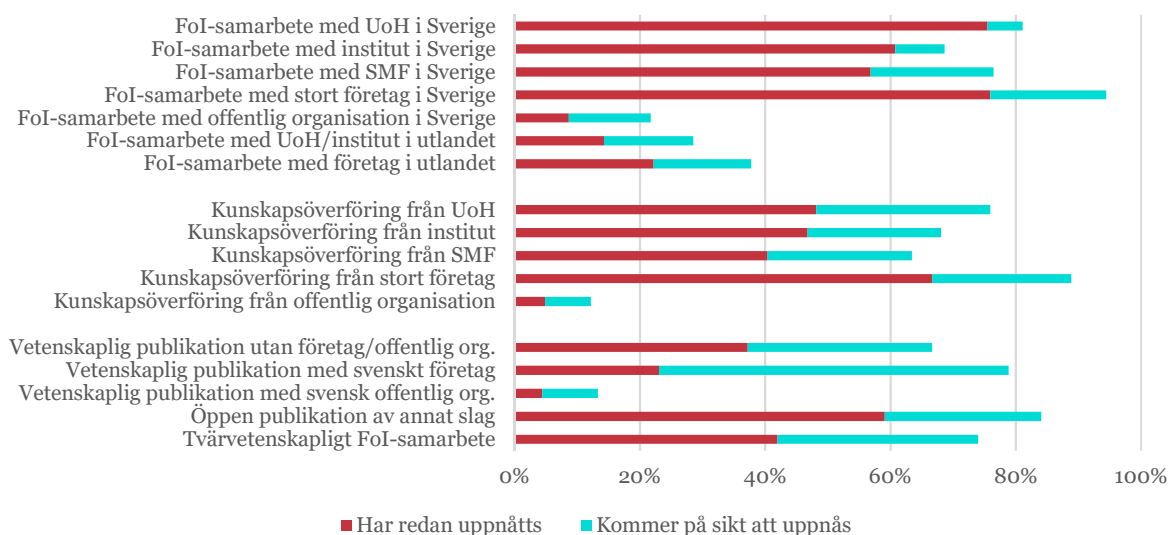


Källa: Webbenkät.

4.2 Resultat

Figur 20 visar vilka resultat som projekten i Metalliska material redan har bidragit till respektive förväntas bidra till för FoU-utförare. De två resultat som i högst utsträckning redan har uppnåtts är FoI-samarbete med UoH i Sverige, och FoI-samarbete med stora företag i Sverige. Även flera andra resultat har uppnåtts, bland annat tvärvetenskapligt samarbete i omkring 40 procent av fallen. Kunskapsöverföringen från stora företag är ett starkt motiv för FoU-utförare att delta i Metalliska material och har redan uppnåtts för 67 procent av respondenterna.

Figur 20 Resultat av deltagande i projekt i Metalliska material (n=54).



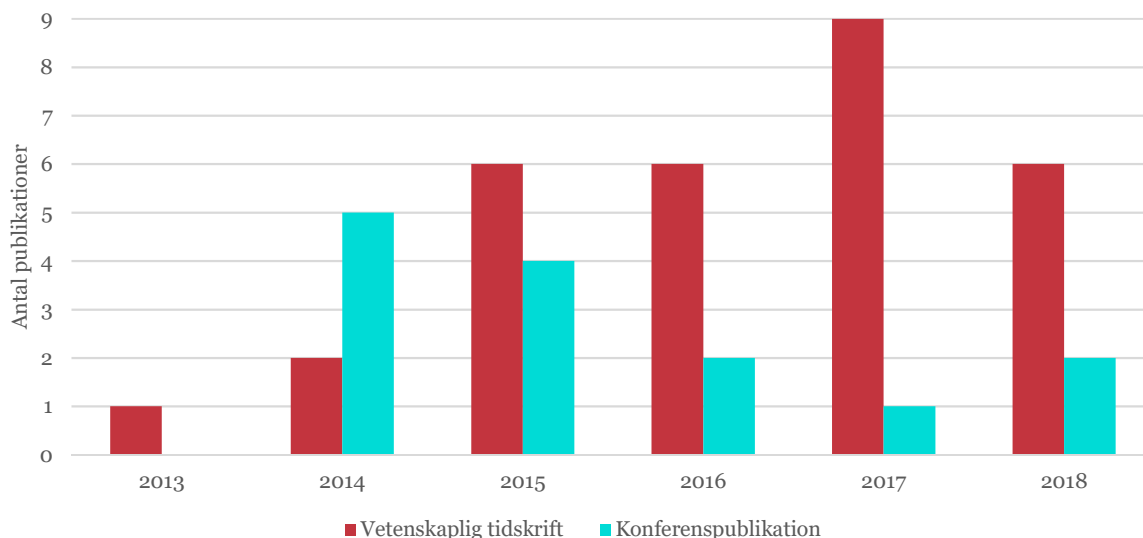
Källa: Webbenkät

Vi ser här motsvarande bild som företagsrepresentanterna gav i kapitel 3 om vikten av samarbete. Intervjuerna med FoU-utförare bekräftar också detta. En institutsföreträdare säger:

Jag skulle säga att man fördjupar kunskapen och etablerar ännu mer samarbeten med industriföretagen i sådana här projekt. Man kommer ännu närmare vad de har för behov, vilket gör att man sedan kan hjälpa dem bättre.

Figur 21 visar antalet publikationer från projekt inom Metalliska material. Antalet artiklar i vetenskapliga tidskrifter har blivit fler över tid, medan artiklar i konferensserier har gått ned sedan 2014.

Figur 21 Metalliska materials publikationer fördelade på publiceringsår och typ av publikationsmedium.

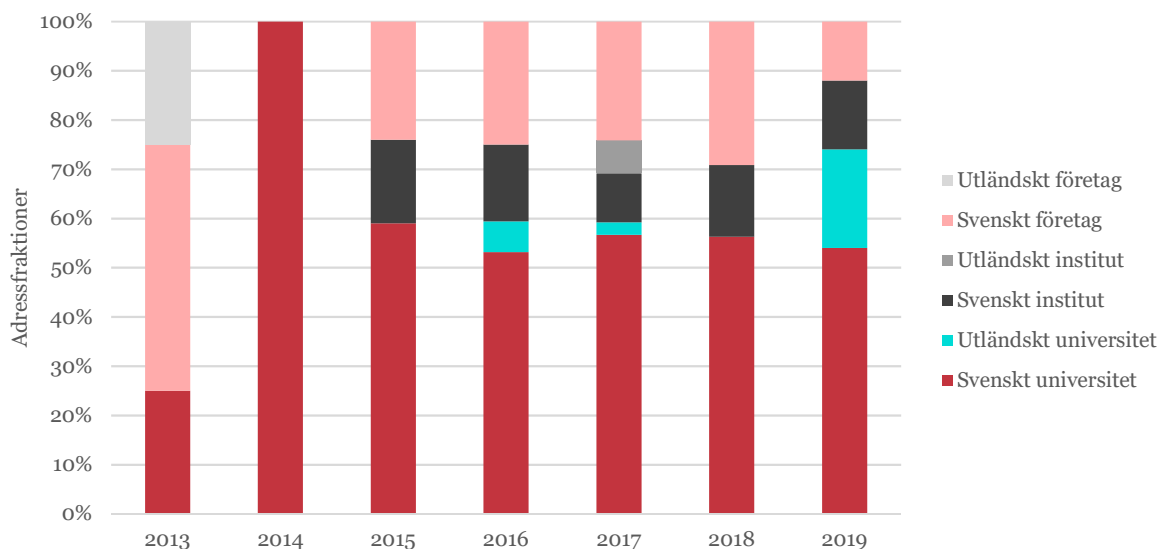


Källa: Bibliometrisk analys.

Figur 22 visar de relativa bidragen från svenska och utländska organisationstyper till programmets publikationer (mätt i adressfraktioner)²¹. Svenska universitet är den organisationstyp som i störst utsträckning bidrar med publikationer, men även författare från svenska företag utgör en betydande del med 13 olika medverkande företag. Akademiska publikationer är inte ett uttalat mål för programmet men är ändå ett mått för vilken aktivitet som programmet har åstadkommit.

²¹ Adressfraktion visar i vilken utsträckning publikationerna har producerats i samverkan mellan olika slags organisationer (även i utlandet). Om tre olika adresser återfinns för en publikation så tillskrivs varje adress en tredjedels publikation.

Figur 22 Svenska och utländska organisationstypers relativa bidrag till Metalliska materials publikationer.

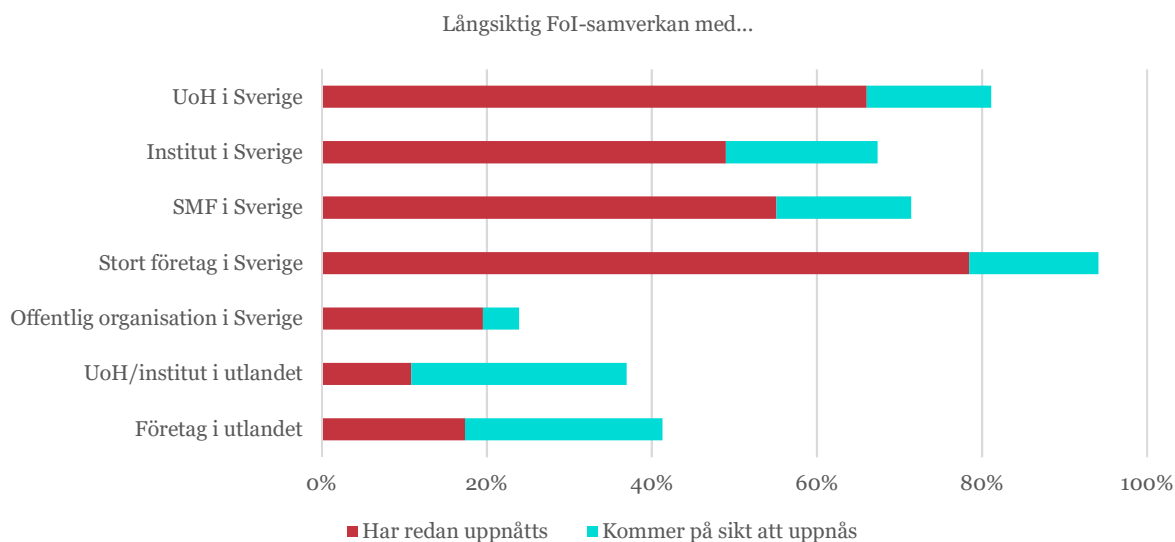


Källa: Bibliometrisk analys.

4.3 Effekter

Figur 23 visar i vilken utsträckning FoU-utförare anser att projekten i Metalliska material har bidragit till bestående och långsiktig FoI-samverkan. Den visar att långsiktig samverkan med stora företag redan har uppnåtts för nära 80 procent de deltagande organisationerna. Även långsiktig samverkan med UoH, institut och SMF i Sverige har redan uppnåtts i minst hälften av fallen.

Figur 23 Effekter på långsiktig FoI-samverkan av deltagande i projekt i Metalliska material (n=53).



Källa: Webbenkät

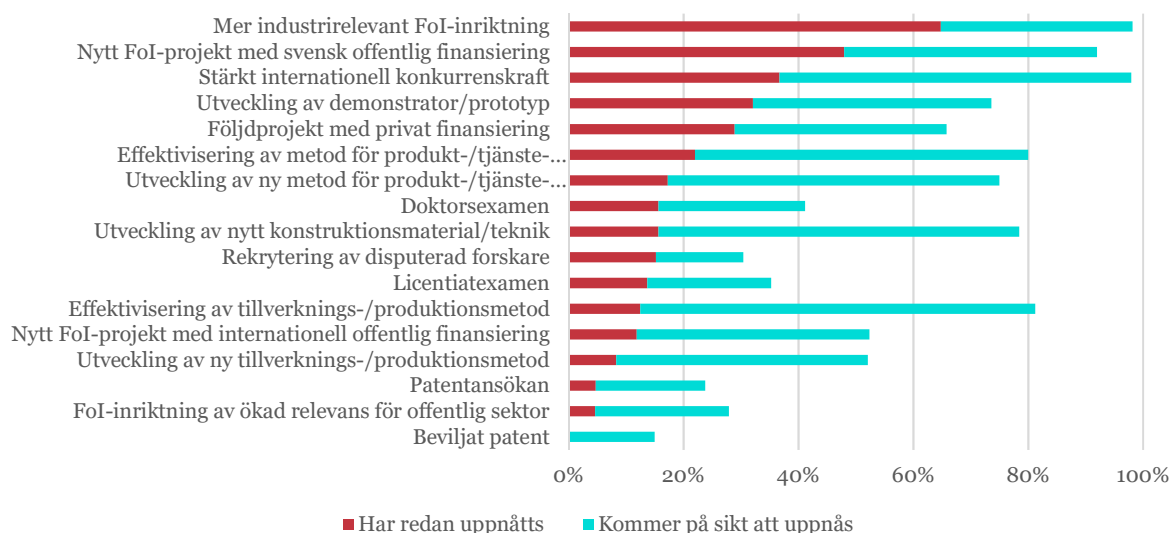
De flesta intervjupersoner lyfter fram att Metalliska material har skapat nya samarbetskonstellationer som annars inte hade kommit till. Konstellationerna har i flera fall skapats över hela värdekedjor med aktörer som inte samarbetat tidigare. En representant för ett universitet säger:

Det är viktigt att inte bara se till det konkreta resultatet, t.ex. i form av en produkt, utan även se de nya samarbetsstrukturer som har vuxit fram.

Nya samarbetskonstellationer kan också ha skapats över branschgränser för generiska frågor. Exempelvis påminner hanteringen av slagg vid ett gjuteri om hanteringen av slagg vid ett smältverk, vilket inom ett av projekten har lett till helt nya samarbetskonstellationer.

Figur 24 visar effekter av deltagande i projekt i Metalliska material för FoU-utförare. Den vanligaste effekten är en mer industrirelevant FoI-inriktning, som drygt 60 procent anger redan har uppnåtts och drygt 90 procent anger kommer att uppnås på sikt. Vidare är "Nytt FoI-projekt med svensk offentlig finansiering", "Stärkt internationell konkurrenskraft", och "Utveckling av demonstrator/prototyp" vanliga effekter. Om vi jämför svaren för "Stärkt internationell konkurrenskraft" med företagsrepresentanternas svar i Figur 17 ser vi en skillnad i bedömningen. FoU-utförarna anger att detta redan har uppnåtts i drygt 37 procent av fallen och att det kommer uppnås på sikt i drygt 61 procent av fallen. Företagsrepresentanterna anger drygt 15 procent respektive drygt 63 procent för motsvarande, se Figur 17. Skillnaden kan bero på att företag hittills bara i liten utsträckning har lyckats kommersialisera resultat från projekt medan FoI-miljöerna får forska inom områden där Sverige ligger i den internationella framkanten.

Figur 24 Effekter av deltagande i projekt i Metalliska material (n=54).²²



Källa: Webbenkät.

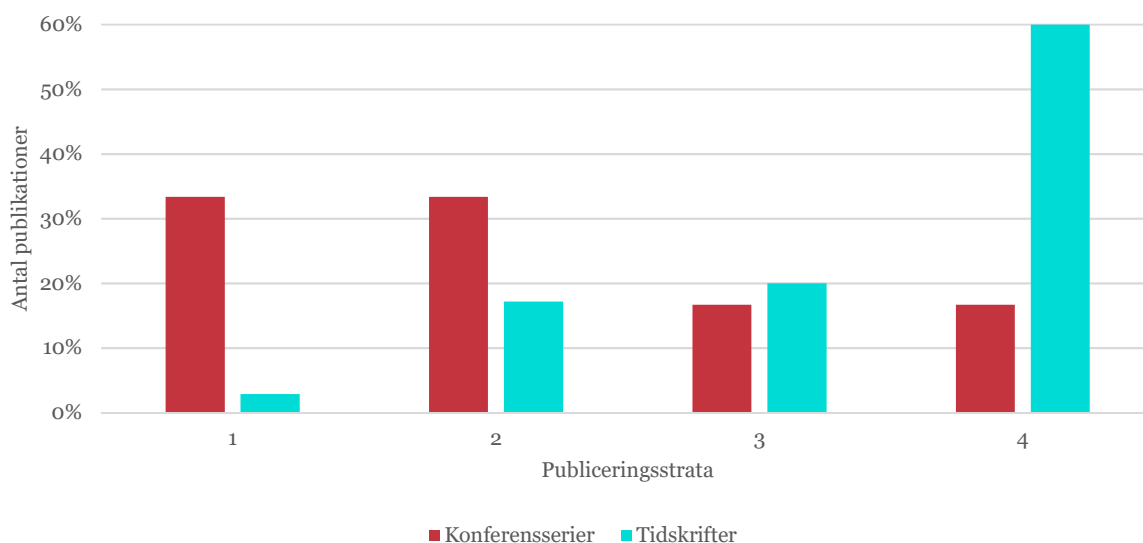
Det finns exempel på att medel inom Metalliska material har använts som hävstång för att söka och få andra medel. Exempelvis finns det idag på Chalmers ett kompetenscentrum inom additiv tillverkning, CAM2. Dessa forskare har även EU-medel. Medel från Metalliska material har bidragit till uppbyggnaden av forskning som därefter kunnat erhålla annan finansiering, bland annat CAM2.

Figur 25 visar programmets publikationer fördelade på fyra publiceringsstrata²³. Figuren illustrerar att 60 procent av tidskriftspublikationerna återfinns i det högsta stratet, vilket indikerar hög vetenskaplig kvalitet. Om alla publikationer hade fördelats slumpmässigt över de fyra publiceringsstrata kan cirka 25 procent förväntas återfinnas i varje stratum, så förskjutningen för Metalliska materials publikationer mot det högsta stratet indikerar hög kvalitet. Vad gäller konferenspublikationerna ser vi en omvänd fördelning.

²² Trunkerade svarsalternativ slutar med "...produkt-/tjänste-/processutveckling".

²³ Publiceringsstrata används för att mäta genomslagskraften av publikationer, publikationerna fördelas i de olika strata baserat på SNIP-värdet (Source Normalised Impact per Paper) vilket beräknas av Leidens universitet.

Figur 25 Metalliska materials publikationer fördelade på publiceringsstrata.



Källa: Bibliometrisk analys.

De sakkunnigas granskning av ett urval av projekt inom programmet visar att projekten typiskt är vetenskapligt relevanta och kan förväntas generera resultat av hög vetenskaplig kvalitet. I det urval av projekt där sakexperterna fick ta del av både ansökningar och slutrapporter, inklusive annat sekretessbelagt material via programmet, bedömde sakexperterna omkring 90 procent av projekten som både vetenskapligt relevanta och att de kan förväntas generera resultat av hög vetenskaplig kvalitet. Sakexperternas rapport presenteras i Bilaga D.

5 Effekter på system- och samhällsnivå

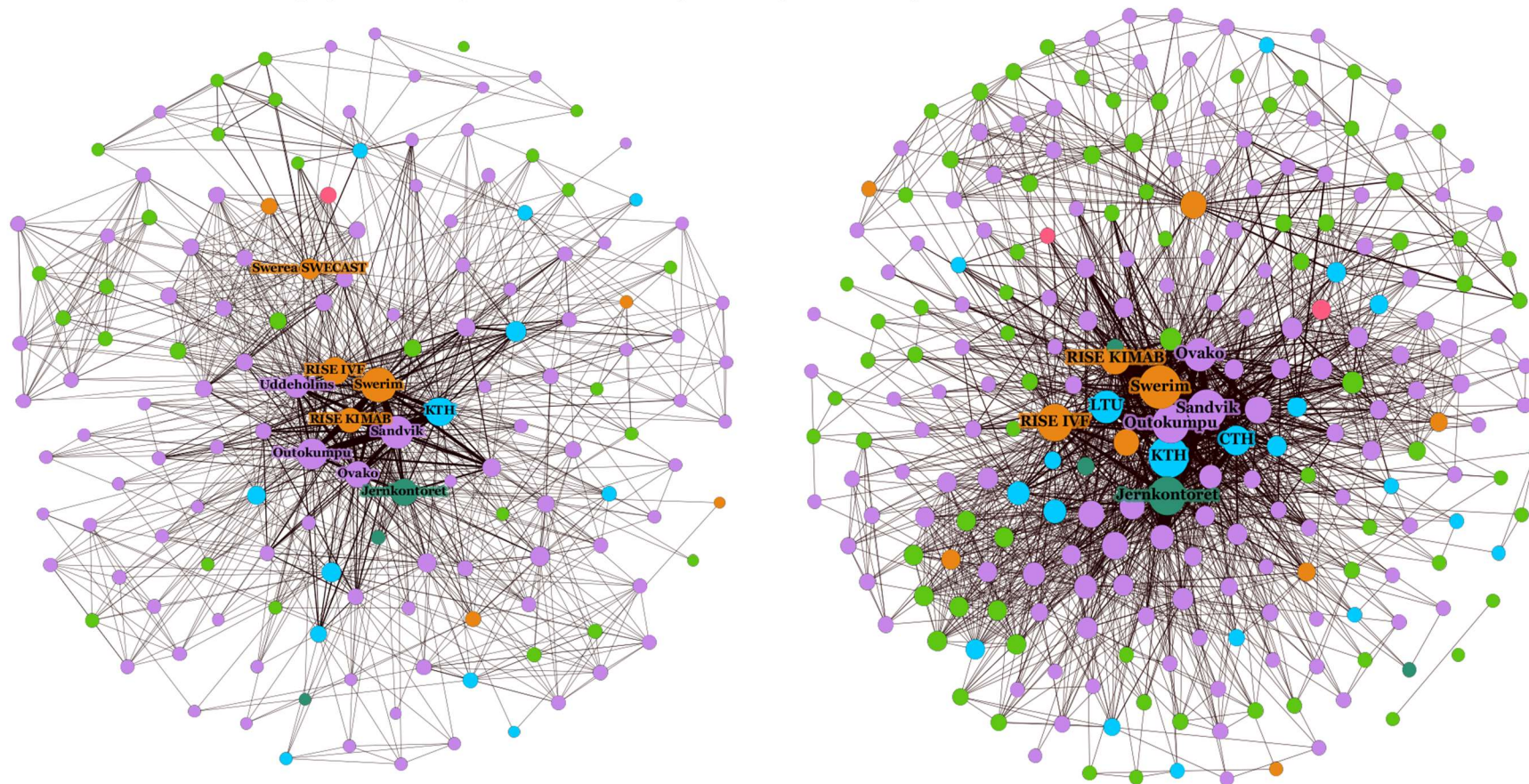
5.1 Effekter på systemnivå

5.1.1 Programmet samarbetsmönster

Effekter på systemnivå uppstår genom att programmet involverar nya kategorier av aktörer, kompetensutvecklar både nya och befintliga aktörer och skapar nya samarbetskonstellationer. I kapitel 3 och 4 beskrev vi hur nya samarbetskonstellationer är ett viktigt resultat för både företag och FoU-utförare. Samarbeten skapas såväl längs värdekedjor som mellan branscher och den långsiktiga FoI-samverkan mellan olika organisationer har utökats, se avsnitt 3.3 och 4.3. Sakexperterna menar att det särskilt är värt att nämna att programmet har kunnat bygga upp system för deltagande, kompetensuppbyggnad och kunskapsspridning för SMF som inte sker i konventionella projekt, och som stärker konkurrenskraften hos dessa företag. Sakexperterna tar även upp att de i de projektpresentationer de tagit del av uppfattar att deltagarna generellt ger positiva omdömen om hur programmet har gett dem möjlighet att utveckla nya samarbeten och att vitalisera värdekedjan genom nya samarbeten kring FoI. Sakexperterna konstaterar att programmets utformning är sådan att även mindre företag ofta har möjlighet att delta på olika sätt. Kunskapsspridning i nya former ingår i flera av projekten. Ett exempel är en så kallad vätegrupp som skapades i projektet HySteel. I avsnitt 3.3 beskriver vi även hur programkonferensen skapar en arena för nya kontakter.

Social nätverksanalys visar att samarbetsmönstren i FoI-projekt har utvidgats betydligt över tid. Figur 26 visar samarbetena under de första tre respektive de första sex åren med utgångspunkt i antalet deltaganden i ett och samma FoI-projekt för par av aktörer (vilket inte ska sammanblandas med hur mycket finansiering en viss aktör har erhållit eller bidragit med, se avsnitt 2.5). Storleken på cirklarna indikerar antal enskilda organisationer som en organisation har samarbetat med, inbördes läge förklarar hur central organisationen är i nätverket och tjockleken på strecken visar antal samarbeten mellan organisationerna. Utvecklingen av samarbeten under de första sex åren bekräftas även av den bild som intervjuerna och sakexperterna ger att programmet präglas av breda samarbetskonstellationer.

Figur 26 Samarbetsmönster i FoI-projekt under de första tre (vänster) respektive de första sex (höger) åren.²⁴



Källa: Vår analys av data från Vinnova.

²⁴ Färg indikerar aktörstyp. Lila: stort företag; ljusgrön: SMF; blå: UoH; orange: institut; rosa: offentlig förvaltning; mörkgrön: andra.

Tabell 6 sammanfattar de olika aktörstypernas andelar av det totala nätverket i FoI-projekt. I motsats till Figur 26 säger tabellen inget om antal samarbeten i FoI-projekt utan handlar endast om antalet unika aktörer i nätverket. Tabellen visar att SMF har getts relativt sett större utrymme och stora företag relativt sett mindre utrymme under den andra programperioden, vilket programmet har arbetat aktivt med genom åtgärder som främjat SMFs deltagande, t.ex. genom att ställa kravet att aktörer från flera platser i samma värdekedja ska medverka i projektet.

Tabell 6 Aktörstypers andel av hela FoI-nätverket under de första tre respektive sex åren.

Färg	Aktörstyp	Andel av nätverket under de första 3 åren	Andel av nätverket under de första 6 åren
Lila	Stort företag	65 %	55 %
Ljusgrön	SMF	19 %	30 %
Blå	UoH	8 %	8 %
Orange	Institut	5 %	4 %
Rosa	Offentlig förvaltning	1 %	1 %
Mörkgrön	Andra	2 %	2 %

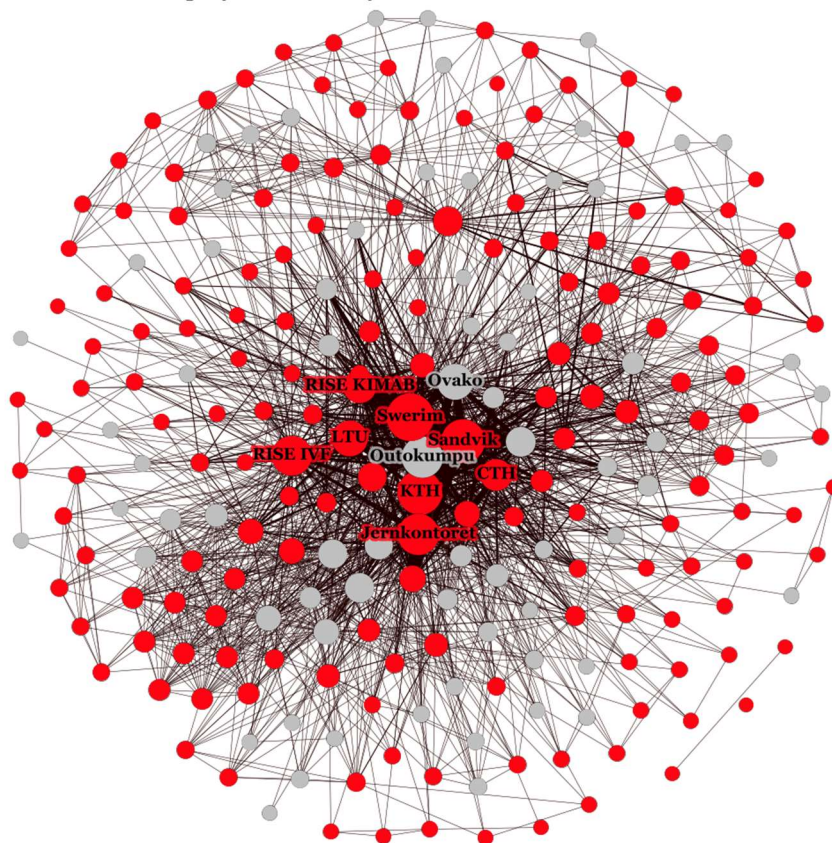
Källa: Vår analys av data från Vinnova.

I Figur 26 är de tio aktörer som har haft flest samarbeten namngivna. Swerim är den aktör som har haft flest projektsamarbeten. Under de första sex åren hade Swerim samarbeten med 114 unika aktörer (organisationsnummer) i totalt 371 samarbeten. Motsvarande siffror för KTH är 104 respektive 269, för Sandvik 101 respektive 349, för Jernkontoret 93 respektive 198 och för Outokumpu 92 respektive 281. Därefter följer flera aktörer på ungefär samma nivå i antalet samarbeten, och antalen faller successivt för aktörerna utan något plötsligt hopp i antalet samarbeten. Det tyder på att samarbetena är relativt jämnt spridda på många aktörer, utan några större dominerande kluster. Det går inte heller att urskilja tydliga undergrupperingar av samarbeten inom nätverket eftersom samarbetsmönstren är så breda. Intervjuerna visar att det finns särskilda satsningar inom bland annat aluminium och gjuteri, vilket borde skapa vissa kluster, men dessa är inte särskilt dominerande.

När vi gör motsvarande nätverksanalys av svenska respektive utländska aktörer inom programmet ser vi att andelen medverkande aktörer är relativt konstant under hela programtiden. Figur 27 visar samarbetsmönstren under de första sex åren för svenska respektive utländska aktörer. Sett som andel av populationen utgör svenska aktörer 71 procent och utländska aktörer 29 procent. Vi har i denna del av analysen valt att avvika från myndigheternas konventionella definition av svensk respektive utländsk. De företag som vi här kallar utländska är inte enbart de som saknar svenskt organisationsnummer, utan också de som har sin koncernmoder utomlands. Skälet är att detta tydligare visar organisationens hemvist, vilket i sin tur ger en bild av svenska organisationers konkurrenskraft och av SIP-deltagarnas grad av integration i internationella värdekedjor. Fördelningen mellan svenska och utländska aktörer i programmet visar på en balans i båda dessa dimensioner.

Den sociala nätverksanalysen ger också information om hela nätverkets egenskaper. I genomsnitt har varje aktör samarbetat med omkring 14 andra aktörer under de första tre åren, och drygt 16 aktörer efter sex år. Det betyder att nätverket med tiden har utvidgats med fler samarbeten. Om vi ser till antalet samarbeten totalt, inklusive återkommande samarbeten mellan aktörer, har varje aktör samarbetat 20 gånger under de första tre åren, och drygt 25 gånger under de första sex åren.

Figur 27 Samarbetsmönster i FoI-projekt under de första sex åren.²⁵



Källa: Vår analys av data från Vinnova.

5.1.2 Nationell kraftsamling och mobilisering

Metalliska material syftar till nationell kraftsamling för flera branscher som tidigare arbetat var för sig: stål, aluminium och gjuteri. Genom att agendan InnovAT infogades inkluderades även tillverkande industri. Den sociala nätverksanalysen, liksom finansieringsanalysen i avsnitt 2.5, visar att programmet har lyckats mobilisera en stor mängd aktörer. Sakexperterna lyfter i sin rapport fram att programmet har över 290 medverkande parter (organisationsnummer) och att projekten var för sig ofta har ett flertal medverkande aktörer, vilket sakexperterna menar är imponerande.

Intervjuer med representanter från de olika branscherna som ingår i Metalliska material visar att de ingående parterna är nöjda med utfallet av samarbetet. De mindre branschernas företrädare säger i intervjuerna att Metalliska material har lyckats åstadkomma en kraftsamling inom FoI som de inte hade klarat på egen hand. Intervjuerna ger bilden av att programmet lyckats mycket väl med öppenhet i mobiliseringen av aktörer, särskilt under den senaste programperioden. Detta gäller både för programmet som helhet, och för de respektive projekten som ofta samlar en större grupp aktörer. En institutsföreträdare beskriver i en intervju:

Projektet handlade om att implementera nya material i produktion. Det har samlat ett tiotal mindre företag som ej varit vana vid forskning, så att företagen kunnat komma in i det arbetssättet och kunnat jobba med forskning.

Vi har bara funnit ett fall med en intervjuperson som inte anser att programmet lyckats med öppenhet i mobiliseringen. En av de forskare som vi intervjuat uttrycker att programmet i alltför hög grad utgår från företagets intressen, vilket enligt intervjupersonen hindrat ett gott samarbete med FoU-utförare.

²⁵ Röd färg indikerar svensk aktör, grå färg utländsk aktör.

Sakexperterna påpekar i sin rapport att det – trots bredden av aktörer i programmet – ofta är vissa aktörer som återkommer i projekten. Sakexperterna menar att en del av de etablerade aktörerna, t.ex. Linköpings, Lunds och Uppsala universitet, är med i alltför begränsad omfattning i projekten. Sakexperterna kan utifrån det underlag de tagit del av inte bedöma om detta beror på att de inte varit intresserade av att söka, t.ex. för att de är orienterade mot andra branscher, eller för att de fått avslag. Sakexperterna anser därför att det är angeläget att programmet analyserar sina utlysningar så att eventuella onödiga trösklar för nya sökanden tas bort.

5.1.3 Förnyelse

Metalliska material strävar i första hand efter förnyelse genom att förändra självbilden inom branschen. Programmet vill förändra självbilden från att man "tillverkar metall" där medvetandet om värde är lågt och innovationer ofta skänks bort, till att man tillhandahåller komplexa "erbjudanden". Programmets sjunde agendasteg handlar om att öka branschens attraktivitet som arbetsgivare. Sakexperterna bedömer att agendan lyckas utmana den traditionella självbilden i branschen och att självbilden är i progressiv förändring.

Ett exempel på programmets arbete med att förändra självbilden och öka branschens attraktivitet är satsningarna inom mode, som beskrivs i faktarutan nedan.

Mode och metalliska material

Metalliska material har genomfört flera modeprojekt. Naim Josefi öppnade Stockholm Fashion Week 2017 med tre klänningar av stål. Stålet levererades från Munkfors som ett band på rulle och foto-etsades sedan ut till tusentals paljetter. Stålet i paljetterna är bara 22 µm tjockt. Det kan jämföras med ett mörkt hårstrå som är runt 80 µm tjockt, eller ett tunt, blont hårstrå som har en diameter runt 17 µm. Precision Strip i Munkfors är specialiserade på att valsa ner till sådana extremt små tjocklekar. Sådant tunt stål används bland annat för vävknappar i väverier och tungnålar för stickmaskiner.

Teoretiskt är färgningen av stålet en enkel process: Bandet värms i en oxiderande miljö där en film av järnoxid skapas. Filmen fungerar som ett prisma, där olika tjocklekar skapar olika färger, och ju tjockare lager desto mörkare färg. Tjockleken på oxidfilmen beror i sin tur på temperaturen och hur länge den hålls. Med ett 22 µm tjockt band som var 300 m långt, och en klänning som skulle vara svart (tjock oxidfilm) tog det lång tid att dra bandet genom ugnen och det var stor risk att bandet skulle gå av.

Att ha 300 m stål i en klänning låter som mycket, men när tjockleken är vad den är så är totalvikten bara runt 2,3 kg. Klänningarna väger ännu mindre eftersom de består av paljetter som klippts ut ur bandet. Stålet är så tunt att det går att sy i det för hand med en vanlig nål.

Ytterligare ett modeprojekt genomfört inom Metalliska material är den 3D-printade stålskon, också designad av Naim Josefi. Till sin hjälp har Naim haft Sandvik som har stått för material och teknik. Ett syfte med projektet var att visa upp den potential till hållbar produktion och innovation genom återanvändning och tillverkning genom additiv tillverkning som finns inom stålindustrin. Skon är producerad av helt återanvänt stål.

Stålbrallan är ett projekt genomfört av Umbilical Design tillsammans med Björn Borg och Jernkontoret. Målet med projektet har varit att ta fram underkläder som är flamsäkra och bekväma i en stålarbetares arbetssituation. Det fanns tidigare flamsäkra underkläder men de uppfattades av många som klumpiga och obekväma. Stålbrallan försökte därför ta fram ett par underkläder som var funktionella och sportiga samtidigt som de kunde utstå extrem kyla och hetta. Stålbrallan klarar en temperatur upp till 350 grader Celsius. Den 2 juli 2014 lanserades underkläderna i Almedalen och det finns två modeller av kalsonger samt en modell för trosor och bh.

Vad gäller förnyelse i bredare mening bedömer sakexperterna att SIPen är radikal²⁶ eftersom man tänker utanför de existerande lösningarna. Det öppnar nya marknader, nya samarbeten och bidrar till att uppfylla de globala hållbarhetsmålen. Programmet innefattar dock både projekt som handlar om

²⁶ I kapitel 8 beskriver vi närmre ordet radikal och dess innebörd.

kontinuerlig förbättring och projekt som handlar om radikal förändring. Två representanter för FoU-utförare beskriver sina projekt:

Inte radikalt, men lite mer än inkrementellt.

Det är nog ganska mycket inkrementellt.

En representant på ett stort företag beskriver sitt projekt:

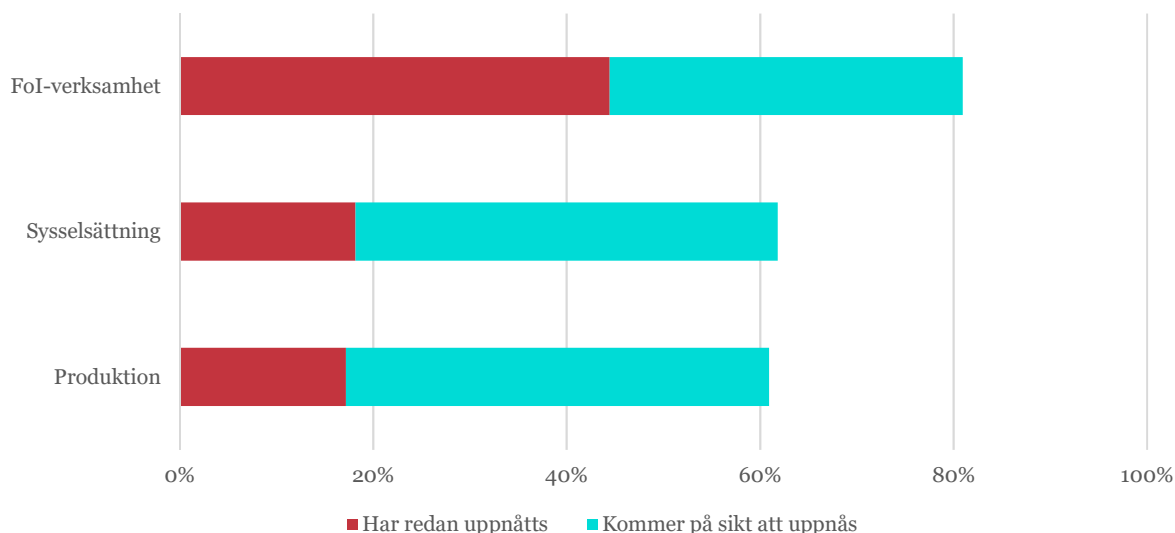
Projektet är ett steg på vägen mot det radikala. Jag kan inte påstå att vi löst alltihop. Det är en byggsten.

Det tydligaste inslaget av förnyelse genom FoI är satsningen på additiv tillverkning. Här har programmet tagit fram en färdplan och haft en särskild utlysning. Målet är att Sverige ska hålla sig mycket väl framme kompetensmässigt inför den tidpunkt när additiv tillverkning får genomslag i kommersiell produktion. Detta beskrivs som ett stort kommande systemskifte med nya arbetsmetoder och affärsmodeller.

5.2 Effekter på samhällsnivå

I vår enkät bad vi företagsrepresentanterna bedöma huruvida projekt i Metalliska material har bidragit till bibehållen eller utökad FoI-verksamhet, sysselsättning respektive produktion i Sverige, se Figur 28. Drygt 40 procent bedömer att projektet har bidragit till bibehållen eller utökad FoI-verksamhet, och nästan lika många därtill att det kommer göra det på sikt. Drygt 60 procent bedömer att projektet har bidragit, eller kommer att bidra, till bibehållen eller utökad sysselsättning, liksom till bibehållen eller utökad produktion, i Sverige. I fritextsvaren lyfter flera av respondenterna fram att verksamheten fortfarande är ung och att den här typen av effekter kommer uppstå först på lite längre sikt, särskilt när syftet i dessa tidigare skeden innan kommersialisering är kunskapsutveckling.

Figur 28 Företagsrespondenters bedömning av huruvida projekt i Metalliska material har bidragit till bibehållen eller utökad FoI-verksamhet, sysselsättning respektive produktion i Sverige (n=64).



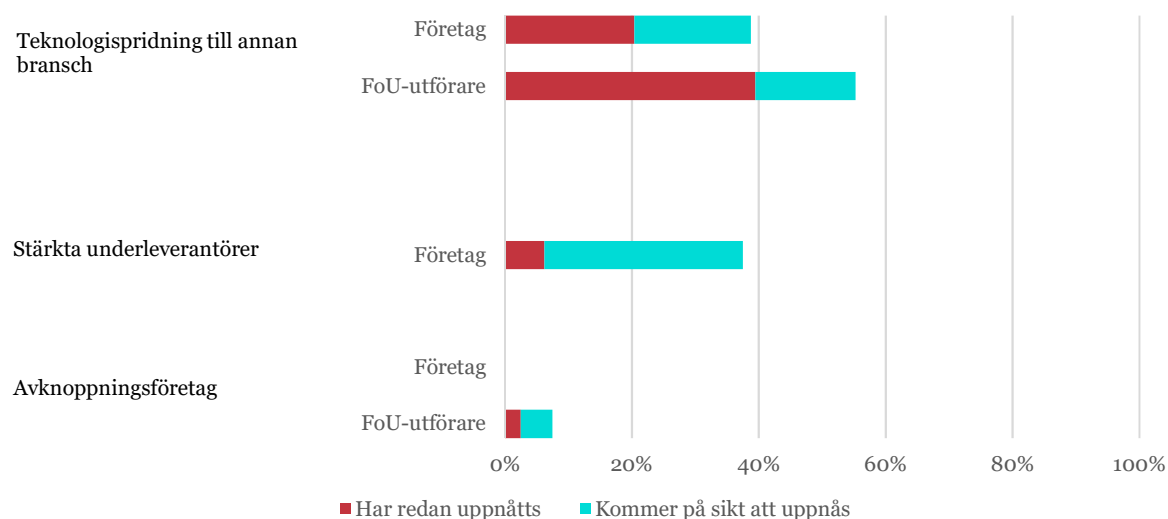
Källa: Webbenkät.

Figur 29 visar företags- respektive FoU-utförarrespondenters bedömning av huruvida projekt i Metalliska material har bidragit till eller kommer att bidra till effekter bortom den egna organisationen, rörande teknologispridning till annan bransch, stärkta underleverantörer och avknopningsföretag. Det är främst teknologispridning som bedöms ha uppnåtts. Företagsrepresentanterna bedömer att det redan har uppnåtts i 20 procent av projekten och att det på sikt kommer uppnås i ytterligare 20 procent av

projekten. FoU-utförare bedömer att det redan har uppnåtts i nära 40 procent av fallen och ytterligare drygt 15 procent att det på sikt kommer uppnås. Ett av fritextsvaren i företagsenkäten illustrerar detta:

Att vinna kunskaper transfereras till andra applikationer med samma typ av problem. På detta sätt kan vi vinna nya affärer inom andra branscher.

Figur 29 Företags- respektive FoU-utförarrespondenters bedömning av huruvida projekt i Metalliska material har bidragit till eller kommer att bidra till effekter bortom den egna organisationen (n=51 för företag, n=40 för FoU-utförare).²⁷



Källa: Webbenkät.

Trots att många av projekten i programmet fortfarande pågår kan vi se flera exempel på effekter bortom den egna organisationen. I intervjuerna med projektdeltagarna anges i första hand stärkt FoU i Sverige och teknologispridning som sådana effekter. Ett exempel på detta är projektet om anpassning till blyfria mässingslegeringar, som beskrivs i faktarutan nedan.

Anpassning till blyfria mässingslegeringar – Adleaf

”Adleaf” var ett projekt som genomfördes av ett konsortium bestående av FoU-utförare och 11 mässingsföretag över mässingens värdekedja och livscykel. Den övergripande målsättningen var att skapa förutsättningar för att avveckla bly i svenskproducerade mässingprodukter, samt att utveckla ett cirkulärt system för blyfri mässing genom hela livscykeln. En bred bild skapades över vad utfasning av bly skulle innebära för industrin. Flera produktionssteg fungerar medan andra är i behov av ytterligare utveckling innan en total övergång till blyfria legeringar kan ske. Ett koncept för återvinning och separering av bly från mässing har utvecklats vilket är en förutsättning för ett cirkulärt system.

Arbetet innefattade process- och materialutveckling för blyfria legeringar, industriell anpassning samt återvinning och skrotrening där teoretiska verktyg, laborativa resultat och fältförsök skett parallellt i iterativa processer. Med detta arbetssätt har hela värdekedjan från råvaror, tillverkning, användning och återvinning inkluderats.

Resultaten visar att en övergång till blyfri mässing är möjlig. Genom att undersöka hela livscykeln och att skräddarsy tillverknings-, bearbetnings-, och återvinningssteg till de nya materialen kan industrin på sikt skapa en kostnads- och resurseffektiv hantering av nya hållbara mässingprodukter. Det bildade excellenscentret är en naturlig bas för fortsatt utveckling inom området och tillfälle för den svenska mässingindustrin att rusta sig inför övergången till blyfria legeringar som med stor sannolikhet kommer att bli mer och mer aktuell i och med att krav och lagar skärps.

²⁷ Frågan om underleverantörer ställdes inte till FoU-utförare.

5.3 Bidrag till uppfyllelse av effektmålen för SIP-satsningen

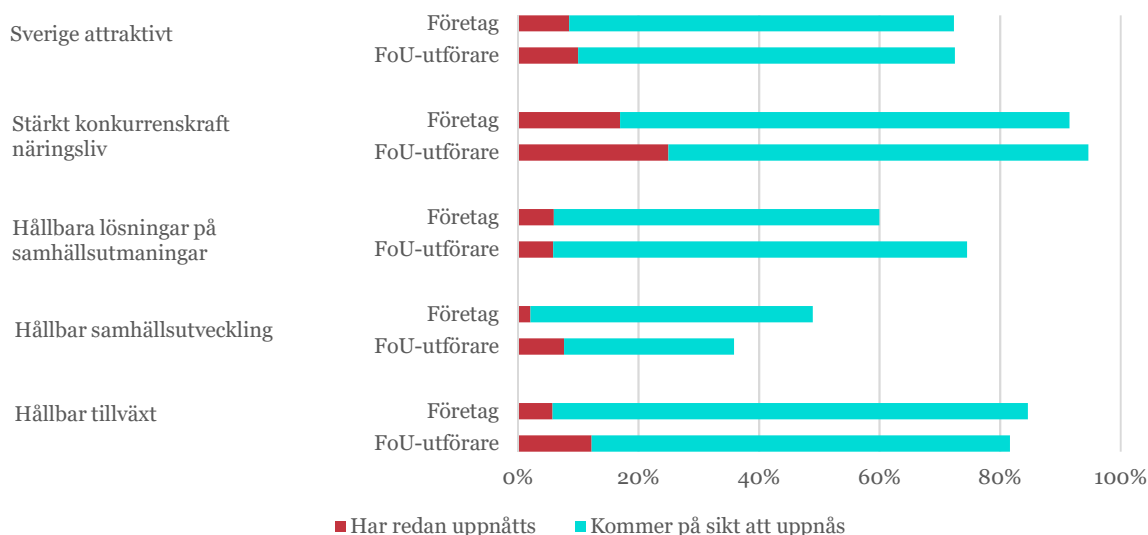
I enkäten bad vi företags- och FoU-utförarrespondenterna att bedöma huruvida projekt i Metalliska material har bidragit till eller kommer att bidra till effektmålen för hela SIP-satsningen, vilka vi har operationaliserat, se Figur 30. Respondenterna bedömer i de flesta fall att dessa effekter kommer uppstå först på sikt. Stärkt konkurrenskraft är den effekt som i flest fall förväntas uppstå. Några exempel ges i avsnitt 3.3. Hållbar samhällsutveckling är den minst förväntade effekten på sikt. Några exempel på sådana effekter ges dock av respondenterna i fritextsvaren:

Ny syn på slaggprodukter och hur de kan bidra till företagets hållbarhet.

Minskat beroende av råvaror från konfliktländer.

Nya material som underlättar förnybara energitekniker.

Figur 30 Företags- respektive FoU-utförarrespondenters bedömning av huruvida projekt i Metalliska material har bidragit till eller kommer att bidra till effektmålen för hela SIP-satsningen (n=59 för företag, n=56 för FoU-utförare).²⁸



Källa: Webbenkät.

Som vi redovisar i kapitel 3, förväntas den stärkta konkurrenskraften uppstå genom kunskapsökningen. Den höga vetenskapliga kvaliteten tillsammans med de breda samarbetskonstellationerna gör att projekten skapar höga immateriella värden. Många av projekten är dock fortfarande pågående och en kommersialisering är därmed något som först kan ske om ett tag.

I våra intervjuer med projektdeltagare lyfts ofta hållbarhetsmål för projekten fram, liksom mål för ökad konkurrenskraft. Samtidigt har flera projekt fortfarande lång väg kvar till tillämpning och direkta effekter därför kan dröja innan de visar sig. En institutsföreträdare säger:

Med tanke på klimatproblemen är [vår produkt] väldigt viktig och [vår produkt] kommer få stor plats i omställningen.

En universitetsforskare berättar:

Det var ett tydligt hållbarhetsmål med projektet, men det är mycket kvar innan det kan synas i olika produkter.

²⁸ Fullständig formulering av första alternativet: Att göra Sverige till ett attraktivt land att investera och bedriva verksamhet i.

En representant från ett stort företag förklarar:

Vi hade tid för att utveckla nytt material som ingen annan har. Där kunde man se att vår konkurrenskraft stärktes.

Sakexperterna bedömer att Metalliska material kan förväntas bidra till alla effektmålen för SIP-satsningen, se vidare avsnitt 7.2. De betonar samtidigt att förväntningarna på en enskild SIP ska kunna ha effekter på t.ex. Sveriges attraktionskraft behöver hållas på en realistisk nivå.

Programmet har genom flera enskilda projekt strävat efter nya arbetsformer för att bidra till flera av effektmålen. Ett exempel på ett enskilt projekt som siktar på att bidra till flera av programmets mål samtidigt är Agenda 2030-kompassen, som beskrivs i rutan nedan.

Agenda 2030-kompassen

”Agenda 2030-kompassen” syftar till att utveckla metodik och verktygsstöd för utvärdering av hur olika strategiska beslutsalternativ kan bidra till att skapa samhällsnytta som den uttrycks av FN:s strategiska utvecklingsmål, allmänt kallade ”Agenda 2030”. Projektet bygger på forskning och verktygsutveckling som sedan 2015 har genomförts i samarbete mellan Stockholm Environment Institute, Jernkontoret och den svenska stålindustrin. Projektet kommer att genomföras av forskningsutförarna SEI och MIT tillsammans med Jernkontoret och några företag i en medskapandeprocess med industri, myndigheter, akademi och civilsamhälle. Nyckelaktörer med ett särskilt mandat att arbeta för genomförandet av Agenda 2030 kommer att spela en viktig roll som intressenter.

Projektet ska ta fram ett användarvänligt datorbaserat verktyg (kompassen) för analys av samhälleliga värden av en ny produkt eller produktionsprocess. En samproduktionsbaserad process och metod för gruppbaseade bedömningar av alternativa åtgärder och dess systemiska inverkan på Agenda 2030 ska också tas fram. Projektet ska även resultera i en dialogplattform med presentationsmaterial och dokumentation om resultat och erfarenheter från skapandet av kompassen.

Projektresultaten kommer att kunna användas vid strategiskt beslutsfattande inom företag, myndigheter, FoU-utförare och andra samhällsorganisationer för att utvärdera hur olika investeringsalternativ, forskningsstrategier och liknande kan komma att bidra till eller motverka samhällsnytta.

Sammantaget ger programmet ett tydligt bidrag till *stärkt konkurrenskraft och ökad export för svenskt näringsliv*. Effekterna förväntas främst uppstå i ett längre perspektiv. De övriga övergripande målen för SIP-satsningen är breda samhällsmål och vi behöver ha rimliga förväntningar på vad en enskild SIP kan åstadkomma. Även om programmets bidrag till målen, sett till helheten, blir begränsade är bidragen dock positiva i förhållande till flera av de övergripande målen. Programmet bidrar till att *göra Sverige till ett attraktivt land att investera och bedriva verksamhet i* genom att främja ledande FoU och konkurrenskraftiga företag, även om man behöver ha rimliga förväntningar på vad en enskild SIP kan åstadkomma på nationell nivå. Programmet bidrar också till att *skapa förutsättningar för hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar* genom den förnyelse inom branschen som programmet bidrar med och genom att bidra till minskad miljöbelastning och ökad energi- och resurseffektivitet, men i och med att detta mål är mycket ambitiöst är programmets bidrag rimligen begränsat. Vad gäller *hållbar samhällsutveckling som tryggar försörjning, välfärd, miljö- och energipolitiska mål* bidrar programmet i ekonomiskt och klimat- och miljömässigt hänseende, medan programmet har begränsade ambitioner i socialt hänseende. Programmet bidrar även till *stärkt hållbar tillväxt* genom att befästa, utveckla och säkra svensk industris starka position vad gäller hållbar tillväxt inom området metalliska material.

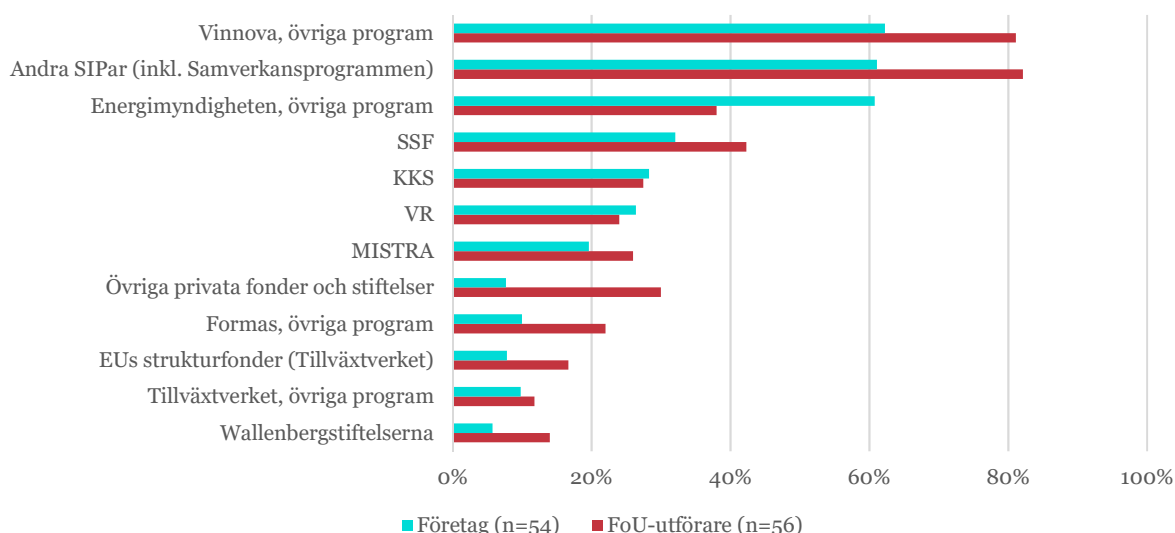
6 Programmets roll och anpassningsförmåga

6.1 Roll i innovationssystemet

I denna utvärdering ger deltagarna i programmet en samstämmig bild av att Metalliska material har en viktig roll att fylla i innovationssystemet som inte fylls av någon annan. Programmet beskrivs som en nationell kraftsamling både av sakter experterna och i intervjuerna, se avsnitt 5.1. Metalliska material har en särskilt tydlig roll vad gäller att skapa och bredda samarbeten mellan olika aktörer, och vad gäller insatser för att involvera SMF i forskning, utveckling och kunskapsspridning.

I vår enkät frågade vi vilka andra finansiärer och program som är betydelsefulla för de medverkande i Metalliska materials projekt. Resultatet från denna enkätfråga illustreras i Figur 31. Vinnova, andra SIPar och Energimyndigheten ses som de mest betydelsefulla. Figur 32 visar internationella finansiärer och program som är betydelsefulla för den egna organisationen. Dessa uppfattas överlag som något mindre betydelsefulla jämfört med de nationella finansiärerna. Research Fund for Coal and Steel, samt Excellent Science och EIT KIC inom Horizon 2020 ses som mest betydelsefulla av dessa internationella finansiärer och program.

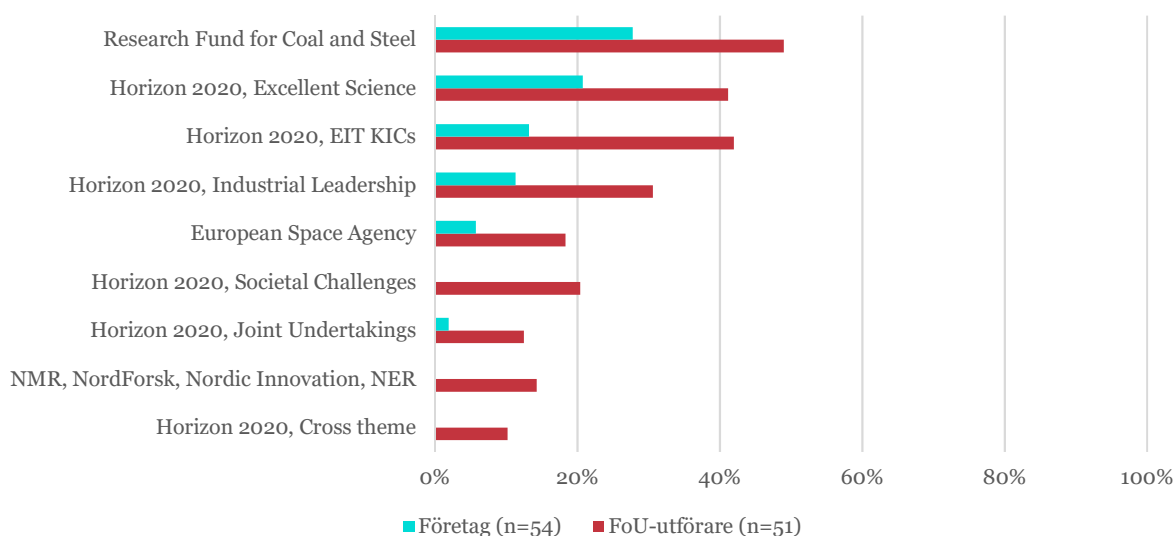
Figur 31 Svenska finansiärer och program som är betydelsefulla för den egna organisationen.



Källa: Webbenkät.

Intervjuerna ger bilden att Metalliska material uppfattas ha en annan roll än de flesta andra finansiärer, genom att programmet arbetar närmare industrin. För några intervjupersoner nämns andra SIPar vara näraliggande, främst Lättvikt, PiiA, P2030 och RE:Source. Vidare beskriver flera av intervjupersonerna att det finns EU-medel som ligger nära ämnesmässigt, men att det är ett mycket större arbete att söka pengar där eftersom det kräver internationella samarbeten och innefattar mer byråkrati. De som sökt EU-pengar har gjort det när de önskar samarbete med FoU-utförare i andra länder. I någon mån har medel inom Metalliska material används som hävstång för att söka och få EU-medel, se avsnitt 4.3.

Figur 32 Internationella finansörer och program som är betydelsefulla för den egna organisationen.²⁹



Källa: Webbenkät.

6.2 Anpassning till en föränderlig omvärld

Programmet har en god anpassningsförmåga. Programmets löpande projektuppföljning, projektstyrning och omvärldsbevakning utgör grund för programledningen att löpande utveckla och justera verksamheten så att den anpassas till förändringar i omvärlden. Riktade utlysningar av FoI-projekt och enskilda projekt används för att styra inriktningen. Utvärderingen visar att detta är en förklaring till att programmets verksamhet är ändamålsenlig i förhållande till agendans områden och bidrar till förnyelse av området.

Metalliska material bedriver en omfattande omvärldsbevakning, där bland annat agendarådet har en viktig roll och flera omvärldsanalyser har genomförts inom programmet. Vid några tillfällen har programmet genomfört större förändringar. Delar av InnovATs agenda inkorporerades i Metalliska material efter de första åren. Den riktade utlysningen om additiv tillverkning kan också betraktas som en större förändring utifrån omvärldsförändringar. När Metalliska material startade 2013 var det inte många i Sverige som såg additiv tillverkning som ett viktigt område. När så en stor omsvängning skedde efter några år följde programmet med i den förändringen genom att ta fram en färdplan och därefter genomföra en utlysning för additiv tillverkning.

En del av projekten inom Metalliska material är mer inriktade på att svensk FoI ska komma ikapp internationell forskning för att kunna generera intressanta tillämpningar, snarare än att svensk FoI ska kunna positionera sig vid den internationella forskningsfronten. Sakexperterna tar upp projektet om slaggasfalt som ett exempel på detta och lyfter fram den stora miljönytta detta kommer generera för Sverige. En del av projekten är också mer inriktade på att små och medelstora företag ska ha nytta av resultaten, snarare än en positionering vid den internationella forskningsfronten. De flesta intervjuade, liksom sakexperterna, är positiva till detta arbetssätt. En av de intervjuade från ett stort företag säger dock:

Det kan vara bortkastat om vi lägger forskning på ett område där någon annan ligger före. Då kan vi hellre bidra med det vi är starkast på i Sverige.

Sakexperterna bedömer att Metalliska materials verksamhet som helhet, i hög till mycket hög grad, är internationellt konkurrenskraftig. Samtidigt ser de några områden där programmet hittills har provat sig fram med enskilda projekt rörande t.ex. automation och processindustriell IT. De menar att det finns

²⁹ Finansörerna är sorterade efter medelvärde av svaren.

mer att hämta om programmet mer systematiskt utgår från befintlig kunskap och forskning i andra länder och i andra branscher. Sakexperterna ser också att programmet kan överväga att avstå från den här typen av projekt gällande processer och automation.

Programmet har i några fall arbetat med färdplaner för att ringa in strategiska forskningsområden. Ett exempel är färdplanen om additiv tillverkning av metall som nämnts ovan och som beskrivs i rutan nedan.

Färdplan för additiv tillverkning av metall – Ramp-Up

”Ramp-Up” hade som mål att ta fram en väl förankrad färdplan för forskning och innovation för industrialisering av additiv tillverkning (AT) av metaller i Sverige. Färdplanen har tagits fram och har stöd bland många olika svenska intressenter inom området.

Projektet har kartlagt state-of-the-art för AT av metall, skapat en vision på kort och lång sikt och identifierat prioriterade forsknings- och innovationsfrågor för snabb industrialisering av AT i metall i Sverige. Därefter har en färdplan tagits fram. Öppna workshops med stort deltagande från många intressenter har säkerställt en bred förankring av färdplanen. Att ha en gemensam färdplan är en förutsättning för att nå följande vision: Under de närmaste fem åren ska ett stort antal små, medelstora och stora företag ha utvärderat AT och hittat sin inriktning för hur just de bäst utnyttjar AT för att stärka sin konkurrenskraft, både nationellt och internationellt. Inom 20 år är visionen att Sverige genom en snabb och resurseffektiv industrialisering har fått en dominerande ställning avseende landets nyckelkompetenser samt är en ledande leverantör inom ett antal områden och applikationer.

7 Programmetts ändamålsenlighet, måluppfyllelse och additionalitet

7.1 Ändamålsenlighet

Programmet styr verksamheten mot dess mål både genom riktade öppna utlysningar för FoI-projekt och genom enskilda projekt. Programmet har tagit fram färdplaner och andra analyser som kunskapsunderlag inför beslut om programmetts öppna utlysningar och enskilda projekt. Vidare följer programmet löpande upp projekten och deras måluppfyllelse och använder även detta som kunskapsunderlag i sitt strategiska arbete. Projektens styrgrupper och projektstöd, se avsnitt 2.4, utgör en länk mellan projekten och programmet som helhet, vilket underlättar vid uppföljningen. Utifrån uppföljningen gör programkontoret analyser av hur projekten svarar upp mot de olika stegen i agendan, och gör bedömningar av projektens risk- och innovationsnivå. Sammantaget leder detta till en väl utvecklad strategisk styrning av programmetts verksamhet, även om huvuddelen av projekten kommer in genom öppna utlysningar. Programmet kan på detta sätt säkra verksamhet inom agendans alla områden.

Tyngdpunkten i programmetts projekt ligger inom de större företagens områden, men det finns även flera projekt som är anpassade till SMF inom främst gjuteribranschen. Inom Metalliska material finns det utvecklade system och processer för deltagande av och kompetensuppbyggnad hos SMF. Vad gäller SMFs deltagande konstaterade vi i avsnitt 3.1. att dessa kan ha mindre möjlighet att delta än större företag när de inte ser en mer omedelbar nytta av deltagandet. Programmet har därför förenklat för SMF att delta och SMF har tagit större utrymme, se avsnitt 5.1, men det är fortfarande de stora företagen som dominerar finansieringsmässigt i programmetts projekt, se avsnitt 2.5.

Sakexperterna anser att aktiviteterna i flera av de beviljade projekten överraskar positivt genom sin bredd och disprens. Projekten varierar mycket till sin karaktär, från behovsmotiverade projekt till strategiska och nyfikenhetsdrivna teknikvetenskapliga projekt. Projekten brygger teori och experiment samt simulering, flera ligger i den forskningsmässiga frontlinjen med de modernaste verktygen för materialutveckling och processtyrning. Tiden till produktframtagning och marknad varierar från något år till betydligt längre tidsspann. Flera projekt avser additiv tillverkning och dess fortsatta utveckling, vilket med tiden kommer leda till stora förändringar inom vissa områden och möjligheter att konstruera sådant som tidigare varit omöjligt. Projekt för ökad avancerad mätning online kommer att öppna vägar för betydligt mer sofistikerad processtyrning. Det är angeläget att ta tillvara dessa möjligheter i tillverkning av dagens produkter och i helt nya produkter, anser sakexperterna.

Sakexperterna bedömer vidare att agendans alla sju stegen är omhändertagna i verksamheten, dock i olika utsträckning. Ett av stegen i agendan är att öka kompetensen och attraktiviteten i branschen. Här bidrar programmet till kompetensförsörjning genom ett antal forskarutbildade som efter examen för ut nytt kunnande i branschen. Eftersom ökad kompetens ingår i ett av stegen i agendan hade det dock varit önskvärt med ännu större möjligheter för doktorandutbildningar. Projekten i programmet är så korta, normalt tre år men inte sällan kortare, att det är svårt att attrahera forskarstuderande och hinna med att examinera dem inom projektens ram. Detta kan lösas genom att programmet medger längre projekt där forskarutbildningen kan slutföras, menar sakexperterna. För steg sju i agendan, Öka kompetensen och attraktiviteten, noteras att programmet i relativt liten grad arbetar med traditionella FoI-projekt, och istället utforskar alternativa arbetsformer. Programmet har genomfört litteratursammanställningar och attraktivitetsskapande insatser som t.ex. att producera stålbaserat mode. Under 2017 genomfördes en stor satsning, Jag kom, jag såg, jag stannade, för att täcka in steg sju bättre. Projekten inom satsningen riktade sig till allt från grundskoleelever till redan anställda och bestod av många olika aktiviteter: virtuella studiebesök i 3D, appar för mobiltelefoner som gav yrkesverksamma och intresserade studenter möjlighet att förkovra sig, nya former av utbildningsmaterial, och metoder för att nå fram till ungdomar på sociala medier.

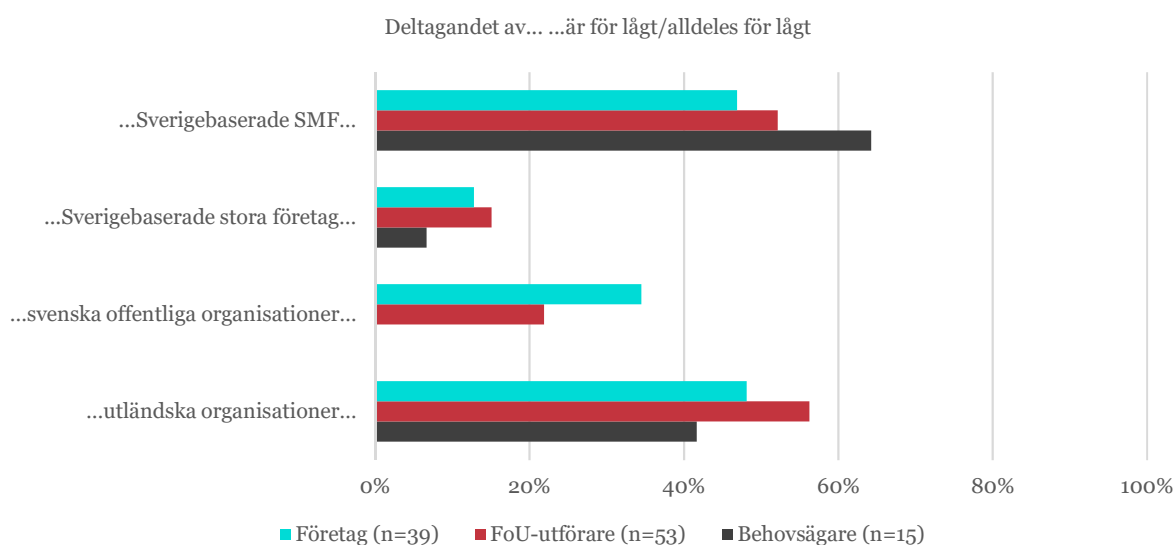
Sakexperterna lyfter fram att projekten i Metalliska material ger möjligheter att utveckla nya samarbeten, och öppna värdekedjan genom nya samarbeten, inkludera deltagande av SMF i FoI-projekt, och sprida kunskap, även till SMF.

Sakexperterna bedömer att det sannolikt finns möjlighet till ytterligare kunskapsöverföring mellan branscher med smältverk. Programmet bör överväga att inkludera smältverk inom fler områden än stål och aluminium. Delvis har programmet redan öppnat för en sådan breddning i ett projekt om mässingslegering.

Treårsutvärderingen av programmet lämnade flera rekommendationer till programmet, se avsnitt 2.3. Programmet tog fram en handlingsplan för hur rekommendationerna skulle genomföras.³⁰ Vi bedömer att programmet har genomfört samtliga rekommendationer. Samtidigt är frågan om öppenhet hela tiden levande, och programmet behöver fortlöpande arbeta för att undanröja onödiga trösklar för deltagande i programmet, se avsnitt 5.1.

Figur 33 visar företags-, FoU-utförar- och behovsägerrespondenters bedömning av olika organisations-typers deltagande i Metalliska material. Det är framför allt deltagande av svenska SMF och utländska organisationer som ses som för lågt. Programmet är medvetet om att det är svårt för SMF att delta i denna typ av program och styr därför utlysningarna på ett sätt som gör det attraktivt för SMF att delta.

Figur 33 Företags-, FoU-utförar- och behovsägerrespondenters bedömning av olika organisationstypers deltagande i Metalliska material.



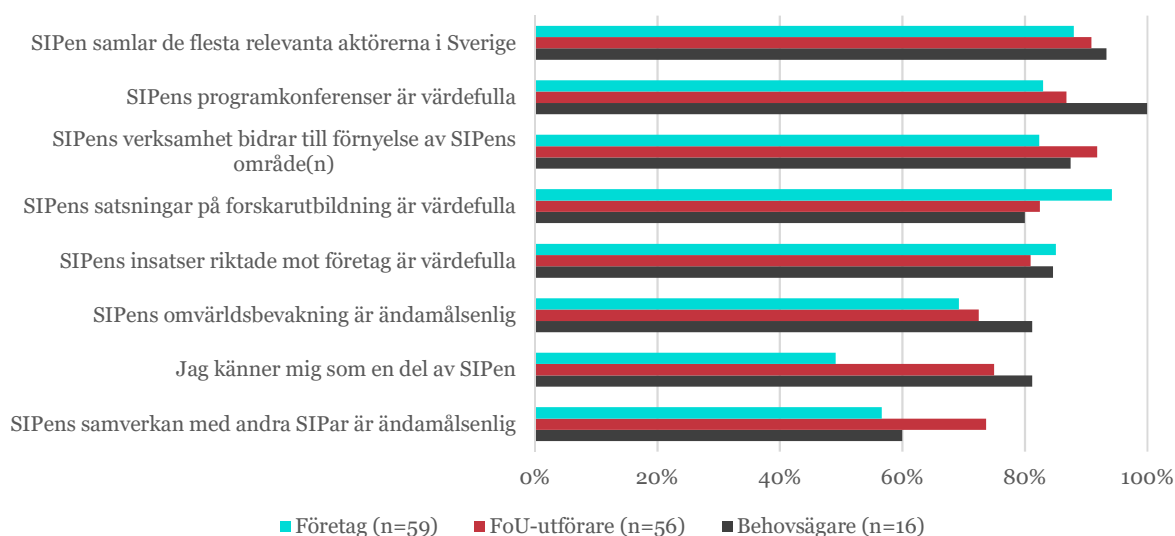
Källa: Webbenkät.

Utländska organisationer kan ha svårt att delta pga. finansiärernas villkor för projekt inom SIParna. Samtidigt är det inte självklart positivt för Sverige med utländskt deltagande. Sakexperterna menar att det är angeläget att den kunskap som tas fram inom projekten hanteras så att kunskapen kommer företag med verksamhet i Sverige tillgodo. Det är bra att programledningen för diskussion med projekten om detta och att dessa frågor hanteras så som de görs inom programmet, så att det inte uppstår kunskapsspridning som motverkar programmets syfte att stärka svensk konkurrenskraft. Detta behöver sägas då resultaten från Metalliska material representerar höga värden och projekten är potentia, menar sakexperterna.

Figur 34 visar företags-, FoU-utförar- och behovsägerrespondenters helhetsbedömning av Metalliska material. Överlag ges programmets verksamhet goda omdömen. Färre företagsrespondenter ser sig som en del av SIPen än vad som gäller för FoU-utförar- och behovsägerrespondenter.

³⁰ Styrelseprotokoll 19.

Figur 34 Företags-, FoU-utförar- och behovsägerrespondenters helhetsbedömning av Metalliska material.



Källa: Webbenkät.

Sakexperterna bedömer att de valda aktiviteterna i huvudsak är ändamålsenliga och har en rimlig balans. Programmet har ett bra tänkande kring hur man sätter samman projektportföljen genom att balansera risk och säkrare projekt. Treårsutvärderingen rekommenderade att programmet skulle öka risknivån i projekten och detta har också skett under den andra programperioden genom att utlysningarna har blivit mer riktade mot specifika områden. Ett exempel är den riktade utlysningen mot AT, se Tabell 4. Programkontoret gör en egen uppföljning enligt Boston-modellen³¹ huruvida projekten är riskfyllda eller inte och ser en utveckling mot mer riskfyllda projekt.³² Sakexperterna gör även dem bedömningen att risken har ökat i programmet. Sammantaget är bedömningen att Metalliska material är ändamålsenligt.

7.2 Måluppfyllelse

Figur 35 visar företags- respektive FoU-utförarrespondenters bedömning av huruvida projekt i Metalliska material har bidragit till eller kommer att bidra till effektmålen för Metalliska material. I huvudsak görs bedömningen att effektmålen ännu inte har uppnåtts men kommer att uppnås på sikt. Det effektmål som i störst utsträckning redan har uppnåtts för FoU-utförare är utveckling av erbjudandet för att skapa nya kundvärden. För företagen är det ökad attraktivitet för metallindustrin.

Sakexperterna bedömer att Metalliska material kan förväntas ha en hög måluppfyllelse framgent där alla sju stegen (insatsområdena) i effektlogiken är omhändertagna, dock i olika utsträckning. Programmet har ett bra momentum genom upparbetade och nya kontakter mellan aktörer, genom pågående forskning i programmet tillsammans med parallella forskningssatsningar och de satsningar som torde ta vid efter dessa. Genom den stora ekonomiska satsningen, både av offentliga medel och medfinansiering från företagen som deltar i Metalliska material, ges det möjlighet att ta stora kliv framåt mot de ambitiösa målen, bedömer sakexperterna.

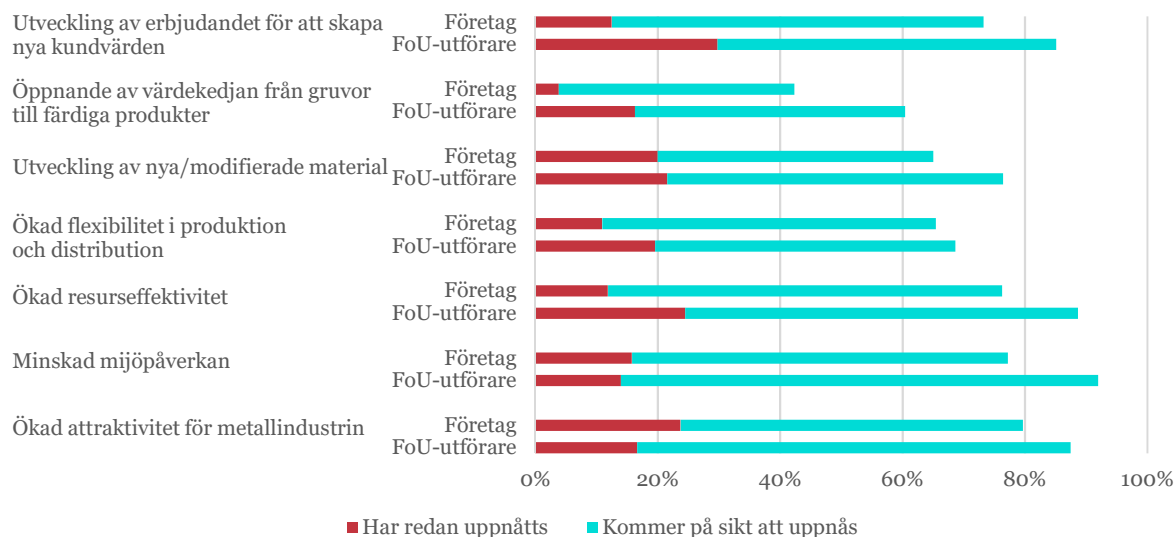
Sakexperterna anser att Metalliska material befäster, utvecklar och säkrar svensk industris starka position vad gäller hållbar tillväxt. Programmet bidrar till minskad miljöbelastning och ökad energi- och resurseffektivitet, och bidrar på så sätt i flera avseenden till uppfyllandet av de globala hållbarhetsmålen, som kräver hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar. Metalliska material bidrar till att göra

³¹ Boston-modellen är en enkel tvådimensionell matris framtagen av Boston Consulting Group. Matrisen används för att analysera en produktportfölj eller verksamhetsområden. Den relativa marknadsandelen ställs mot marknads tillväxtgrad och fyra olika kategorier kan identifieras för att avgöra vilka områden eller produkter som är av intresse.

³² Programmets självvärdering.

Sverige till ett attraktivt land att investera och bedriva verksamhet i, även om saksexperterna betonar att man behöver ha rimliga förväntningar om vad en enskild SIP kan åstadkomma på nationell nivå.

Figur 35 Företags- respektive FoU-utförarrespondenters bedömning av huruvida projekt i Metalliska material har bidragit till eller kommer att bidra till effektmålen för Metalliska material (n=60 för företag, n=53 för FoU-utförare).



Källa: Webbenkät.

Om vi ser närmare på programmets mål vad gäller konkurrenskraft visar det sig i vissa fall som en vilja att behålla en redan ledande position, och i andra fall som en vilja att öka konkurrenskraften. Hur detta ser ut i detalj beror givetvis på ett visst företags rådande position på en viss marknad. På ett övergripande plan ser vi dock att det för flera av de deltagande SMF handlar om att öka sin konkurrenskraft genom att arbeta närmare FoU-utförare. På motsvarande sätt ser vi att det för flera av de deltagande stora företagen handlar om att behålla sin redan ledande position, ofta genom ett långt tidsperspektiv som tillåter kunskapsutveckling på lägre TRL.

Denna typ av satsning tar tid att etablera och ge effekter, trots detta är förväntningarna hos deltagande aktörer på programmets måluppfyllelse hög. Programmet anses kunna bidra till flera av SDG samt en kunskapsmässig positionering som i framtiden förväntas generera stärkt konkurrenskraft för Sverige.

7.3 Additionalitet

SIPens additionalitet avgörs av vilka av dess mål som inte hade kunnat uppnås utan dess genomförande. Saksexperterna bedömer att programmets additionalitet framför allt utgörs av det breda samarbete mellan aktörer som programmet utvecklats. Här nämner de insatserna som programmet gjort för att involvera SMF i forskning, utveckling och kunskapsspridning.

Intervjuerna visar att deltagarna anser att SIPen gör skillnad i flera avseenden. En av de intervjuade representanterna för en FoU-utförare lyfter fram att offentlig finansiering ökar företagets benägenhet att delta i riskfyllda projekt:

Den offentliga finansieringen har gjort att företagen vågat göra det de annars inte skulle satsat pengar på själva.

För de mindre branscherna aluminium och gjuteri ses Metalliska material som särskilt viktigt. Företrädare för dessa branscher ser inte att de på egen hand hade kunnat åstadkomma den FoU som Metalliska material kan åstadkomma. En av de intervjuade företagsrepresentanterna lyfter fram att programmet har varit avgörande för att få igång mer forskning inom branschen:

Det har varit helt avgörande för att få igång mer forskning i aluminiumsvängen.

En representant för en FoU-utförare lyfter fram i en intervju att programmets storlek också har stor betydelse för området:

Säg att man bara skulle ta bort SIPen, skulle det bli ett väldigt stort avbräck. Den gör verkligen nytta.

I fritextsvaren från enkäten lyfter både företagsrepresentanter och representanter för FoU-utförare fram att utan den offentliga finansieringen hade projektet antingen inte genomförts alls eller genomförts på en mindre skala. Det är tydligt att finansieringen möjliggjort större projekt med större potential som i sin tur kan leda till konkurrenskraft.

Både intervjuerna och saksaksexperternas bedömning visar att Metalliska material utgår från vad som är bäst för branschen ur ett svenskt perspektiv och inte ur perspektivet hos ett fåtal företag. Utan den offentliga finansieringen hade företagen troligtvis fortfarande bedrivit forskning men i mer stuprörsliknande former. Den gemensamma satsningen och uppsamlingen av aktörer för att öka den svenska konkurrenskraften hade inte varit lika stark. Samarbetskonstellationerna har blivit bredare genom programmet vilket har lett till att företag väljer den mest lämpade FoU-utföraren istället för den som företaget känner till. Sammantaget leder detta till en kraftsamling som inte hade funnits utan programmet.

Vidare bidrar programmet till förnyelse på systemnivå genom att verka för en förändrad självbild i branschen och genom att tänka utanför existerande lösningar, se avsnitt 5.1. Det öppnar nya marknader och nya samarbeten.

Som vi beskriver i avsnitt 6.1 fyller Metalliska material en tydlig roll i det svenska innovationssystemet som ingen annan aktör fyller. Vidare befäster, utvecklar och säkrar programmet svensk industris starka position vad gäller hållbar tillväxt inom området metalliska material, som vi beskriver i avsnitt 7.2.

8 Programmetts bidrag till radikala eller systemiska förändringar

Det här kapitlet svarar på utvärderingsfråga 14, "I vilken utsträckning är ambitionen att bidra till radikala eller systemiska förändringar?" Den frågan är utvärderingsteamets egen, tillfogad för att bidra till Beställarens policylärande. Kapitlet är i viss mån fristående från övriga delar av rapporten, och avsikten är att det ska kunna läsas någorlunda fristående från andra avsnitt. (Utvärderingsfrågan, och således innehållet i detta kapitel, ligger inte till grund för Beställarens beslut om programmets fortsatta finansiering.)

Med radikal eller systemisk förändring avses något som i grunden förändrar t.ex. marknader, branscher, innovationssystem, affärsmodeller eller produktionssystem. Typiskt innebär det undanträngning av etablerade tankesätt, teknologier, organisationsformer, infrastruktur eller motsvarande. Begreppet "innovation" ska här tolkas i vid bemärkelse: det kan handla om såväl teknologier som arbetssätt, kunskapsflöden, affärsmodeller med mera. Ofta är en samhällsutmaning inblandad, exempelvis klimathot, miljöförstöring, åldrande befolkning, antibiotikaresistens eller begränsade naturresurser (mat, vatten, energi, råvaror). Perspektivet utgår från vad som i forskningen kallas *transition studies* och teknologiska innovationssystem.³³

8.1 Programmetts kontext

Programmet omfattar flera olika branscher: stål, aluminium, gjuteri och tillverkningsindustri. Företagen inom stål- och aluminiumområdet är ur ett svenskt perspektiv stora, globala aktörer och står för en betydande del av Sveriges export. Aktörerna inom gjuteri är oftast SMF, medan företagen i tillverkningsindustrin varierar i storlek. Programmet omfattar således företag av mycket olika storlek och karaktär.

Företagen verkar i huvudsak inom mycket mogna marknader. Industrin har lång erfarenhet av att identifiera och etablera sig på strategiska nischmarknader, antingen regionalt/nationellt eller globalt. Särskilt de stora företagen har ofta funnits länge och har omfattande export. En del av de stora företagen finns på orter med relativt liten befolkning och få andra arbetstillfällen, varför företagen upplevs vara mycket viktiga för orten.

Företagens verksamhet kan ibland kräva stora eller mycket stora anläggningar och transportlösningar, men det varierar beroende på verksamhetens storlek och karaktär. Regelverken nationellt och i EU berör i första hand miljöaspekter. Konfliktnivån i den offentliga debatten kring branschernas verksamhet är som regel låg.

Som beskrivs i kapitel 2 har programmet en rad föregångare i form av tidigare stora FoI-satsningar, särskilt inom stålområdet. Det betyder att programmet redan när det inleddes hade flera olika men väl upparbetade kontaktnät.

8.2 Drivkrafter för förändring

Drivkraften för förändring är i första hand konkurrensen på marknaden. Eftersom svenska företag sällan kan konkurrera med pris och dessutom har en liten hemmamarknad behöver företagen hitta nischmarknader.

En annan drivkraft för förändring är förväntade ökande krav på hållbarhet från både reglerare och kunder. Branscherna uppfattar att de ligger långt framme i detta avseende och vill behålla den positionen som en konkurrensfördel. Ett exempel är förväntade kommande krav på lägre halter av bly i metallegeringar. Ett annat exempel är förväntade ökande krav kring avfallshantering, vilket gör det

³³ En nyckelreferens inom *transition studies* är Geels, F. (2004). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy* 33 (6–7), ss. 897–920 och en inom teknologiska innovationssystem är Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S. och Rickne, A. (2008). Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research policy* 37 (3), ss. 407–429

alltmer attraktivt att se på restprodukter mer som en potentiell resurs och att finna nya användningar för dem.

En ytterligare drivkraft är behovet av kompetensförsörjning. Problemen kan bli särskilt tydliga i traditionella bruksorter. Man vill därför komma bort från den traditionella bilden av en mansdominerad, "gammaldags" och "smutsig" bransch för att öka möjligheterna till kompetensförsörjning.

Svensk industriproduktion karaktäriseras av komplexa och högteknologiska produkter och det digitala innehållet i dessa blir allt viktigare. Tjänsteinnovation har blivit viktigt för många företag; den fysiska produkten ska åtföljas av service, uppdateringar med mera så att kunden uppfattar att den köpt en lösning på ett behov snarare än en artefakt. Utvecklingen går också mot mer flexibla, kundanpassade produkter, där en mängd val och justeringar görs i och kring den enskilda produkten. Det påverkar produktionen exempelvis genom att olika komponenter behöver kunna bytas ut eller anpassas och ställer höga krav på digital information kring alla delar av produkten och produktionen, där data används både i tillverkningen och i kunskaps syfte kring produkten för att bland annat kunna analysera hur produktionen kan utvecklas utifrån kundens användning och produktens prestanda.

Hållbarhetsfrågorna innebär bland annat ett ökat fokus på materialval. Lätta material kräver mindre energianvändning för att sättas i rörelse och eftersträvas därför i de flesta produkter. Återbruk av material är en annan parameter som har vuxit i betydelse. Inom produktionsområdet innebär nya material, och användningen av dessa i kombinationer med andra material, ett stort behov av att förstå deras egenskaper och hur de kan sammanfogas med andra material. Ur återvinningshänseende behöver företagen också utveckla sammanfogningsmetoderna så att hopmonterade produkter kan tas isär när de inte ska användas mer. Det finns också produktkategorier som kan komma att försvinna på grund av förändrade miljökrav och efterfrågan; förbränningsmotorer för personbilar är ett sådant exempel.

8.3 Programmet aktiviteter för att bidra till förändring

Programmets agenda är uppbyggd kring ovan nämnda drivkrafter för förändring. Strävan efter att hitta och etablera nischmarknader och att klara nya hållbarhetskrav har gett tydliga avtryck i projektportföljen.

Sett som ett teknologiskt innovationssystem kan programmet sägas ha flera olika funktioner. Funktionerna kan vara kreativa, för att underlätta skapandet av nya produkter/processer/modeller, och kreativt förstörande, för att ta bort hinder som verkar mot innovation. Funktioner som verkar kreativt förstörande inkluderar: kontrollpolicies, signifikanta ändringar i regimregler, avlägsnande av stöd till existerande teknologier, nya organisationer eller ersättande av nyckelaktörer. Ett teknologiskt innovationssystem har antingen större behov av omvandlingsfunktioner som är radikala eller mer inkrementella beroende på hur innovativa aktörerna som befinner sig inom innovationssystemets produkter och tjänster är.

Metalliska material består av flera olika kreativa funktioner för att underlätta för nya tankesätt och innovationer. Programmet bedriver *entreprenöriella aktiviteter* för att hitta nya nischmarknader och klara nya hållbarhetskrav. Programmet är därför i första hand inriktat på att utveckla nya varianter av existerande produkter eller processer, snarare än att introducera helt nya typer av produkter eller processer. Det gäller även i de fall som mycket nydanande teknologier används, t.ex. AT.

Kunskapsutveckling bedrivs både genom FoI-projekten och genom de enskilda projekten. De färdplaner som programmet har tagit fram inom ramen för enskilda projekt har identifierat behovet av ytterligare kunskapsutveckling bland annat inom AT. *Kunskapsspridning* sker både genom programkonferenser, aktiviteter inom enskilda projekt och inom FoI-projekt. Exempelvis har ett projekt om väte genomfört seminarier för både stora företag och SMF och ur detta har en vätegrupp skapats. Programmet har nått ut mer till SMF än vad traditionella FoI-satsningar gjort. Kunskapsspridning sker även inom programmets agendaråd och programstyrelse.

Den närmare *inriktningen* av programmets insatser bestäms gemensamt av de ingående parterna i programstyrelse och agendaråd. Eftersom flera branscher ingår i programmet innebär det ett visst mått

av uppdelning så att fördelningen av programmets verksamhet uppfattas som balanserad mellan de ingående branscherna. Programmet har även gjort gemensamma insatser för att avgränsa programmets inriktning och uppnå spets i verksamheten. Programmet har tagit fram flera så kallade färdplaner för att identifiera FoI-behov inom olika områden. Dessa har utgjort underlag för utlysningar och för enskilda projekt. Programmets riktade satsning på additiv tillverkning föregicks exempelvis av ett sådant färdplansarbete.

Programmet siktar inte på att utveckla helt *nya marknader*. Däremot finns exempel på projekt som utvecklar nya värdekedjor genom att sammanföra flera aktörer kring en produkt som tillverkas på ett nytt sätt. Exempelvis har ett projekt vid Chalmers sammanfört flera företag för att utveckla additiv tillverkning med metallpulver där aktörer från hela värdekedjan från tillverkare av metallpulver till tillverkningsföretag medverkar.

Programmet *mobiliserar resurser* hos de ingående företagen utifrån ambitionen att hitta nya nischmarknader och klara nya hållbarhetskrav. Genom att programmet erbjuder offentlig finansiering blir företagen mer villiga att bidra med finansiering i projekt som annars kan uppfattas ha alltför hög risknivå.

Programmets agenda förespråkar utveckling av branschen för att branschen ska kunna upprätthålla och stärka sin konkurrenskraft. Vi bedömer att företag i branschen själva ser detta behov och delar agendans synsätt, så programmet har begränsade behov av insatser för att skapa *legitimitet* för sin verksamhet eller att motverka motstånd mot programmet. I sammanhanget är det värt att nämna att programmet ser kommande nya hållbarhetskrav som en möjlig konkurrensfördel och därför inte motarbetar – utan ibland kanske till och med välkomnar – skärpt reglering.

Vad gäller funktioner för kreativ förstörelse verkar inte programmet för fullts så radikala förändringar att det finns behov att verka för kreativ förstörelse av befintliga system, t.ex. genom nya former av reglering eller eliminering av stöd för befintliga tekniker. Att aktörerna ofta välkomnar nya hållbarhetskrav kan dock betraktas som ett lågintensivt arbete för att övergå till mer hållbara produkter och processer inom branschen.

Programmet sett som ett teknologiskt innovationssystem kan sägas ha flera olika aktiviteter. Programmet skapar *arenor* där intressenterna kan diskutera och komma överens om prioriteringar. Detta sker i programstyrelse och agendaråd, men även inom enskilda projekt, FoI-projekt och vid den årliga programkonferensen. Programmets förmåga att skapa mötesplatser är en av dess största förtjänster. Programmet tar fram så kallade *färdplaner* för att ytterligare specificera den strategiska inriktningen utöver agendan. Detta har legat till grund för både enskilda projekt och öppna utlysningar. Programmet har särskilt främjat utvecklingen av additiv tillverkning inom metallområdet, vilket kan ses som insatser för att *främja en nischmarknad*. Programmet stödjer i flera fall *pilot- och demonstrationsanläggningar*. Programmets funktioner och aktiviteter sammanfattas i Tabell 7.

Tabell 7 Programmet som ett teknologiskt innovationssystem.

Funktioner	Kreativa funktioner: • Programmet bedriver entreprenöriella aktiviteter för att hitta nya nischmarknader och klara nya hållbarhetskrav. Programmet är därför i första hand inriktat på att utveckla nya varianter av existerande produkter eller processer, snarare än att introducera helt nya typer av produkter eller processer. Det gäller även i de fall som mycket nydanande teknologier används, t.ex. additiv tillverkning. • Kunskapsutveckling bedrivs både genom FoI-projekten och genom de enskilda projekten. De färdplaner som programmet tagit fram inom ramen för enskilda projekt har även identifierat behovet av ytterligare kunskapsutveckling. • Kunskapsspridning sker både genom programkonferensen, aktiviteter inom enskilda projekt och inom FoI-projekten. Exempelvis har ett projekt om väte genomfört seminarier för både stora företag och SMF. Programmet har nått ut bättre till SMF än vad traditionella FoI-satsningar normalt gör. Kunskapsspridning sker även inom programmets agendaråd och programstyrelse. • Programmets inriktning bestäms gemensamt av de ingående branscherna, vilket medför ett visst mått av uppdelning. Programmet har även tagit fram flera så kallade färdplaner för att identifiera FoI-behovet inom olika områden och uppnå mer spets i verksamheten. Detta har utgjort underlag för utlysningar och för enskilda projekt. • Inom programmet finns exempel på projekt som utvecklar nya värdekedjor genom att sammanföra flera aktörer kring en produkt som tillverkas på ett nytt sätt. Exempelvis har ett projekt vid Chalmers sammanfört flera företag i ett projekt för att utveckla additiv tillverkning med metallpulver där aktörer från hela värdekedjan från tillverkning av metallpulver till tillverkningsföretag medverkar. Däremot siktar inte programmet på att utveckla helt nya marknader. • Programmet mobiliserar resurser hos de ingående företagen utifrån ambitionen att hitta nya nischmarknader och klara nya hållbarhetskrav. Genom att programmet erbjuder offentlig finansiering blir företagen mer villiga att bidra med finansiering i projekt som annars uppfattas ha alltför hög risknivå. • Programmets agenda förespråkar utveckling av branschen för att branschen ska kunna upprätthålla sin konkurrenskraft. Vi bedömer att företag i branschen själva ser detta behov och delar agendans synsätt, så programmet har begränsade behov av insatser för att skapa legitimitet för sin verksamhet eller att motverka motstånd mot programmet. I sammanhanget är det värt att nämna att programmet ser kommande nya hållbarhetskrav som en möjlig konkurrensfördel och därför inte motarbetar – och ibland kanske t.o.m. välkomnar – skärpt reglering. Funktioner för kreativ förstörelse: • Programmet verkar inte för så radikala förändringar att det finns behov att verka för kreativ förstörelse av befintligt system, t.ex. genom nya former av reglering eller eliminering av stöd för befintliga tekniker.
Aktiviteter	• Programmet skapar arenor där intressenterna kan diskutera och komma överens om prioriteringar. Detta sker i programstyrelse och agendaråd, men även inom enskilda projekt, FoI-projekt och vid den årliga programkonferensen. Programmets förmåga att skapa mötesplatser är en av dess största styrkor. • Programmet tar fram så kallade färdplaner för att ytterligare specificera den strategiska inriktningen utöver agendan. Detta har legat till grund för både enskilda projekt och öppna utlysningar. • Programmet har särskilt främjat utvecklingen av additiv tillverkning inom metallområdet, vilket kan ses som insatser för att främja en nischmarknad. • Programmet stödjer i flera fall pilot- och demonstrationsanläggningar.

8.4 Resultat och effekter i form av systemiska förändringar och radikala innovationer

Som vi ser i kapitel 5 bedömer saks experterna att SIPen är radikal eftersom man tänker utanför de existerande lösningarna. Det öppnar nya marknader, nya samarbeten och bidrar till att uppfylla de globala hållbarhetsmålen. Programmet innefattar dock både projekt som handlar om kontinuerlig förbättring och projekt som handlar om radikal förändring. I saks experternas granskning av ett urval av projekt bedömer de att långt över hälften av dessa projekt kan förväntas leda till radikala förändringar i hög grad eller i viss grad. Här handlar det om potentiella nisch-innovationer som fortfarande har långt kvar till praktisk tillämpning, men som har potential att bidra till förändringar.

Programmets satsning på additiv tillverkning bidrar till utvecklingen av ett område som potentiellt kan leda till mycket stora förändringar i vad och hur man kan tillverka. Nisch-innovationer har potential att få genomslag på hela system. Än så länge har dock ett sådant genomslag inte skett i praktiken.

Programmet försöker således balansera de inkrementella och radikala inslagen i programmet. Både programstyrelsen och agendarådet har haft omfattande diskussioner om hur fler radikala idéer kan

lockas fram. En av intervjupersonerna från ett stort företag beskriver hur olika krafter kan dra programmet åt olika håll:

Vinnova är ofta ute efter det radikala, men radikalt är inte det man tjänar pengar på. Därför behövs inkrementellt. Det är inte lätt i en så här mogen bransch med radikalt.

9 Programmets effektivitet

9.1 Administrativa processer

Programmets administrativa processer ska eftersträva öppenhet och likabehandling. Programmet har jobbat med öppenhet och likabehandling under hela programtiden, bland annat genom hur programstyrelsen och agendarådet har satts samman, se avsnitt 2.4.

De sakkunniga experterna bedömer att programmet i blandad omfattning, men övervägande på ett lyckat sätt, har undvikit inlåsning till medverkande organisationers intressen. Samtidigt lyfter sakkexperterna fram att programmet i några avseenden kan eftersträva ännu större öppenhet, se avsnitt 5.1. De föreslår även ett strukturerat samarbete med SIP STRIM för ökad kunskapsöverföring inom främst metallurgi.

Jernkontoret har tagit flera olika roller inom Metalliska material: programkontor, ordförande i programstyrelsen och mottagare av projektmedel, ofta i en koordinerande roll, och flera olika personer från Jernkontoret berörs. I detta sammanhang är systematisk användning av jävsprotokoll viktigt, så det leder till ökat ansvarstagande hos aktörerna och skyddar mot misstankar om oegentlig hantering. Våra intervjuer samt protokoll från programstyrelsen visar att programmet successivt har utvecklat en skriftlig jävspolicy och börjat tillämpa den.

Våra intervjuer ger sammantaget bilden av att programmet, särskilt under de senaste åren, uppfattas som öppet och inkluderande. En av intervjupersonerna pekar dock på att slutkunderna i värdekedjan inte är särskilt väl representerade i programstyrelse och agendaråd. För närvarande finns enbart Volvo AB representerat i agendarådet (Scania har funnits med tidigare, och återfinns numera i programstyrelsen). Utifrån programmets syfte att samla Sveriges metallindustrier ser vi det inte som självklart att representationen bör breddas. För att programmet ska bevara en tydlig identitet behöver representationen sannolikt avgränsas. Det finns fortfarande möjlighet att samla alla relevanta aktörer i olika värdekedjor inom de olika projekten.

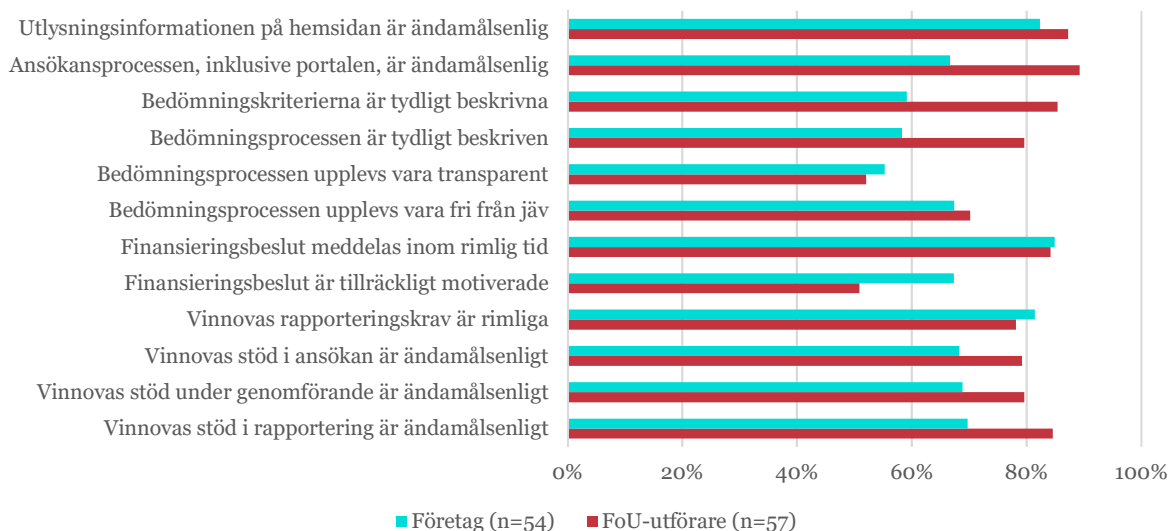
Både sakkexperterna och några av intervjupersonerna lyfter fram frågan om hantering av immateriella värden. Sakexperterna pekar på att det är angeläget att den kunskap som tas fram inom projekten hanteras så att kunskapen kommer företag med verksamhet i Sverige tillgodo. Det är bra att programledningen för diskussion med projekten om detta och att dessa frågor hanteras så som de görs inom programmet, så att det inte uppstår kunskapsspridning som motverkar programmets syfte att stärka svensk konkurrenskraft. Detta, menar experterna, behöver sägas då resultaten från Metalliska material representerar höga värden och projekten är potentia. En av intervjupersonerna menar att programmet borde kunna ge mer opartisk hjälp vid hantering av frågor rörande immateriella värden. Andra intervjupersoner menar att hanteringen fungerat väl. Ytterligare andra intervjupersoner har inte övervägt frågan om det finns behov att skydda immateriella värden. Vidare anger flera av intervjupersonerna att avtalsfrågor tagit orimligt mycket tid inom projekten. Programmet har tidigare gjort försök att stötta projekten i immateriella frågor med begränsad framgång. Det kan därför finnas anledning för programledningen att ytterligare låta undersöka om stödet i frågor rörande immateriella värden kan utvecklas.

9.2 Deltagarnas perspektiv

Våra enkätundersökningar visar att både företagsrespondenter och FoU-utförarrespondenter överlag är nöjda med Vinnovas administration av Metalliska material, se Figur 36. Särskilt utlysning-informationen uppfattas som ändamålsenlig. Vidare anser nära nog samtliga FoU-utförarrespondenter att rapporteringskraven är rimliga. Vad gäller bedömning och finansieringsbeslut är nöjdhetsgraden något lägre, särskilt rörande bedömningsprocessens transparens och motivering av finansieringsbeslut. Överlag är FoU-utförare något mer nöjda med Vinnovas administration än vad företagen är.

Bilden att de flesta deltagare i programmet är nöjda med Vinnovas administration stämmer väl med den bild vi har fått genom intervjuerna.

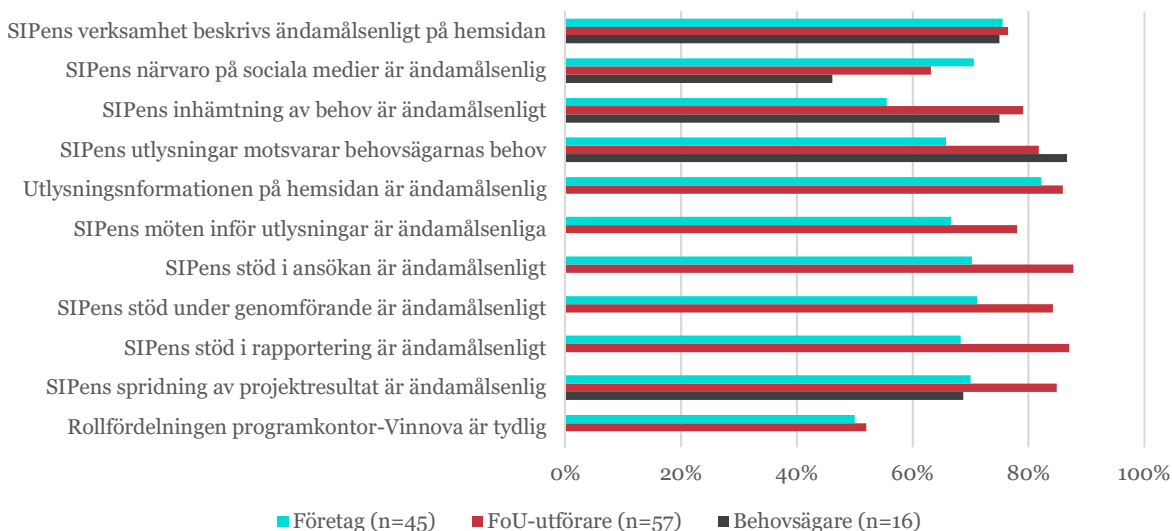
Figur 36 Företags- och FoU-utförarrespondenters bedömning av Vinnovas administration av Metalliska material.



Källa: Webbenkät.

Vad gäller företags-, FoU-utförar- och behovsägerrespondenters bedömning av Metalliska materials egen administration är man också överlag nöjda, se Figur 37. Behovsägarna har enbart tillfrågats om de delar av administrationen som de berörs av. Intervjuerna ger på motsvarande sätt bilden av ett mycket väl fungerande och uppskattat programkontor som har stor vana att driva den här typen av program. Redan från start har arbetet skett effektivt och välordnat. Även sakexperterna bedömer att programkontoret fungerar väl, se avsnitt 7.1.

Figur 37 Företags-, FoU-utförar- och behovsägerrespondenters bedömning av Metalliska materials egen administration.³⁴



Källa: Webbenkät.

Programmet har en hög ambition vad gäller uppföljningen av projekt och flera intervjupersoner uttrycker att detta är bra så länge som man återanvänder den redovisning som projekten behöver göra

³⁴ Behovsägare fick färre alternativ att besvara.

till Vinnova. Överlag anser de flesta intervjuade projektdeltagare att så sker, men ett par intervjupersoner anser att det blir dubbelarbete. I några fall upplever intervjuade projektdeltagare även att det är otydligt till vem de ska rapportera. Vi ser i Figur 37 att omkring hälften av de svarande anser att rollfördelningen mellan Vinnova och programkontoret är tydlig.

Vad gäller projektstödet är dock den bild som ges i intervjuerna mer blandad. En del projektdeltagare är nöjda med sitt projektstöd, medan andra uppger att de inte sett så mycket av sitt projektstöd. Ingen projektdeltagare uppger dock att detta har lett till större problem.

Vad gäller rollfördelningen mellan Vinnova och programkontoret visar protokollen från agendarådets sammanträden att rådet har haft många diskussioner om vilken dess roll är. Det har framför allt handlat om agendarådets roll i relation till Vinnovas bedömargrupps roll vid bedömningen av ansökningar. Metalliska material erbjuder möjlighet att lämna yttrande över bedömargruppens rekommendation. Några av ledamöterna lyfter i intervjuerna fram att det har funnits ansökningar som agendarådet anser borde ha blivit godkända men som varit skrivna på ett sätt som bedömargruppen inte har sett som tillräckligt, och då har det inte funnits utrymme att ändra på besluten. Både agendarådets protokoll och intervjuerna visar att detta initialt ledde till viss frustration i agendarådet, även om man accepterade situationen. Därefter tycker Agendarådet att överensstämmelsen blivit bättre och frustrationen därmed blivit mindre.

9.3 Jämställdhet

Programmet och Vinnova har i utlysningar för FoI-projekt sedan 2017 aktivt efterfrågat att de sökande ska beakta jämställdhet genom kriterier som varierat något över tid och som bland annat inkluderat val av projektledare, sammansättning av projektgrupp, och involvering av målgrupp. Vinnovas *Vägledning för bedömning av jämställdhet* beskriver hur Vinnova ska arbeta med jämställdhet i sina bedömningar. I dessa riktlinjer har tre delmål definierats som utvärderingsteamet har valt att omtolka till SIParnas verksamhet enligt följande:

- Att både män och kvinnor är representerade i och har samma makt och inflytande över SIPens verksamhet
- Att både kvinnor och män tar del av den offentliga finansieringen och deltar i projekt i SIPens projektportfölj
- Att resultaten och effekterna av projekt i SIPens projektportfölj bidrar till ökad jämställdhet

Vidare har värdorganisationen för respektive SIP tillsammans med SIPens styrelse ansvar för rutiner för val av styrelse till programmet. Stadgarna framtagna av programmet ska inkludera riktlinjer för/reglering av styrelsens sammansättning och ska vara offentligt tillgängliga enligt krav från finansörerna av programmet.

Programstyrelsens sammansättning har förändrats över tid, vilket har påverkat fördelningen vad gäller representation i programmet. Tabell 8 visar fördelningen per kön för samtliga ordinarie ledamöter under de två programperioderna. Eftersom det varit en viss rotation av ledamöter under hela tidsperioden räknas samtliga ledamöter in för respektive programperiod, även de ledamöter som enbart medverkat under en del av tiden. Med detta sätt att räkna antalet ledamöter har andelen kvinnor gått från 0 procent 2014 till 33 procent 2018.

Tabell 8 Fördelning per kön för samtliga ordinarie ledamöter i programstyrelsen (procent inom parentes).

År	Män	Kvinnor
2014	4 (100)	0 (0)
2015	5 (100)	0 (0)
2016	4 (67)	2 (33)
2017	4 (67)	2 (33)
2018	4 (67)	2 (33)

Källa: Programmet självvärdering 2019.

Tabell 9 visar fördelningen per kön för samtliga ordinarie ledamöter i agendarådet. Även här räknas samtliga ledamöter in. Med detta sätt att räkna antalet ledamöter har andelen kvinnor gått från 27 procent 2014 till 30 procent 2018, och nivån har varit ungefär densamma under hela tidsperioden.

Tabell 9 Medlemmar i agendarådet fördelat mellan män och kvinnor (procent inom parentes).³⁵

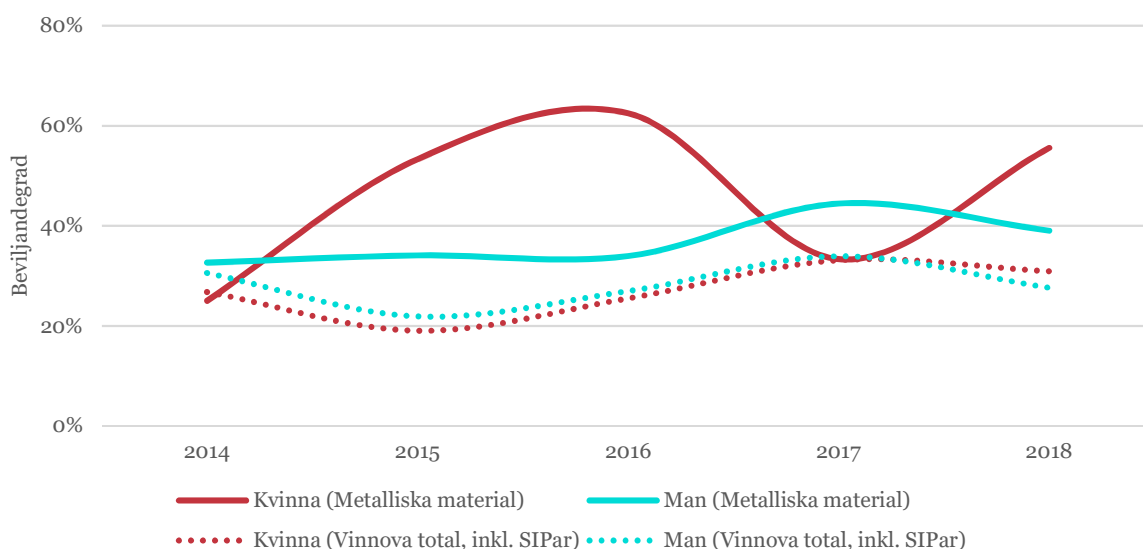
År	Män	Kvinnor
2014	11 (73)	4 (27)
2015	14 (79)	4 (22)
2016	14 (74)	5 (26)
2017	15 (71)	6 (29)
2018	14 (67)	7 (33)
Totalt	23 (70)	10 (30)

Källa: Programmets självvärdering 2019.

Den genomsnittliga könsfördelningen i stålindustrin är cirka 81 procent män och 19 procent kvinnor.³⁶ Fördelningen torde vara likartad i övrig metallindustri. Med detta som jämförelse har Metalliska material en andel kvinnor i programstyrelsen och i agendarådet som motsvarar eller är något högre än nivån i branschen. Representationen av kvinnor i agendarådet har procentuellt sett varit ungefär lika hög och är högre än den totala representationen av kvinnor i metallindustrin. Vad gäller jämställdhet har utvecklingen således varit positiv över tid och balansen mellan deltagande kvinnor och män är något mer jämnt fördelat än i industrin som helhet.

Vad gäller att både kvinnor och män tar del av den offentliga finansieringen och deltar i projekt, finns inga systematiska skillnader i beviljandegraden mellan kvinnor och män. I Figur 38 ser vi hur beviljandegraden ser ut per år fördelat mellan män och kvinnor. Fluktuationerna i beviljandegraden för kvinnor inom SIPen kan förklaras av att det är få kvinnor i absoluta tal som ansökt om projekt, vilket leder till att enstaka projekt får stor påverkan på beviljandegraden.

Figur 38 Beviljandegrad per år fördelat på kön för ansökningar i öppna utlysningar 2014–2018.



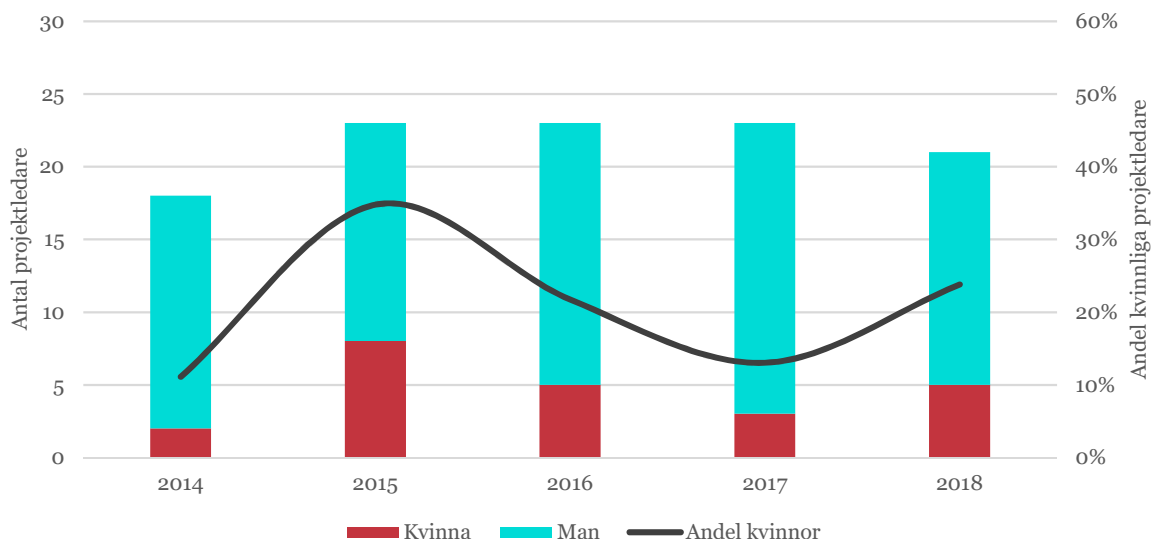
Källa: Vår analys av data från Vinnova.

³⁵ Agendarådets medlemmar har varierat även under samma år och då har vi utgått från det högsta antalet medlemmar.

³⁶ www.scb.se/hitta-statistik/artiklar/2019/allt-farre-jobbar-inom-stalindustrin/ hämtad 2019-09-11.

Figur 39 visar hur fördelningen av projektledarskap fördelas mellan kvinnor och män i öppna utlysningar inom Metalliska material mellan 2014–2018. Även här kan fluktuationerna mellan åren förklaras av det låga antalet kvinnor i absoluta tal. Andelen kvinnor som projektledare motsvarar ungefär den genomsnittliga andelen kvinnor i branschen på omkring 20 procent som beskrivs ovan. Både kvinnor och män tar således del av den offentliga finansieringen och deltar i projekt på ett sätt som kan förväntas inom branschen. Här syns inte motsvarande tydliga positiva utveckling för andelen kvinnor som för programstyrelse och agendaråd, och programmet har inte heller motsvarande makt att välja projektledare så som programmet kan välja ledamöter i styrelse och råd.

Figur 39 Projektledares kön för projekt för öppna utlysningar 2014–2018.



Källa: Vår analys av data från Vinnova.

Programmet har genomfört flera insatser för att främja jämställdhet och mångfald i sin verksamhet. Flera av projekten är inriktade på dessa frågor, t.ex. Jag kom, jag såg, jag stannade, Stålbrallan, Framtidens arbete och Metallkvinnor. Programmet ser jämställdhetsfrågorna som en del av arbetet med steg sju i agendan om att öka kompetensen och attraktiviteten i branschen. Detta är ett långsiktigt arbete som kan förväntas ge synliga effekter på jämställdheten inom FoI-området först på sikt. Det är därför rimligt att förvänta att resultaten och effekterna av projekt i SIPens projektportfölj bidrar till ökad jämställdhet, men huvudsakligen först på sikt.

10 Slutsatser och rekommendationer

10.1 Slutsatser

Måluppfyllelse

Vi utgår från programmets effektlogik när vi formulerar våra slutsatser om programmets måluppfyllelse. På så sätt formuleras slutsatserna utifrån programmets egna målsättningar. Svaren på utvärderingsfrågorna sammanfattas i Bilaga F.

Effektlogiken anger sju insatsområden (steg), som strävar mot övergripande mål för Sverige rörande stärkt konkurrenskraft, att kunna möta globala samhällsutmaningar, att Sverige ska vara attraktivt, hållbar tillväxt och hållbar samhällsutveckling, se Tabell 1 och Tabell 2. Om verksamheten inom insatsområdena är framgångsrik antar vi, i enlighet med effektlogiken, att programmet även bidrar till de övergripande målen.

Utvärderingen visar att Metalliska material efter sex år har en god måluppfyllelse för sex av insatsområdena, och delvis uppnår målet för det sjunde insatsområdet. Programmet bedriver verksamhet inom alla insatsområden och verksamheten är ändamålsenlig i förhållande till målen. Vad gäller insatsområdet att öka kompetensen och attraktiviteten i branschen (steg 7) är dock programmets bidrag något mer begränsat än för de övriga insatsområdena. Programmet finansierar ett fåtal forskarutbildade som för in ny vetenskapsbaserad kunskap i branschen. Projekten är dock i regel korta, ofta ett till två år, att det är svårt att engagera forskarstuderande och att examinera dem inom projektens ram. Därför förväntar vi att målet inom detta insatsområde enbart delvis uppnås.

Programmet har en god täckning av projekt inom insatsområdena 1–6 och utvärderingen visar att projekten är av god kvalitet. Utvärderingen visar även att programmet har en bra balans mellan projekt med olika risknivå, efter att programmet har ökat andelen projekt med högre risk efter en rekommendation om detta i treårsutvärderingen. Både FoI-projekt och enskilda projekt inom programmet syftar i de flesta fall till att bidra inom flera av insatsområdena samtidigt, så det är varken möjligt eller önskvärt att dra tydliga gränser mellan insatsområdena och ytterligare vikta deras relativa måluppfyllelse sinsemellan. Detta ligger i linje med hur effektlogiken är utformad, där de olika stegen hänger samman. Vår bedömning av den förväntade måluppfyllelsen för insatsområdena sammanfattas i Tabell 10.

Tabell 10 Vår bedömning av måluppfyllelsen för stegen (insatsområdena) i agendan från 2016.

Insatsområde	Måluppfyllelse
Steg 1. Utveckla erbjudandet	Målen förväntas uppnås
Steg 2. Öppna värdekedjan	Målen förväntas uppnås
Steg 3. Öka materialutvecklingstakten	Målen förväntas uppnås
Steg 4. Öka flexibiliteten	Målen förväntas uppnås
Steg 5. Öka resurseffektiviteten	Målen förväntas uppnås
Steg 6. Minska miljöpåverkan	Målen förväntas uppnås
Steg 7. Öka kompetensen och attraktiviteten	Målen förväntas delvis uppnås

Enligt effektlogiken leder måluppfyllelse för de sju insatsområdena till att programmet bidrar till de övergripande målen för Sverige. Utvärderingen visar att så också är fallet. Vi bedömer att programmet sammantaget befäster, utvecklar och säkrar svensk industris starka position vad gäller hållbar tillväxt inom området metalliska material. Det betyder att programmet bidrar till de övergripande målen för Sverige rörande konkurrenskraft och hållbar tillväxt. Programmets måluppfyllelse främst inom agendans insatsområde 4 att öka flexibiliteten inom branschen bidrar även till det övergripande målet att branschen ska kunna möta globala samhällsutmaningar. Vad gäller programmets bidrag till de övergripande målen att bidra till att Sverige är ett attraktivt land och har en hållbar samhällsutveckling är bidraget mer svårbedömt. Det är viktigt att ha en realistisk förväntan på vad en enskild SIP kan bidra

till för så breda samhällsmål. Utifrån programmets effektlogik bedömer vi dock att programmet ger ett positivt, om än svårsmått, bidrag även till dessa övergripande mål.

Som en SIP har programmet som mål att skapa en nationell kraftsamling med utgångspunkt i agendan. Detta har programmet lyckats väl med genom att samla en stor mängd aktörer och genom att etablera programmet som en betydelsefull mötesarena. Vår utvärdering visar att programmets additionalitet framför allt utgörs av breda samarbeten som programmet har utvecklat, både i FoI-projekt, enskilda projekt och även genom nya möten mellan företag och forskare vid den årliga programkonferensen. Nya samarbeten har skapats över branschgränser med aktörer som tidigare inte samarbetat men som står inför likartade FoI-utmaningar. Samarbeten har även skapats i nya värdekedjor, där FoI om ny teknik samlat forskare och företag i olika delar i den nya värdekedjan. Vi konstaterar att både forskare och företag anser att dessa nya samarbeten som mycket värdefulla för att driva FoI framåt.

Programmets insatser riktade till SMF är särskilt värdefulla. Representanterna för SMF som vi intervjuat anser att insatserna är väl anpassade till deras förutsättningar för att medverka, vilket de anser mer sällan är fallet i andra FoI-sammanhang. Programledningen är väl medveten om att förutsättningarna att medverka i FoI-projekt skiljer sig åt mellan SMF och stora företag, och tillåter därför att arbetssätt anpassas till företagens förutsättningar. De stora företagen har mer utrymme att arbeta med projekt på lägre nivåer på TRL-skalan, medan SMF ofta vill lösa problem närmare kommersialisering (högre TRL) och knyta nätverk för framtiden. Vidare kan stora företag ta forskningen vidare på egen hand för att bevaka kommande kommersiella värden, medan mindre företag ofta inte har den kapaciteten. Samtidigt utgörs dock huvuddelen av de medverkande företagen i programmets projekt av stora företag och många av deltagarna i programmet efterfrågar ett ytterligare ökat deltagande av SMF.

Utvärderingen visar att programmet genom sina projekt i flera fall representerar höga immateriella värden. Dessa behöver tas tillvara så att det inte uppstår oönskad kunskapsspridning som motverkar programmets syfte att stärka svensk konkurrenskraft. Vi bedömer samtidigt att det kan finnas en viss risk att projektdeltagare inte fullt ut ser hur höga de immateriella värdena är, sett ur ett kommersialiseringsperspektiv, och därför inte i tillräcklig grad förebygger oönskad kunskapsspridning.

Metalliska material är ett innovationsprogram och har således inte i första hand till syfte att bidra till den vetenskapliga utvecklingen. Utvärderingen visar dock att projekten inom programmet till övervägande del håller en hög vetenskaplig kvalitet.

Styrning och administration

Utvärderingen visar att styrning och administration inom Metalliska material är ändamålsenlig. Programledningen, inklusive programkontoret, är väl fungerande och har varit så sedan starten. Därmed kan programmet rikta sin uppmärksamhet åt att utveckla programmet strategiskt, både vad gäller verksamhetens inriktning och instrument.

Programledningen följer löpande upp projekten och deras måluppfyllelse och använder det som kunskapsunderlag i sitt strategiska arbete. Projektens styrgrupp och projektstödet (projektens kontaktpersoner gentemot programkontoret) utgör en länk mellan projekten och programmet som helhet, vilket underlättar uppföljningen. Utifrån uppföljningen analyserar programkontoret hur projekten svarar mot de olika stegen i agendan, och bedömer projektens risk- och innovationsnivå. Detta har bland annat utgjort grunden för de riktade utlysningarna för FoI-projekt som programmet har gjort. Detta utgör ett gott exempel på hur man kan utforma projektstöd och projektuppföljning inom en SIP.

Öppenhet och likabehandling

Metalliska material har lyckats uppnå en bred mobilisering av många olika aktörer. Programmet har över 290 medverkande aktörer och projekten har var för sig ofta ett flertal medverkande aktörer. Utvärderingen visar att programmet på ett övervägande lyckat sätt har undvikit inlåsning till medverkande aktörers intressen. Samtidigt deltar några av de etablerade svenska FoU-utförarna i låg grad inom programmet. Utifrån utvärderingens empiri kan vi inte bedöma om det beror på att de inte

är intresserade av att delta, har fått sina ansökningar avslagna, eller om det finns trösklar kring utlysningarna av FoI-projekt som motverkar deras deltagande.

Sakexperterna bedömer att programmet kan behöva skapa ett ännu tydligare eget varumärke för Metalliska material för att mobilisera så brett som möjligt. I nuläget hanteras alla SIPar på ett gemensamt sätt vid Vinnovas utlysningar, genom utlysningstextens ramar och logotyper. Sakexperterna menar att Metalliska material skulle kunna ges mer utrymme att på egen hand utforma en egen profil. Vi bedömer att ett starkare eget varumärke visserligen på kort sikt kan hjälpa programmet att mobilisera bredare, men att hänsyn även behöver tas till att programmet är en tidsbegränsad satsning från finansiärernas sida. Metalliska material är planerat till att pågå i tolv år och därefter kommer programmet att upphöra, åtminstone i sin nuvarande form. Vi bedömer därför sammantaget att det finns anledning att vara försiktig med alltför stora investeringar i ett tidsbegränsat varumärke.

Utvärderingen visar att programmet arbetar aktivt med jämställdhet. Jämställdheten i programmets organisation har genom aktiva insatser stärkts över tid så att fördelningen mellan kvinnor och män i programstyrelse och agendaråd är jämnare nu än under första programperioden. Vad gäller FoI-projekten finns ingen systematisk skillnad i beviljandegrad mellan kvinnor och män. Fördelningen mellan kvinnliga och manliga projektledare i FoI-projekten är dock fortfarande ojämn och återspeglar den ungefärliga andelen kvinnor i branscherna, som är omkring 20 procent. Vidare har programmet genomfört flera enskilda projekt i syfte att stärka jämställdheten i branschen. Arbetet behöver betraktas som långsiktigt och effekterna kommer att visa sig först på sikt. Eftersom andelen kvinnor i branscherna är så låg är detta arbete angeläget.

10.2 Rekommendationer

Utvärderingen visar att Metalliska material är ett väl fungerande program med god måluppfyllelse. Programmet visar även på god förmåga att fortlöpande utveckla sig och anpassa sig till omvärldsförändringar. Vi bedömer att programmet bör fortsätta verka på detta sätt.

Vår första rekommendation riktar sig till finansiärerna och de efterföljande rekommendationerna till programledningen (programstyrelsen och programkontoret). Eftersom programmet är väl fungerande är det en utmaning att formulera rekommendationer som bidrar till programmets fortsatta utveckling. Rekommendationerna till programledningen är av detta skäl utformade som uppmaningar att *överväga* olika handlingsvägar framgent, och att programledningen efter dessa överväganden själv avgör vad som är mest befrämjande för programmets fortsatta utveckling.

Fortsätt finansiera på nuvarande nivå

Programmet bör erhålla fortsatt finansiering och inte genomgå några mer genomgripande strukturella förändringar. Hittills uppnådda och förutsedda effekter av programmet motiverar att den nuvarande finansieringsnivån av programmet består. Vi bedömer dock inte att det finns anledning att öka finansieringsnivån. Det bygger vi på sakexperternas bedömning att FoU-utförarna inom relevanta områden troligen inte har kapacitet att ta emot en högre finansieringsnivå på ett bra sätt. Dels skulle kvaliteten på FoI-verksamheten riskera att sjunka om det fanns mer pengar än vad FoU-utförarna har kapacitet att ta emot. Dels skulle det riskera att leda till en alltför stor förändring när programmet avslutas med risk för att det som byggts upp då inte kan bevaras genom övrig tillgänglig FoI-finansiering inom området.

Undersök om stödet i frågor rörande immateriella värden kan utvecklas

Utvärderingen indikerar höga immateriella värden inom projekt i programmet. Dessa behöver tas tillvara, så att det inte riskerar att uppstå kunskapsspridning som motverkar programmets syfte att stärka svensk konkurrenskraft. Programledningen bör därför låta undersöka om stödet i frågor rörande immateriella värden till projekten behöver utvecklas.

Överväg fortsatta och utvecklade insatser för små och medelstora företag

Programmets insatser för SMF utgör en viktig del av dess additionalitet, genom att på ett framgångsrikt sätt skapa samarbeten och kunskapsuppbyggnad inom FoI för SMF. Programledningen bör överväga

hur detta arbete kan utvecklas framöver för att ytterligare stärka programmets additionalitet i detta avseende.

Överväg möjligheter till ytterligare kunskapsöverföring

Det kan finnas potential till ytterligare kunskapsöverföring mellan branscher med smältverk. Programledningen bör därför överväga ytterligare insatser för sådan kunskapsöverföring. Exempelvis har programmet redan öppnat för en sådan breddning i ett projekt om legeringar.

Det kan finnas potential till ytterligare kunskapsöverföring mellan Metalliska material och SIP STRIM, exempelvis rörande metallurgi. Programledningen bör därför överväga ett strukturerat samarbete för kunskapsöverföring med SIP STRIM.

Överväg längre projekt för att förbättra möjligheten till forskarutbildning

Mot bakgrund av det sjunde steget i agendan att öka kompetensen i branschen bör programledningen överväga om det skulle vara ändamålsenligt med längre projekt för att förbättra möjligheten till forskarutbildning såsom sakterna förslår. I så fall bör programledningen initiera en dialog med finansörerna i frågan.

Analysera om utlysningarna verkar exkluderande för vissa FoU-utförare

Programmet har lyckats med en bred mobilisering av aktörer. Enligt sakterna deltar dock några av de etablerade svenska FoU-utförarna i låg grad i programmet. Programledningen bör därför analysera om utlysningarna verkar exkluderande för vissa FoU-utförare.

Överväg hur jämställdhetsarbetet kan utvecklas

Programmet arbetar aktivt med jämställdhet. Programledningen bör överväga hur detta arbete kan fortsätta och utvecklas framöver för att ytterligare stärka programmets bidrag till jämställdhet. Programledningen bör även inkludera jämställdhetsaspekter när frågan om fler forskarutbildade inom programmet övervägs.

Bilaga A Intervjupersoner och deltagare i presentationer

A.1 Intervjupersoner

Lars-Inge Arwidsson	Svenskt Aluminium
Eleonora Bettini	Sandvik
Ulla Boman	Volvo Group Trucks Technology
Annika Borgenstam	Kungl. Tekniska högskolan
Torbjörn Carlberg	Mittuniversitetet
Mikael Ersson	Kungl. Tekniska högskolan
Marie-Louise Falkland	Outokumpu Stainless Steel
Kristin Fransson	RISE IVF
Marie Fredriksson	Swerea Swecast
Hans Frisk	Svenskt Aluminium
Stefan Gustafsson Ledell	Proton Technology
Björn Haase	Höganäs
Jens Hardell	Luleå tekniska universitet
Hans Klang	Jernkontoret, SSAB EMEA
Per Lagerwall	SSAB
Mikael Lundblad	Sandvik
Anders Marén	Vinnova
Johan Moverare	Linköpings universitet
Susanne Norgren	Sandvik
Lars Nyborg	Chalmers tekniska högskola
Rachel Pettersson	Jernkontoret
Olivier Rod	RISE KIMAB
Erik Schedin	Outokumpu Stainless Steel
Mikael Schill	Dynamore Nordic AB
Sven-Eric Stenfors	Svensk Gjuteriförening
Annika Strondl	Swerim
Johan Svenningstorp	Volvo
Boel Waldman	RISE/Swerea IVF
Per Ytterell	Smålands Stålgjuteri i Eksjö AB
Patrik Ölund	Ovako

A.2 Deltagare i tolkningsseminarium

Gert Nilsson	Jernkontoret
Bo-Erik Pers	Jernkontoret
Anna Ponzio	Jernkontoret
Rasmus Östlund	Jernkontoret
Vilgot Claesson	Vinnova
Katrin Danerlöv	Vinnova
Margareta Groth	Vinnova
Anders Marén	Vinnova
Cecilia Sjöberg	Vinnova
Miriam Terrell	Vinnova
Peter Åslund	Vinnova
Peter Stern	Energimyndigheten
Karla Anaya-Carlsson	Formas
Erik Arnold	Technopolis Group
Torbjörn Fängström	Faugert & Co Utvärdering
Jonatan Ryd	Faugert & Co Utvärdering
Marie Uhrwing	Faugert & Co Utvärdering

A.3 Deltagare i presentation av rekommendationer

Gert Nilsson	Jernkontoret
Anna Ponzio	Jernkontoret
Katrin Danerlöv	Vinnova
Margareta Groth	Vinnova
Anders Marén	Vinnova
Peter Åslund	Vinnova
Peter Stern	Energimyndigheten
Karla Anaya-Carlsson	Formas
Emilia Johansson	Riksrevisionen
Peter Jörgensson	Riksrevisionen
Torbjörn Fängström	Faugert & Co Utvärdering
Jonatan Ryd	Faugert & Co Utvärdering
Marie Uhrwing	Faugert & Co Utvärdering

Bilaga B Webbenkäter

B.1 Metod

Vi har genomfört tre enkätundersökningar, två riktade till deltagare i programmets FoI-projekt, varav en till företag och en till FoU-utförare, samt en riktad till programmets behovsägare. För de två förstnämnda försåg programkontoret oss med kontaktuppgifter till såväl projektledare som övriga deltagare för programmets samtliga projekt. Programkontoret bistod oss sedan med att identifiera vilka av dem som var FoI-projekt, vilket var av betydelse då vi endast sökte svar från personer som deltagit i projekt som direkt syftat till FoI. För att undvika dubbelräkning sände vi enkäten endast till en person per organisation som deltagit i respektive projekt. Vi såg till att personer som deltagit i fler än ett FoI-projekt endast fick en enkätinbjudan.

I enkäten till företag ingick projektdeltagare från såväl privata som offentligägda företag, medan enkäten till FoU-utförare gick till deltagare från UoH och forskningsinstitut. Till stor del innehöll enkäterna samma frågor, men de var formulerade något olika för att passa respektive aktörskategori och de innehöll någon enstaka fråga som endast ingick i den ena enkäten. I nästa avsnitt återges frågorna i enkäten till företag. Efter den första inbjudan sände vi två påminnelser till dem som ännu inte besvarat enkäten. I samband med den första påminnelsen gick Vinnova ut med en egen uppmaning till dessa personer att besvara enkäten.

För utskicket av den tredje enkäten bistod programkontoret oss med att både identifiera behovsägare och förmedla kontaktuppgifter. För Metalliska material ansågs behovsägarna bestå av nuvarande och tidigare representanter för programmets styrelse och agendaråd. Dessa representerar främst företag, men även andra aktörskategorier finns representerade. I de fall personerna även deltagit i programmets FoI-projekt eliminerades de från detta enkätutskick för att i möjligaste mån säkerställa det utifrånperspektiv som denna enkät syftade till att fånga. Enkäten till behovsägare behandlade bland annat frågor om hur programmet upplevs fungera, i vilken utsträckning det anses ta hänsyn till behovsägares behov och vilken nytta det skapar för behovsägare.

Tabell 11 sammanställer antalen utskick, bortfall och svar samt resulterade svarsfrekvenser.

Tabell 11 Svarsfrekvens för enkäter till projektdeltagare och behovsägare.

	Antal utskick	Bortfall (studsar)	Antal svar	Svarsfrekvens
Företag	284	30	78	31 %
FoU-utförare	151	5	63	43 %
Behovsägare	25	0	16	64 %

Källa: Webbenkäter.

B.2 Enkät till företag

Utvärdering av det strategiska innovationsprogrammet för metalliska material (Metalliska material)

Tack för att du väljer att delta i denna undersökning. Samtliga frågor i enkäten berör Metalliska material och projekt som har mottagit finansiering från Vinnova genom detta program.

Enkäten tar 20–25 minuter att besvara. Svara gärna så snart du har möjlighet, men inte senare än fredagen den **10e maj 2019**.

Bakgrund

Vänligen karakterisera ditt företag.

- Företag med 0–9 anställda i Sverige
- Företag med 10–49 anställda i Sverige
- Företag med 50–249 anställda i Sverige
- Företag med ≥ 250 anställda i Sverige
- Företag lokaliserat utanför Sverige
- Bransch-/affärsutvecklingsorganisation
- Annat, nämligen:

Vänligen ange företagets ålder.

- 0–5 år
- 5–10 år
- 10+ år
- Vet inte

Projektet

Om du har deltagit i fler än ett forsknings- och innovationsprojekt (FoI-projekt) inom Metalliska material vill vi att du besvarar frågorna på denna sida med **det senast avslutade projektet** i åtanke (alternativt ett pågående projekt, om du inte har något avslutat).

Vilken var ditt företags roll i projektet?

- Projektledare
- Delprojektledare
- Projektdeltagare
- Annat, nämligen:

Vänligen värdera i vilken utsträckning följande motiv var viktiga för företagets deltagande i projektet.

(Inte alls, I låg grad, I viss grad, I hög grad, I mycket hög grad, Vet inte)

- Lösa ett specifikt FoI-relaterat problem
- Bygga upp generell FoI-kompetens inom företaget
- Engagera industridoktorand för genomförandet
- Engagera högskoledoktorand för genomförandet
- Rekrytera nydisputerad forskare
- Få tillgång till extern FoI-kompetens
- Få tillgång till extern FoI-infrastruktur (labb-/produktions-/prototyp-/test-/demoutrustning, databas, mjukvara etc.)
- Etablera/stärka FoI-samverkan med universitet/högskola (UoH)
- Etablera/stärka FoI-samverkan med forskningsinstitut (institut)
- Etablera/stärka FoI-samverkan med små och medelstora företag (SMF) (<250 anställda)
- Etablera/stärka FoI-samverkan med stora företag (≥ 250 anställda)
- Etablera/stärka FoI-samverkan med offentliga organisationer (utöver UoH/institut)

- Etablera/stärka FoI-samverkan med utländska aktörer
- Utveckla ett mer vetenskapligt arbetssätt för FoI inom företaget
- Få offentlig delfinansiering till FoI
- Annat motiv, vänligen utveckla i kommentarrutan:

Kommentera gärna dina svar:

Hur skulle du karakterisera projektet på Technology Readiness Level-skalan vid projektets start?

- TRL1 (Grundläggande principer observerade)
- TRL2 (Teknikkoncept formulerade)
- TRL3 (Koncept bevisat i experiment)
- TRL4 (Teknisk validering i laboratoriemiljö)
- TRL5 (Validering av komponent/delsystem i simulerad miljö)
- TRL6 (Demonstration av modell eller prototyp i simulerad miljö)
- TRL7 (Demonstration av prototyp i driftsmiljö)
- TRL8 (Färdigutvecklat system är verifierat)
- TRL9 (Produkten/tjänsten används med framgång)
- Kan ej bedöma

Hur skulle du karakterisera projektet på Technology Readiness Level-skalan vid projektets slut?

- TRL1 (Grundläggande principer observerade)
- TRL2 (Teknikkoncept formulerade)
- TRL3 (Koncept bevisat i experiment)
- TRL4 (Teknisk validering i laboratoriemiljö)
- TRL5 (Validering av komponent/delsystem i simulerad miljö)
- TRL6 (Demonstration av modell eller prototyp i simulerad miljö)
- TRL7 (Demonstration av prototyp i driftsmiljö)
- TRL8 (Färdigutvecklat system är verifierat)
- TRL9 (Produkten/tjänsten används med framgång)
- Kan ej bedöma

Resultat och effekter för företaget

Om du har deltagit i fler än ett FoI-projekt inom Metalliska material vill vi att du besvarar frågorna på denna sida med **samtliga** projekt i åtanke.

Vi skiljer på resultat och effekter. Resultat syftar på det direkta utfallet av ett projekt, medan effekter uppstår efter en tid när resultaten har vidareutvecklats, implementerats och/eller kommersialiserats.

Vilka av följande resultat har projekten lett till för företaget?

(Har redan uppnåtts, Kommer på sikt att uppnås, Kommer ej att uppnås, Ej tillämpligt, Kan ej bedöma)

- FoI-samarbete med UoH i Sverige
- FoI-samarbete med institut i Sverige

- FoI-samarbete med SMF i Sverige
- FoI-samarbete med stort företag i Sverige
- FoI-samarbete med offentlig organisation i Sverige (utöver UoH/institut)
- FoI-samarbete med UoH/institut i utlandet
- FoI-samarbete med företag i utlandet
- Tvärvetenskapligt FoI-samarbete
- Kunskapsöverföring till företaget från i projektet deltagande UoH
- Kunskapsöverföring till företaget från i projektet deltagande institut
- Kunskapsöverföring till företaget från i projektet deltagande företag
- Kunskapsöverföring till företaget från i projektet deltagande offentlig organisation (utöver UoH/institut)
- Vetenskaplig publikation med medförfattare från företaget
- Öppen publikation av annat slag med medförfattare från företaget
- Annat, vänligen utveckla i kommentarrutan:

Kommentera gärna dina svar:

Vilka av följande effekter har projekten bidragit till för företaget?

(Har redan uppnåtts, Kommer på sikt att uppnås, Kommer ej att uppnås, Ej tillämpligt, Kan ej bedöma)

- Nytt FoI-projekt med svensk offentlig delfinansiering
- Nytt FoI-projekt med utländsk/internationell offentlig delfinansiering
- Egenfinansierat internt följdprojekt
- Implementering av nytt konstruktionsmaterial/ny teknik i befintlig produkt/tjänst
- Implementering av ny metod för produkt-/tjänste-/processutveckling
- Effektivisering av befintlig metod för produkt-/tjänste-/processutveckling
- Implementering av ny tillverknings-/produktionsmetod
- Effektivisering av befintlig tillverknings-/produktionsmetod
- Utveckling av demonstrator/prototyp
- Lansering av ny/förbättrad produkt/tjänst
- Patentansökan
- Beviljat patent
- Rekrytering av disputerad forskare
- Etablering/vidmakthållande av långsiktig FoI-samverkan med UoH i Sverige
- Etablering/vidmakthållande av långsiktig FoI-samverkan med institut i Sverige
- Etablering/vidmakthållande av långsiktig FoI-samverkan med SMF i Sverige
- Etablering/vidmakthållande av långsiktig FoI-samverkan med stort företag i Sverige
- Etablering/vidmakthållande av långsiktig FoI-samverkan med offentlig organisation i Sverige (utöver UoH/institut)
- Etablering/vidmakthållande av långsiktig FoI-samverkan med UoH/institut i utlandet
- Etablering/vidmakthållande av långsiktig FoI-samverkan med företag i utlandet
- Mer vetenskapligt arbetssätt för FoI inom företaget

- Annat, vänligen utveckla i kommentarrutan:

Kommentera gärna dina svar:

Vilka av följande kommersiella effekter har projekten bidragit till för företaget?

(Har redan uppnåtts, Kommer på sikt att uppnås, Kommer ej att uppnås, Ej tillämpligt, Kan ej bedöma)

- Bibehållen/utökad FoI-verksamhet i Sverige
- Bibehållen/utökad produktion i Sverige
- Bibehållen/utökad sysselsättning i Sverige
- Ökad omsättning
- Ökad export
- Sänkta kostnader
- Ökade marknadsandelar
- Stärkt internationell konkurrenskraft
- Ny affärsmodell
- Annat, vänligen utveckla i kommentarrutan:

Kommentera gärna dina svar:

Vad från projekten kan förväntas bli av allra störst nytta för företaget i ett längre perspektiv?

(Öppen fråga)

Vad hade hänt om projektet (det senast startade projektet om du deltagit i fler än ett) inte hade fått offentlig delfinansiering genom Metalliska material? Projektet hade sannolikt:

- Genomförts på samma sätt men med annan offentlig delfinansiering – vänligen ange finansiärens namn i kommentarrutan
- Genomförts på samma sätt med egen finansiering
- Genomförts med egen finansiering, men med lägre ambitionsnivå, färre partners och/eller över längre tid
- Inte genomförts
- Kan ej bedöma

Kommentera gärna dina svar:

Resultat och effekter utanför företaget

Om du har deltagit i fler än ett FoI-projekt inom Metalliska material vill vi att du besvarar frågorna på denna sida med **samtliga** projekt i åtanke.

Vilka av Metalliska materials insatsområden har projekten bidragit till?

(Har redan uppnåtts, Kommer på sikt att uppnås, Kommer ej att uppnås, Ej tillämpligt, Kan ej bedöma)

- Utveckling av erbjudandet för att skapa nya kundvärden
- Öppnande av värdekedjan från gruvor till färdiga produkter
- Utveckling av nya/modifierade material
- Ökad flexibilitet i produktion och distribution
- Ökad resurseffektivitet

- Minskad miljöpåverkan
- Ökad attraktivitet för metallindustrin

Kommentera gärna dina svar:

Vilka av följande vidare effekter har projekten bidragit till?

(Har redan uppnåtts, Kommer på sikt att uppnås, Kommer ej att uppnås, Ej tillämpligt, Kan ej bedöma)

- Teknologispridning till annan bransch, vänligen precisera branscher (från–till) i kommentarrutan
- Stärkta underleverantörer (avser endast vinstdrivande företag, ej UoH/institut)
- Avknoppningsföretag, vänligen ange företagets namn i kommentarrutan
- Hållbar tillväxt ("Hållbar" syftar på att hänsyn tagits till miljömässiga och sociala aspekter, och inte bara ekonomiska.)
- Hållbar samhällsutveckling (Exv. samhällsplanering, transportsystem, energisystem, segregation, demokrati, kultur, katastrofberedskap, regional tillväxt och utveckling m.m.)
- Hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar (Exv. klimathot, miljöförstöring, begränsade naturresurser (mat, vatten, energi, råvaror), åldrande befolkning, antibiotikaresistens m.fl.)
- Stärkt konkurrenskraft för svenskt näringsliv (Ger projektresultaten svenska företag en konkurrensfördel över deras konkurrenter i andra länder?)
- Att göra Sverige till ett attraktivt land att investera och bedriva verksamhet i (Bidrar projektresultaten till att skapa mer gynnsamma förutsättningar för att bedriva verksamhet i Sverige?)

Kommentera gärna dina svar:

Har projektet bidragit till innovationer som kan tänkas få radikala/systemförändrande implikationer*? Om ja, vänligen utveckla vad och på vilket sätt.

(Öppen fråga)

* Med "radikala/systemförändrande implikationer" avser vi något som i grunden förändrar t.ex. marknader, branscher, innovationssystem, affärsmodeller eller produktionssystem. Typiskt innebär det undanträngning av etablerade tankesätt, teknologier, organisationsformer, infrastruktur etc. Begreppet "innovation" ska här tolkas i vid bemärkelse – det kan handla om såväl teknologier som arbetssätt, kunskapsflöden, affärsmodeller m.m. Ofta är en "samhällsutmaning" inblandad (se föregående fråga).

Programmet

Vänligen värdera följande påståenden.

(Instämmer inte alls, Instämmer i låg grad, Varken instämmer eller instämmer inte, Instämmer i hög grad, Instämmer i mycket hög grad, Vet inte/inte relevant)

- Metalliska materials programkonferenser är värdefulla
- Metalliska materials insatser riktade mot SMF/stora företag (exv. teknikworkshopar, kurser) är värdefulla
- Metalliska materials satsningar på forskarutbildning (exv. forskarskola, forskarprogram) är värdefulla
- Metalliska materials omvärldsbevakning är ändamålsenlig
- Metalliska material samlar de flesta relevanta aktörerna i Sverige
- Metalliska materials samverkan med andra SIPar är ändamålsenlig
- Metalliska materials samlade verksamhet bidrar till förnyelse av Metalliska materials område(n)
- Jag känner mig som en del av Metalliska material

Kommentera gärna dina svar:

Vänligen värdera deltagandet i Metalliska material av följande organisationstyper.

(Alldeles för lågt, För lågt, Lagom, För högt, Alldeles för högt, Vet inte)

- Deltagandet av svenska (Sverigebaserade) SMF är ...
- Deltagandet av svenska (Sverigebaserade) stora företag är ...
- Deltagandet av svenska offentliga organisationer (utöver UoH/institut) är ...
- Deltagandet av utländska organisationer är ...

Kommentera gärna dina svar:

Vänligen värdera följande påståenden om Vinnovas administration av Metalliska materials utlysningar, ansökansberedning, projekt etc.

(Instämmer inte alls, Instämmer i låg grad, Varken instämmer eller instämmer inte, Instämmer i hög grad, Instämmer i mycket hög grad, Vet inte/inte relevant)

- Informationen om utlysningar på Vinnovas hemsida är ändamålsenlig
- Ansökansprocessen, inklusive ansökansportalen, är ändamålsenlig
- Bedömningskriterierna är tydligt beskrivna
- Bedömningsprocessen är tydligt beskriven
- Bedömningsprocessen upplevs vara transparent
- Bedömningsprocessen upplevs vara fri från jäv
- Finanseringsbeslut meddelas inom rimlig tid
- Finanseringsbeslut är tillräckligt motiverade
- Vinnovas rapporteringskrav är rimliga
- Vinnovas stöd i samband med ansökan är ändamålsenligt
- Vinnovas stöd under projektgenomförande är ändamålsenligt
- Vinnovas stöd i samband med rapportering är ändamålsenligt

Kommentera gärna dina svar:

Vänligen värdera följande påståenden om Metalliska materials egen administration.

(Instämmer inte alls, Instämmer i låg grad, Varken instämmer eller instämmer inte, Instämmer i hög grad, Instämmer i mycket hög grad, Vet inte/inte relevant)

- Metalliska materials verksamhet och planer beskrivs på ett ändamålsenligt sätt på dess hemsida
- Metalliska materials närvaro i sociala medier är av ändamålsenlig omfattning
- Metalliska materials arbetssätt för att inhämta behovsägares behov är ändamålsenligt
- Metalliska material säkerställer att utlysningarna motsvarar behovsägarnas behov
- Informationen om utlysningarna på Metalliska materials hemsida är ändamålsenlig
- Metalliska materials informationsmöten inför utlysningar är ändamålsenliga
- Metalliska materials stöd i samband med ansökan är ändamålsenligt
- Metalliska materials stöd under projektgenomförande är ändamålsenligt
- Metalliska materials stöd i samband med rapportering är ändamålsenligt
- Metalliska materials spridning av projektresultat är ändamålsenlig

- Rollfördelningen mellan programkontoret och Vinnova är tydlig

Kommentera gärna dina svar:

Dubbelmatris:

Vilka andra svenska finansiärer av FoI är ur företagets perspektiv betydelsefulla?

(Viktig, Mindre viktig, Oviktig/kan ej bedöma)

Hur betydelsefull är finansiären för FoI specifikt inom Metalliska materials område(n)?

(Ämnesmässigt överlappande med Metalliska material, Ämnesmässigt komplementär till Metalliska material, Ej relevant/kan ej bedöma)

- Andra SIPar (inkl. Samverkansprogrammen), Vinnova/Formas/Energimyndigheten
- Vinnova, övriga program (ej SIPar)
- Formas, övriga program (ej SIPar)
- Energimyndigheten, övriga program (ej SIPar)
- Vetenskapsrådet
- Forte
- Stiftelsen för strategisk forskning (SSF)
- Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling (KK-stiftelsen)
- MISTRA Stiftelsen för miljöstrategisk forskning
- Riksbankens jubileumsfond (RJ)
- Trafikverket
- Rymdstyrelsen (SNSB)
- Styrelsen för internationellt utvecklingssamarbete (Sida)
- Naturvårdsverket
- EUs strukturfonder (administrerade av Tillväxtverket)
- Tillväxtverket, övriga program (ej EUs strukturfonder)
- Wallenbergstiftelserna
- Övriga privata fonder och stiftelser
- Annan finansiär – vänligen ange finansiärens namn i kommentarrutan

Kommentera gärna dina svar:

Dubbelmatris:

Vilka internationella finansiärer av FoI är ur företagets perspektiv betydelsefulla?

(Viktig, Mindre viktig, Oviktig/kan ej bedöma)

Hur betydelsefull är finansiären för FoI specifikt inom Metalliska materials område(n)?

(Ämnesmässigt överlappande med Metalliska material, Ämnesmässigt komplementär till Metalliska material, Ej relevant/kan ej bedöma)

- Nordiska Ministerrådet (inkl. NordForsk, Nordic Innovation och Nordic Energy Research)
- Horizon 2020, Excellent Science (inkl. ERC, MSCA, FET, Research Infrastructures)
- Horizon 2020, Industrial Leadership (inkl. ICT, Space, NMP, KET, Biotech, SMEs, Risk Finance)
- Horizon 2020, Societal Challenges (inkl. Health, Food, Energy, Transport, Environment, Secure Societies)

- Horizon 2020, Cross theme (inkl. Science for Society, Spreading Excellence, Widening Participation)
- Horizon 2020, Joint Undertakings (inkl. PPPs, JTIs, Article 187)
- Horizon 2020, EIT Knowledge and Innovation Communities (KICs)
- Research Fund for Coal and Steel (RFCS)
- European Space Agency (ESA)
- Annan finansiär – vänligen ange finansiärens namn i kommentarrutan

Kommentera gärna dina svar:

Vilket kön har du?

- Kvinna
- Man
- Vill inte uppge

Bilaga C Bibliometrisk analys

C.1 Inledning

Den bibliometriska analysens syfte är att teckna en kvantitativ bild av den vetenskapliga publiceringsaktiviteten för forskare aktiva inom SIP Metalliska material. Avsikten är att belysa publiceringsaktivitetens volym och kvalitet, samt ge en bild av programmets sampubliceringsmönster med svenska och utländska organisationer av olika slag.

C.2 Data och indikatorer

Dataunderlaget utgörs av publikationslistor som har tillhandahållits av Vinnova. Dessa listor baseras på myndighetens enkät till projektledare i avslutade projekt. Alla projektledare har emellertid inte besvarat enkäten och den omfattar inte pågående projekt. Programkontoret har därför fått möjlighet att komplettera den samlade listan från Vinnova.

Först korrigerades stavfel i den kompletterade listan och därefter eliminerades duplikat, vilket reducerade de ursprungliga 460 posterna till 370 poster. Därefter rensades materialet seminarierubriker, magisteruppsatser och avhandlingar samt rapporter på svenska bort, vilket resulterade i 85 kvarvarande publikationer varav 49 återfanns i Scopus. De flesta poster som inte har återfunnits är konferensbidrag för vilka det är svårt att avgöra om de är publicerade i någon konferensserie eller ej, varför det är svårt att göra en bortfallsanalys.

Tre indikatorer har använts för att beskriva programmets samlade publiceringsaktivitet:

- Antal publikationer i tidskrifts- och konferenspublikationer per år för att karakterisera produktivitet
- Adressfraktioner för författare till publikationerna för att beskriva i vilken utsträckning publikationerna har producerats i samverkan mellan olika slags organisationer (även i utlandet). Om tre olika adresser återfinns för en publikation så tillskrivs varje adress en tredjedels publikation
- SNIP-indikatorn (Source Normalized Impact per Paper³⁷), som kan användas för att jämföra tidskrifter inom och mellan olika ämnesområden, har använts för att uppskatta publikationernas konkurrenskraft ("kvalitet"). SNIP-värdet beräknas av CWTS vid Leidens universitet för tidskrifter, konferensserier och bokserier. I syfte att gruppera publikationerna i olika publiceringsstrata har den nedre kvartilen, medianen och den övre kvartilen beräknas för alla tidskrifter och konferensserier i CWTS lista. Programmets publikationer har därefter klassificerats i fyra publiceringsstrata:
 - Stratum 1 utgörs av publikationer publicerade i tidskrifter eller konferensserier vars SNIP-värde är mindre än eller lika med den nedre kvartilen
 - Stratum 2 utgörs av de publikationer som återfinns i serier med ett SNIP-värde som är större än den nedre kvartilen men mindre än eller lika med medianen
 - Stratum 3 utgörs av de publikationer vars SNIP-värde är större än medianen men mindre än eller lika med den övre kvartilen
 - Stratum 4 utgörs av de publikationer vars SNIP-värde är större än den övre kvartilen

Indelning av konferensserier och tidskrifter i enligt ovanstående procedur i 4 publiceringsstrata innebär att vi kan tala om en förväntad andel publikationer i varje stratum på cirka 25 procent, d.v.s. att om programmets publikationer är slumpmässigt fördelade i CWTS lista så förväntar vi oss att återfinna 25 procent av publikationerna inom varje stratum. Det bör noteras att SNIP-värde beräknas i första hand för konferenspublikationer i publicerade konferensserier, d.v.s. konferenspublikationer med ISSN. Av programmets publikationer saknar därför 24 av de 71 konferenspublikationerna SNIP-värde och är därför inte placerade i publiceringsstrata (se avsnitt C.1.5).

³⁷ Waltman et al., 2013. Some modifications to the SNIP journal impact indicator, *Journal of Informetrics*, Vol. 7, No. 2, s. 272-285.

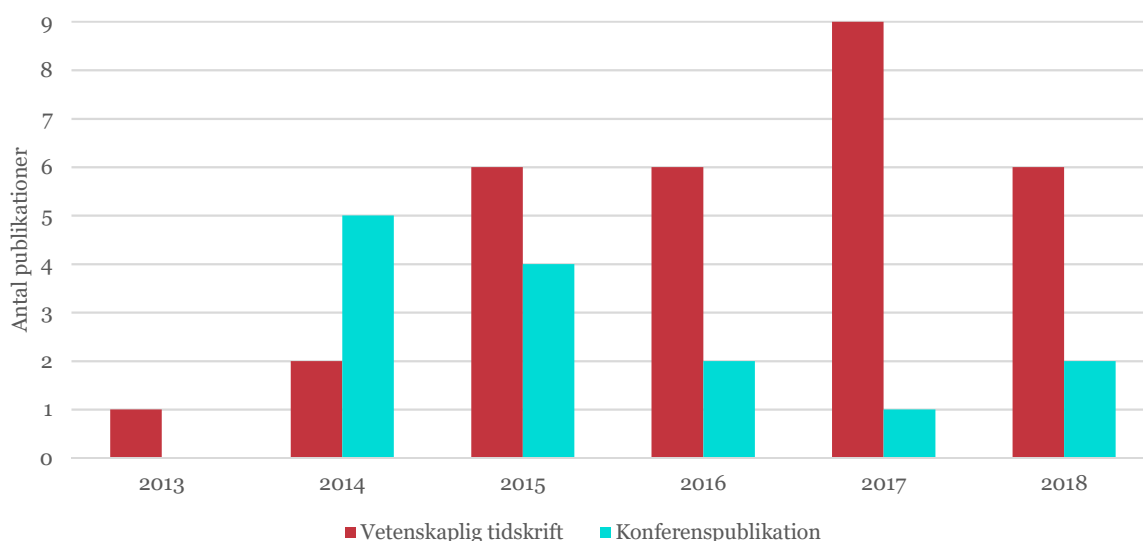
C.3 Resultat

Tabell 12 redovisar antalet publikationer per år i tidskrifter och konferenspublikationer (antalen för 2019 är naturligtvis inte kompletta). Figur 40 visar att det finns en ökande trend för tidskriftspublikationer. Antalet återfunna konferenspublikationer minskar under perioden. Sannolikt har en del av senare års resultat ännu inte publicerats, vilket troligtvis kommer att leda till en fortsatt ökning av antalet tidskriftspublikationer under kommande år.

Tabell 12 Programmens publikationer fördelade på år och publikationstyp.

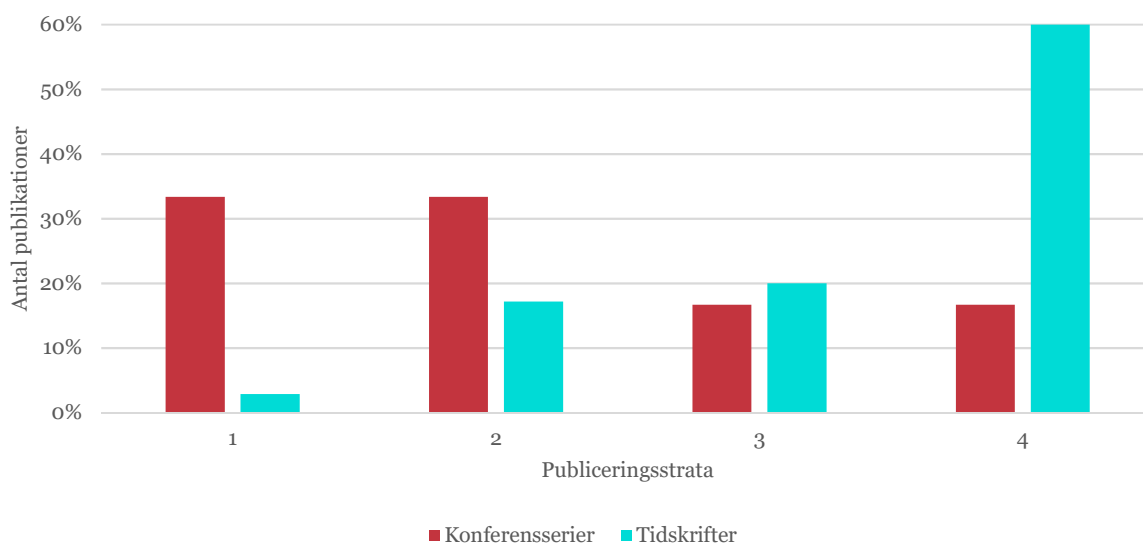
Publiceringsår	Vetenskaplig tidskrift	Konferenspublikationer	Summa
2013	1	0	1
2014	2	5	7
2015	6	4	10
2016	6	2	8
2017	9	1	10
2018	6	2	8
2019	5	0	5
Summa	35	14	49

Figur 40 Programmens publikationer fördelade på år och typ av publikationsmedium.



Figur 41 visar programmets publikationer fördelade på de fyra publiceringsstratumen (publikationer utan SNIP-värde ingår inte i beräkningen). Det bör noteras att enbart 6 av de 14 konferenspublikationerna återfinns i konferensserier med SNIP-värde. De 6 konferenspublikationerna som placerats i ett publiceringsstratum är relativt jämt spridda över alla fyra publikationsstrata med viss tonvikt på publiceringsstrata 2. Alla de 35 tidskriftspublikationerna är representerade i Figur 41 och 60 procent av dessa återfinns i det högsta stratomet, vilket indikerar hög vetenskaplig kvalitet.

Figur 41 Programmens publikationer fördelade på publiceringsstrata.



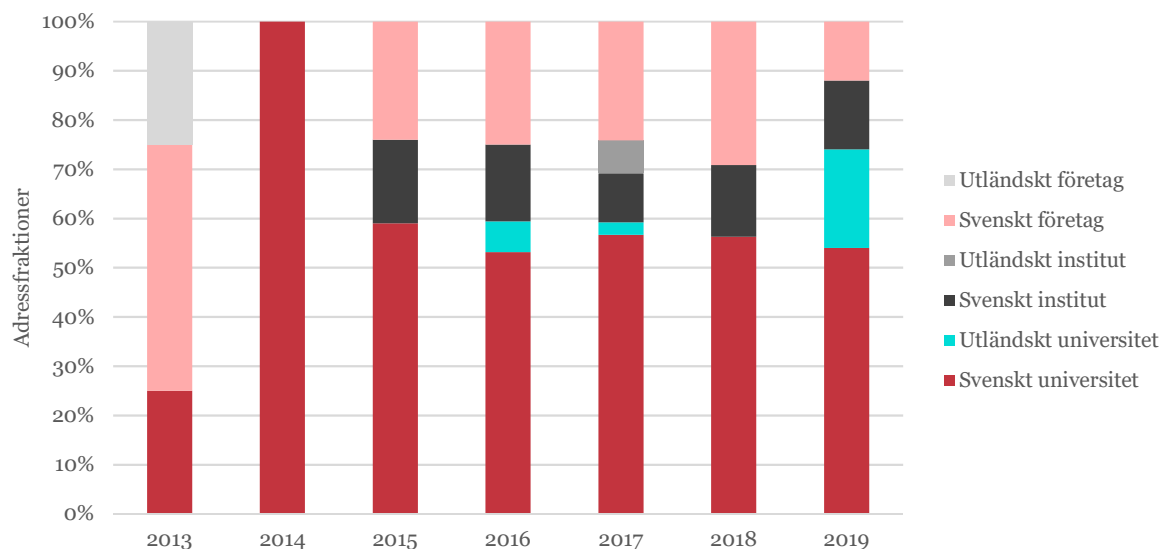
Tabell 13 redovisar summan av adressfraktioner för olika organisationstyper fördelade på tidskrifter och konferensserier. Universitetsförfattare är med mycket bred marginal vanligast förekommande (65,3 % av adressfraktionerna), följda av författare från företag (21,4 %) och forskningsinstitut (13,3 %). Det finns inga medförfattare från offentlig sektor.

Tabell 13 Organisationstypernas bidrag till programmens publikationer.

Organisationstyp	Konferenspublikationer	Tidskrifter	Summa
Universitet	11,0	21,0	32,0
Företag	1,5	9,0	10,5
Forskningsinstitut	1,5	5,0	6,5
Offentlig sektor	0,0	0,0	0,0
Summa	14,0	35,0	49,0

Figur 42 visar de relativa bidragen från svenska och utländska organisationstyper till programmens publikationer. Totalt sett representerar 5 % av alla författare utländska organisationer (mätt i adressfraktioner). Bland universitetsförfattarna dominerar de vid svenska lärosäten med 95 % kraftigt över sina utländska kollegor. Motsvarande relationer är 89 % för svenskbaserade institut och 98 % för svenskbaserade företag. Bidragen från svenskbaserade företag är lika stort som bidraget från utländska universitet. Bland företagen är Sandvik Coromant mest förekommande samarbetspartner, se Tabell 14. Endast ett utländskt företag förekommer i programmens publikationer (Linde Gas, Unterschleißheim, Tyskland). Figur 42 visar också att företagssamarbetena är relativt stabila efter 2014 (notera att det finns endast 1 publikation 2013).

Figur 42 Svenska och utländska organisationstypers bidrag till programmets publikationer.



Tabell 14 Företag med svensk adress som bidragit till programmets publikationer.

Företag	Summa av adressfraktion
AB Sandvik Coromant	2,95
Höganäs AB	1,75
Outokumpu Stainless AB	1,03
TPC Componenst AB	0,83
Thermo-Calc Software	0,75
Suzuki Garphyttan AB	0,50
Seco Tools AB	0,50
Scania CV AB	0,50
Sandvik Materials Technology	0,45
Siemens Industrial Turbomachinery AB	0,33
AGA Gas AB	0,25
Ovako	0,20
Innovatum AB	0,20
Totalsumma	10,25

C.4 Sammanfattning

För de av programmets publikationer som har återfunnits i Scopus (49) visar den bibliometriska analysen sammanfattningsvis att:

- Det finns en ökande trend över tid för tidskriftspublikationer, liksom en tonvikt på publikationer i vetenskapliga tidskrifter
- Publikationer av hög vetenskaplig kvalitet dominerar tydligt den samlade produktionen i tidskrifter. Enbart 6 konferenspublikationer återfinns i konferensserier med SNIP-värde och dessa tenderar att vara publicerade i konferensserier i lägre publiceringsstrata
- Universitetsförfattare dominerar med mycket bred marginal, följda av författare från företag och forskningsinstitut. Det finns inga medförfattare från offentlig sektor
- Företagens medförfattande är relativt stabilt över perioden
- Företag är i framförallt medförfattare till tidskriftspublikationer

- Andelen utländska författare är relativt blygsamt och utgörs främst av universitetsforskare. Endast ett utländskt företag förekommer som medförfattare

C.5 Tabellbilagor

Tabell 15 Publikationer, genomsnittliga SNIP-värden och citeringar för aktuella konferensserier.

Konferensserie	Antal publikationer	SNIP (medelvärde)	Antal citat
Advances in Powder Metallurgy and Particulate Materials - 2014, Proceedings of the 2014 World Congress on Powder Metallurgy and Particulate Materials, PM 2014	3		2
Communications in Computer and Information Science	1	0,347	0
IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	1	0,573	0
Materials Science Forum	1	0,414	3
Metallurgical and Materials Transactions A: Physical Metallurgy and Materials Science	1	1,848	24
Minerals, Metals and Materials Series	1	0	0
Proceedings Euro PM 2015: International Power Metallurgy Congress and Exhibition	2		1
Proceedings of the 6th International Congress on the Science and Technology of Steelmaking, ICS 2015	1		0
TMS Annual Meeting	1	0,112	2
World PM 2016 Congress and Exhibition	2		1
Summa	14	0,549	33

Tabell 16 Publikationer, genomsnittliga SNIP-värden och citeringar för aktuella tidskrifter.

Tidskrift	Antal publikationer	SNIP (medelvärde)	Antal citat
Acta Materialia	1	2,737	0
Applied Mathematical Modelling	1	1,394	0
Archives of Foundry Engineering	2	0,662	1
CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology	1	2,049	2
Industrial Marketing Management	1	1,795	5
International Journal of Powder Metallurgy	1	0,276	1
International Journal of Refractory Metals and Hard Materials	4	1,808	20
Ironmaking and Steelmaking	1	1,099	1
Journal of Business and Industrial Marketing	1	0,985	0
Journal of Materials Processing Technology	1	2,678	0
Journal of the American Ceramic Society	2	1,370	5
Journal of Thermal Analysis and Calorimetry	1	1,204	11
Materials	1	1,457	48
Materials and Corrosion	1	0,856	4
Materials and Design	1	2,547	42
Materials Science and Technology (United Kingdom)	1	1,004	0
Metallography, Microstructure, and Analysis	2	0,551	1
Metallurgical and Materials Transactions A: Physical Metallurgy and Materials Science	1	1,280	2
Oxidation of Metals	1	1,185	3
Powder Metallurgy	3	0,633	23
Steel Research International	2	1,060	4
Sustainability (Switzerland)	1	0,369	0
Wear	3	2,093	19
Welding in the World	1	1,276	0
Summa	35	1,340	192

Bilaga D Sakkunnig bedömning av SIP Metalliska materials verksamhet

Lars Hultman, Professor i Tunnfilmsfysik

Elisabeth Nilsson, Bergsingenjör och fd. Landshövding i Östergötlands län, Särskild utredare

D.1 Inledning

Vår rapport bygger dels på ett tvådagars platsbesök hos Metalliska material i Stockholm 2019-05-27–28, dels på en analys av följande dokument:

- SIPens egen introduktion till området
- SIPens agenda och effektlogik
- SIPens treårssjälvvärderingsenkät
- SIPens sexårssjälvvärderingsenkät
- Vinnovas analys av beviljade stöd och medfinansiering
- Vinnovas utlysningstexter för genomförda utlysningar
- Sammanfattningar av ansökningar till alla beviljade projekt
- 20 ansökningar till beviljade projekt, varav programkontoret valt ut hälften och experterna valt att göra ett slumpmässigt urval av hälften (se avsnitt D.5)
- Bibliometrisk analys av SIPens vetenskapliga produktion (se Bilaga C)
- Ansökningar och slutrapporter för tio projekt/projektkluster som presenterades vid platsbesöket (se avsnitt D.5)

Under platsbesöket presenterade programkontoret SIPens sexårssjälvvärderingsenkät och därefter presenterades tio projekt/projektkluster. Vi fick möjlighet att ställa frågor till programkontoret och alla presentatörer från projekten, samt ta del av sekretessbelagda slutrapporter från vissa projekt.

D.2 Programstrategi, organisation och implementering

D.2.1 Agenda, effektlogik och mål

Metalliska materials agenda är lovvärd och har en unik bredd. Agendan främjar nya samarbeten över gränser och leder till att kunskap sprids bredare än i konventionella projekt. Agendan utmanar också bilden att metallindustrin skulle vara traditionell. Industrin vill snarare förnya och utveckla sitt arbetssätt. Självbilden är också i progressiv förändring. Agendan strävar efter att branschen ska gå från en traditionell självbild att man ”tillverkar metall”, där medvetandet om värde är lågt och innovationer ofta skänks bort, till en självbild att man tillhandahåller mer komplexa ”erbjudanden”. Agendan visar vidare på att många samhällsutmaningar kan lösas inom området och att det bidrar till uppfyllandet av de globala hållbarhetsmålen. Sammantaget stärker detta svensk konkurrenskraft. Särskilt värt att nämna är att programmet har kunnat bygga upp system för deltagande, kompetensupbyggnad och kunskapsspridning för små och medelstora företag som inte sker i konventionella projekt, och som stärker konkurrenskraften hos dessa företag.

Vi bedömer att programmets mål i hög grad är relevanta i förhållande till agendan och dess effektlogik. Målen sträcker sig över alla de sju steg som definieras i effektlogiken. Samtliga mål är viktiga och för att kunna uppnå målen krävs projekt med olika struktur och inom olika områden.

SIPen är radikal eftersom man tänker utanför de existerande lösningarna. Det öppnar nya marknader, nya samarbeten och bidrar till att uppfylla de globala hållbarhetsmålen. Programmet innefattar dock både projekt som handlar om kontinuerlig förbättring och projekt som handlar om radikal förändring.

D.2.2 De valda aktiviteternas ändamålsenlighet

Aktiviteterna i flera av de beviljade projekten överraskar positivt genom sin bredd och disparsens.

I de projektpresentationer vi tagit del av ger de deltagande generellt positiva omdömen om hur programmet har gett dem möjligheter att utveckla nya samarbeten och att öppna värdekedjan genom nya samarbeten kring forskning och utveckling. Programmets utformning är sådan att även mindre företag ofta har möjlighet att delta på olika sätt. Kunskapsspridning i nya former ingår i flera av projekten. Ett exempel här är den s.k. vätegrupp som skapats utifrån verksamheten inom ett av projekten.

Projekten varierar mycket till sin karaktär, från behovsmotiverade till strategiska och nyfikenhetsdrivna teknikvetenskapliga. Projekten brygger teori och experiment samt simulering, flera i den forskningsmässiga frontlinjen med de modernaste verktygen för materialutveckling och processtyrning. Tiden till produktframtagning och marknad varierar från något år till längre tid till tillämpning. Flera projekt avser additiv tillverkning och dess fortsatta utveckling, vilket med tiden kommer leda till stora förändringar inom vissa områden och möjligheter att konstruera sådant som tidigare varit omöjligt. Projekt för ökad avancerad mätning online kommer öppna vägar för betydligt mer sofistikerad processtyrning. Det är angeläget att ta tillvara dessa möjligheter i tillverkning av dagens produkter och av helt nya produkter.

Programmet ska täcka olika grenar av den svenska metallindustrin, från de globala stålföretagen till små och medelstora företag inom gjuteri, där kapaciteten att hantera olika typer av utvecklingsprojekt varierar. Programmet behöver därför omfatta verksamhet som är anpassade till dessa variationer. I huvudsak är de valda aktiviteterna ändamålsenliga och har en rimlig balans. Tyngdpunkten i programmets projekt ligger inom de större företagens områden, men det finns även flera projekt som är anpassade till små och medelstora företag inom främst gjuteribranschen. Gjuteribranschens konkurrensförmåga är av stor betydelse för sysselsättning och ekonomi i många delar av landet och deras utvecklingsförmåga påverkar även större företags förmåga till utveckling, exempelvis genom komponenttillverkning till fordonsindustrin. Här är projekten inom Metalliska material som kunnat bygga upp system för deltagande och kompetensuppbyggnad hos små och medelstora företag av betydelse, eftersom konventionella forskningsprojekt sällan ger den möjligheten.

Alla sju stegen är omhändertagna i verksamheten, dock i olika utsträckning. Ett av stegen i agendan är att öka kompetensen och attraktiviteten i branschen. Här bidrar programmet till kompetensförsörjning genom ett antal forskarutbildade som bygger in nytt kunnande i branschen. Eftersom detta är ett av stegen i agendan hade det dock varit önskvärt med ännu mer av detta. Projekten i programmet är så korta, ofta ett till två år, att det motverkar målet att få fler forskarutbildade. Detta kan lösas genom att programmet medger längre projekt där forskarutbildningen kan färdigställas.

Flera av de ingående projekten arrangerar seminarier och workshops för att bidra till kunskapsspridning och kompetenshöjning i branschen. Det möjliggör nya utbyten mellan aktörer och möjliggör för små och medelstora företag att ta del av forskningsrelaterad kunskap som annars kanske inte hade varit tillgänglig för dem.

Vad gäller agendans steg att öka kompetensen och attraktiviteten i branschen finns det sannolikt mycket att lära från andra branscher och från andra länder. "Industri 4.0", som avser pågående förändringar rörande t.ex. automation och processindustriell IT och konsekvenser och möjligheter kopplat till detta, har föranlett många studier internationellt. Vi uppfattar att programmet har prövat sig fram inom området och att det finns mer att hämta om programmet mer systematiskt utgår från befintlig kunskap och forskning i andra länder samt i andra branscher. Ett alternativ är att helt avstå från att ha med den typen av projekt i programmet och fokusera på andra aspekter av agendasteget, t.ex. att bidra med ett ökat antal forskarutbildade.

Presentationerna av projekt vid platsbesöket gav en väsentligt mer utförlig bild av dessa projekt än vad som kan utläsas ur ansökan och slutrapporterna till Vinnova. Projekten har åstadkommit mer än vad som framkommer i dessa dokument, både vad gäller vetenskaplig höjd och hur intressanta projekten är för företagen. Vidare har projekten fört resonemang om sitt bidrag till programmet med projektets

styrgrupp och sitt projektstöd, vilket ger projekten ett sammanhang. Utifrån detta bedömer vi att ansökningarna bör ges utrymme att vara längre, och att utformning kan utvecklas i följande avseenden:

- Utökad utrymme för att beskriva vetenskaplig ansats, forskningshypotes och hur hypotesen ska testas
- Beskrivning av state-of-the-art internationellt samt vilka andra aktörer som är verksamma internationellt; ansökan bör relatera till en internationell kontext och inte bara en svensk kontext
- Kategorisering av projektet utifrån var det befinner sig i innovationsfasen på ett sätt som programmet bedömer som användbart. Under platsbesöket presenterade programkontoret en egen kategoriseringsmodell kopplat till de sju agendastegen som kanske kan vara användbar även i ansökningarna. Ansökningarna hittills har i vissa fall angett var de befinner sig på TRL-skalan och i andra fall inte, beroende på vilka krav Vinnova ställt i samband med de olika utlysningarna inom programmet.

Vi konstaterar att Metalliska materials utlysningar varierat över tid vad gäller utformning och layout, bland annat eftersom Vinnovas mallar för utlysningar ändrats några gånger under programtiden. Vinnovas mallar för utlysningar anger även samma format för alla SIPar, trots att SIParna är – och rimligen bör vara – olika till sin karaktär. Exempelvis behöver man läsa ganska långt in i vissa av utlysningarna för att förstå att utlysningen sker inom Metalliska material och vad som är kännetecknande för programmet. Det har försvårat en tydlig kommunikation kring Metalliska materials särart och profil, vilket riskerar att minska genomslaget för programmet hos potentiella sökande som inte redan känner till programmet. Detta kan leda till onödiga utsläppseffekter, vilket vi återkommer till nedan. Metalliska material bör ges förutsättningar för en tydlig varumärkesstrategi för att fullt ut ta tillvara programmets potential.

Programmet har prövat ett ansökningsförfarande med förstudier följt av genomförandeprojekt. Förstudierna har varit svåra att bedöma utifrån ansökningarna, eftersom dessa är sparsamt utformade. De fall som vi sett där förstudierna gått vidare till fullskaleprojekt ser bra ut. Programmets Agendaråd bör få ha en uppgift i bedömningarna av dessa ansökningar, då de har möjlighet att komma med värdefulla synpunkter.

D.2.3 Öppenhet och likabehandling

Programmet har i blandad omfattning, men övervägande på ett lyckat sätt, undvikit inlåsning till medverkande organisationers intressen. Projekt på lägre nivåer på TRL-skalan är mer frikopplade från specifika aktörers intressen, medan projekt på högre nivåer på TRL-skalan ger ett större intresse för att skydda den kunskap som tagits fram för att kunna använda den för att stärka involverade företags konkurrenskraft.

Programmet har sammanlagt ca 290 deltagande företag, forskningsinstitut, universitet och myndigheter. Projekten har var för sig ofta ett flertal medverkande aktörer. Detta är imponerande. Samtidigt är det ofta de aktörer som brukar vara med som återkommer. Det är glädjande att ett flertal universitet deltar, att MAX-IVLab. finns med och att flera nyare universitet och högskolor finns med. Vissa forskningsmiljöer är små, särskilt inom tråddragning, vilket ger en stor sårbarhet. En del av de etablerade aktörerna, t.ex. Linköpings universitet, Lunds universitet och Uppsala universitet, är med i liten – alltför begränsad – omfattning i projekten. Vi har inte tagit del av avslagna ansökningar inom programmet så vi kan inte bedöma om detta beror på att de inte velat delta, t.ex. för att forskarna arbetar mot andra branscher, eller att de fått avslag på ansökningar inom programmet. Företagen deltar i projekten för att det finns ett intresse att vara med och man vill givetvis inte delta i projekt man inte är intresserad av. Vidare är det naturligt att företag, när de ser resultat som är mycket intressanta, drar sig undan från gemensamma forskningsprojekt och fortsätter utvecklingen själva i syfte att vinna konkurrensfördelar. Med detta som bakgrund, vill vi lyfta fram att det är angeläget att utlysningar utformas så att de upplevs som tillgängliga för alla potentiellt relevanta aktörer genom att programmet försöker ta bort eventuella trösklar så att fler känner sig bekväma med att söka. Som vi beskriver ovan, bör även programmet ges förutsättningar för en tydlig varumärkesprofil i sina utlysningar.

Vi ser att det kan finnas potential för ökad medverkan av fler bolag med smältverk. Det kan finnas kunskap från projekten i Metalliska material som är av intresse även för dessa, exempelvis rörande metallurgi och organisation. Dessa bolag är bl.a. verksamma inom SIP STRIM. Vi föreslår att Metalliska material har ett strukturerat samarbete med SIP STRIM i dessa frågor så att man säkerställer kunskapsöverföring och tar tillvara på potentialer.

Vad gäller bl.a. produktifiering av restprodukter, miljöåtgärder, metoder för att bedöma miljöpåverkan, och kompetensförsörjningsfrågor på mindre orter kan det finnas relevanta aspekter även för andra branscher. Även här bör man se över möjligheterna till kunskapsöverföring och tillvaratagandet av potentialer.

Jernkontoret har tagit flera olika roller inom Metalliska material: programkontor, ordförande i programstyrelsen och mottagare av projektmedel, ofta i en koordinerande roll, och flera olika personer från Jernkontoret berörs. Vi har sett exempel på programstyrelseprotokoll för beslut i situationer när Jernkontoret har haft alla dessa roller samtidigt och jävsprotokoll har saknats. Om inte programmet redan har åtgärdat detta, behöver programmet se över i vilka möjliga situationer som risk för jäv kan uppstå och när jävsprotokoll bör finnas. Jävsprotokoll leder till ökat ansvarstagande hos aktörerna och skyddar mot misstankar om oegentlig hantering.

Vad gäller medverkan av utländska organisationer begränsas detta på forskningsutförarsidan av Vinnovas inriktning för sin finansiering. Ett antal utlandsägda företag medverkar i projekten som medfinansierare. Det är angeläget att den kunskap som tas fram inom projekten hanteras så att kunskapen kommer företag med verksamhet i Sverige tillgodo. Det är bra att programledningen för diskussion med projekten om detta och att dessa frågor hanteras så som de gör inom programmet, så att det inte uppstår kunskapsspridning som motverkar programmets syfte att stärka svensk konkurrenskraft. Detta behöver sägas då resultaten från SIP Metalliska material representerar höga värden och projekten är potenta.

D.2.4 SIPens förhållande till omvärlden

I Sverige finns det flera satsningar som är av relevans för Metalliska material. Några exempel är Vinnovas kompetenscentra, Stiftelsen för strategisk forskning (SSF) Industrial Research Centers, och SSF ramprogram för generiska metoder vid forskning. Flera av de övriga SIParna är också av relevans, t.ex. SIP STRIM som nämns ovan. Vi noterar också att en del av regeringens samverkansprogram har kanaliserats genom Metalliska material. Internationellt finns också flera satsningar som är av relevans för Metalliska material och som programmet fortlöpande följer, bl.a. EIT RawMaterials.

Vi bedömer att i princip alla de projekt som vi granskat ligger inom eller i framkant av den internationella fronten. Det finns områden inom programmet där Sverige är lite svagare och där programmet tydligt bidrar till att stärka forskningen. Exempelvis är tråddragning en mer begränsad delbransch. Forskningen som görs inom trådområdet är inte så omfattande i Sverige, så det finns troligen aktörer som är större på andra håll i världen. Det som görs nu inom programmet kan dock bidra till att den svenska konkurrenskraften stärks även om det inte är säkert att forskningen ligger i absoluta framkanten på alla delområden i förhållande till större internationella aktörer. Ytterligare ett exempel är den forskning som görs om slagg, som är mycket tillämpad. Denna är värdefull för Sverige genom sin miljönytta, men eftersom Sverige sedan tidigare ligger efter flera länder vad gäller den praktiska användningen är det inte säkert att forskningen inom programmet ligger i internationell framkant ännu, samtidigt som projektdeltagarna besitter djupa ämneskunskaper och har tillgång till relevanta testutrustningar (alternativt testmetoder), i flera fall storskaliga.

För att ytterligare tydliggöra hur projekten inom Metalliska material förhåller sig till internationella satsningar på forskning, utveckling och innovation, bör formatet för ansökningarna utvecklas på det sätt som vi beskriver ovan med en beskrivning av internationell state-of-the art. Inom de ramar som den svenska offentliga forskningsfinansieringen medger finns det troligen möjligheter att utveckla ytterligare samarbeten och nya konstellationer framöver. Detta kan leda till gränsöverskridande samarbete främst inom EU, t.ex. som en plattform för att söka medel från EUs ramprogram.

D.3 Projektportfölj

I och med att vi endast har haft möjlighet att bedöma en minoritet av Metalliska materials i början av 2019 beviljade projekt bör våra slutsatser om projektportföljen tolkas med en viss försiktighet, men vi bedömer likväl att vi har fått möjlighet att skapa oss en tämligen god bild av helheten. Projektportföljen är till största delen framtagna i konkurrens, där Vinnova ansvarar för bedömningsprocessen. Utöver detta innehåller programmet några s.k. enskilda projekt av strategisk betydelse för programmet, som är framtagna genom aktiv medverkan från Agendarådet, programkontoret och programstyrelsen.

Projektportföljen rymmer en bra bredd av projekt och är heltäckande över de sju stegen i agendan. Projekten har lyckats involvera många aktiva deltagare. Projektportföljen har en bra kombination av vetenskap och relevans. Programmet innehåller projekt som hanterar ny teknologi, bl.a. rörande additiv tillverkning och digitalisering.

I de projekt vi har studerat har vi sett flera exempel på företag som utvecklar sin produktportfölj utifrån forskningen. Exempelvis kan utvecklingen av matematiska modeller och mätning online snabba på utvecklingen av material genom att förståelsen för materialens egenskaper ökar. Vi ser också en bättre kretsloppsanpassning och resursutnyttjande i branschen, när produktutvecklingen går hand i hand med mindre miljöbelastning och ökad resurseffektivitet utifrån projekt i programmet. Exempelvis har vi sett hur slagg som material för asfalt har utvecklats från läget "push" till "pull" genom verksamheten inom programmet, med miljönytta som följd.

Flera av projekten inom Metalliska material projektleds av institut. Erfarenheten visar att det är en bra form för projektledning när flera aktörer ingår i projektet.

Vi beskriver ovan hur kretsen av samverkande parter inom programmet, trots det stora antalet medverkande aktörer, till stor del är densamma som vanligt. Vi hade gärna sett mer av förnyelse och utmaning genom att programmet hade gått ännu mer utanför kretsen av redan samverkande parter, med förbehållet att programmet inte får bli så brett att programmets agenda blir otydlig.

Vi har i vår projektgranskning:

- Granskat 20 projektansökningar (10 valda av programmet, 10 slumpmässigt valda)
- Tagit del av 10 projektpresentationer under platsbesöket, tillsammans med dessa projekts ansökningar och i befintliga fall slutrapporter samt visst sekretessbelagt material.

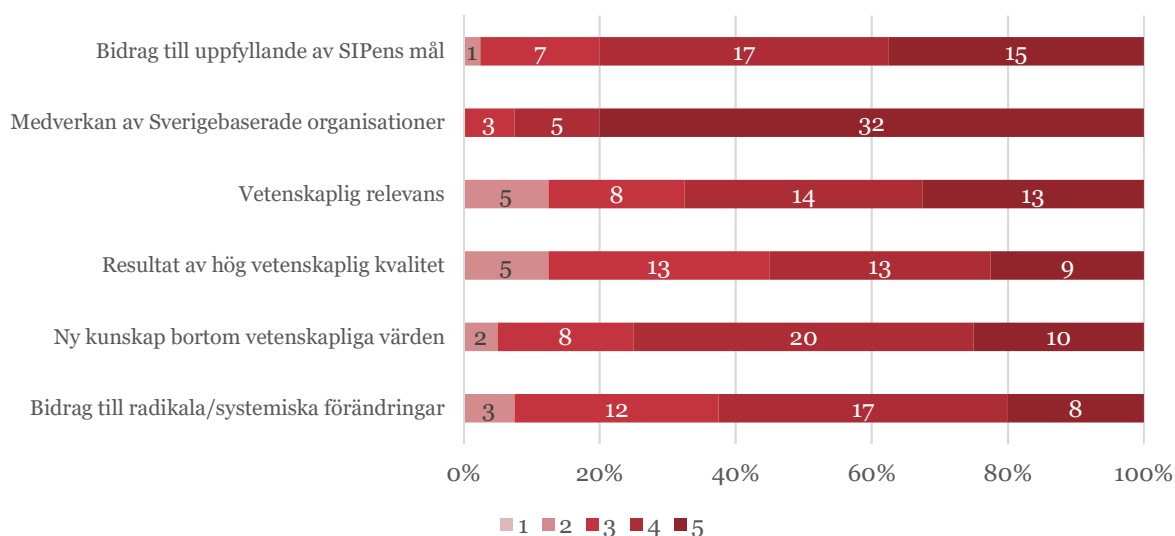
I flera fall ingår samma projekt i urvalet av projektansökningar och urvalet till platsbesöket, eftersom programmet dels valt ut 10 av projektansökningar, dels valt ut de 10 projekt/projektkluster som presenterades under platsbesöket.

Efter att ha tagit del av den mer utförliga informationen under presentationerna har vi i flera fall höjt våra bedömningar av projekten. Det har i dessa fall framkommit att projekten har högre vetenskaplig höjd än vad som framkommer enbart i de korta projektansökningarna. Ansökningarnas format har inte gett tillräckligt utrymme att beskriva vilka forskningshypoteser och vilken forskningsansats man avsett använda. Fokus har istället legat på vilka egenskaper man ska uppnå och varit utformade mer som en affärsplan. Vi noterar att intressant forskning på detta sätt döljs i ansökan. Detta leder till att samma projekt i flera fall fått olika betyg i det första respektive det andra momentet i vår bedömning.

Figur 43 nedan sammanfattar våra bedömningar baserat på projektansökningar och Figur 44 sammanfattar våra bedömningar baserat på mer utförlig information i samband med platsbesöket.

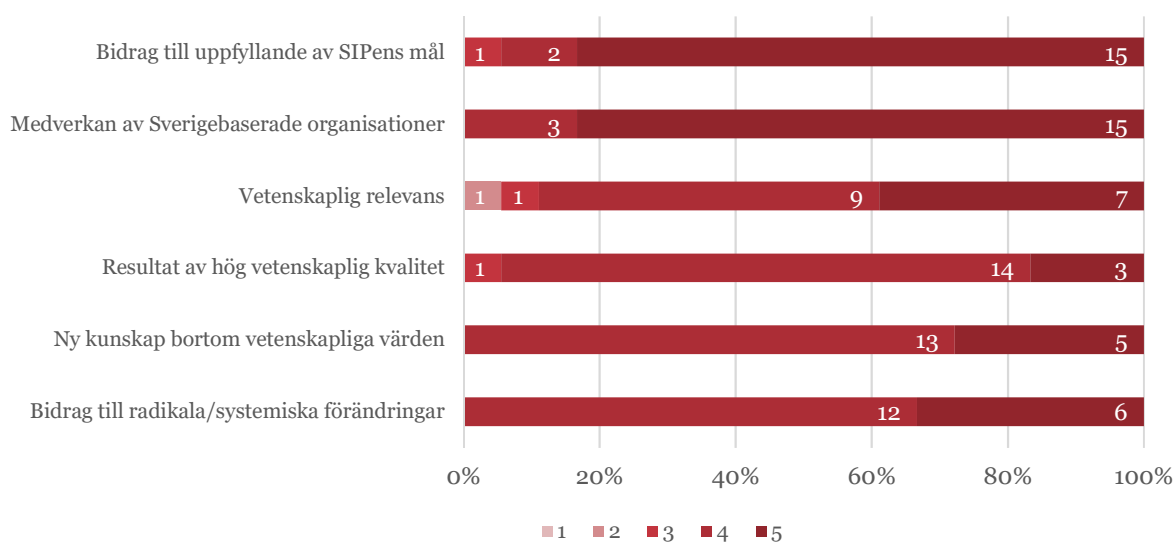
Utöver projekten som finns med i de två figurerna nedan har vi vid platsbesöket tagit del av tre s.k. enskilda projekt. Eftersom dessa projekt inte varit traditionella forsknings- och innovationsprojekt har vi inte kunnat bedöma dem utifrån kriterierna nedan. Dessa projekt inkluderas därför inte i figuren. Vi har istället använt dessa presentationer som underlag för vår bedömning av programmets arbete med enskilda projekt i avsnittet ovan.

Figur 43 Experternas bedömning av 20 beviljade ansökningar.³⁸



Källa: Sakexperternas bedömningar.

Figur 44 Experternas bedömning av tio genomförda projekt/projektkluster vid platsbesöket.³⁹



Källa: Sakexperternas bedömningar.

Figurerna visar att de granskade projekten överlag kommer mycket väl ut i vår bedömning. Medverkan av Sverigebaserade organisationer är den aspekt som är starkast i båda figurerna. De projekt som granskades vid platsbesöket är också mycket starka vad gäller att bidra att uppfylla målen för Metalliska material.

³⁸ Bedömningen har gjorts på skalan 1–5, där 1 är lägst och 5 är högst. Halva poäng är avrundade uppåt; t.ex. faller bedömningen 3,5 och 4 i samma intervall i figuren.

³⁹ Bedömningen har gjorts på skalan 1–5, där 1 är lägst och 5 är högst. Halva poäng är avrundade uppåt; t.ex. faller bedömningen 3,5 och 4 i samma intervall i figuren.

I vilken utsträckning kan projektet förväntas bidra till/bidrar projektet till uppfyllande av SIPens mål?

De projekt vi granskat bidrar i stor utsträckning till uppfyllandet av Metalliska materials mål. I Figur 43 finns 80 procent av bedömningarna i de två högsta intervallen. I Figur 44 finns över 90 procent av bedömningarna i de två högsta intervallen.

I vilken utsträckning medverkar relevanta Sverigebaserade organisationer?

De projekt vi granskat har i stor utsträckning medverkat av relevanta Sverigebaserade organisationer. I Figur 43 finns över 90 procent av bedömningarna i de två högsta intervallen. I Figur 44 finns samtliga bedömningarna i de två högsta intervallen.

I vilken utsträckning är projektet vetenskapligt relevant?

De projekt vi granskat är typiskt vetenskapligt relevanta. I Figur 43 finns väl över 60 procent av bedömningarna i de två högsta intervallen. I Figur 44 finns nära 90 procent av bedömningarna i de två högsta intervallen. Skillnaderna i de två figurerna beror delvis på ovan nämnda höjning av våra bedömningar när vi fick ta del av mer information om projekten.

I vilken utsträckning kan projektet förväntas generera resultat/är projektets resultat av hög vetenskaplig kvalitet?

De projekt vi granskat kan ofta förväntas generera resultat av hög vetenskaplig kvalitet. I Figur 43 finns väl över 50 procent av bedömningarna i de två högsta intervallen. I Figur 44 finns väl över 90 procent av bedömningarna i de två högsta intervallen. Skillnaderna i de två figurerna beror delvis på ovan nämnda höjning av våra bedömningar när vi fick ta del av mer information om projekten.

I vilken utsträckning kan projektet förväntas generera/utgör projektets resultat ny, internationellt gångbar kunskap bortom vetenskapliga värden?

De projekt vi granskat kan i stor utsträckning förväntas generera resultat som utgör ny, internationellt gångbar kunskap bortom vetenskapliga värden. I Figur 43 finns väl över 70 procent av bedömningarna i de två högsta intervallen. I Figur 44 finns alla bedömningarna i de två högsta intervallen. Skillnaderna i de två figurerna beror delvis på ovan nämnda höjning av våra bedömningar när vi fick ta del av mer information om projekten.

I vilken utsträckning är det sannolikt att projektets resultat (på lång sikt) kan komma att bidra till att skapa eller påverka faktorer som kan leda till radikala/systemiska förändringar?

De projekt vi granskat kan sannolikt ofta skapa eller påverka faktorer som kan leda till radikala/systemiska förändringar. I Figur 43 finns över 60 procent av bedömningarna i de två högsta intervallen. I Figur 44 finns alla bedömningarna i de två högsta intervallen. Skillnaderna i de två figurerna beror delvis på ovan nämnda höjning av våra bedömningar när vi fick ta del av mer information om projekten.

Vad gäller projektens publiceringsaktivitet och profil (jfr Bilaga C) så anser vi att projekten överlag publicerar i god omfattning och i relevanta sakkunniggranskade internationella tidskrifter med högt genomslag. Spridningen i publiceringsprofil mellan projekt är dock stor.

D.4 Sammanfattande bedömning

Metalliska material kan förväntas ha en hög måluppfyllelse framgent. De har ett bra momentum genom upparbetade och nya kontakter mellan aktörer, genom pågående forskning i programmet och i parallella forskningssatsningar och de satsningar som torde ta vid efter dessa. Projektdeltagarna har investerat i effektiva nätverk och man visar gott självförtroende för flera och mera komplexa forskningsutmaningar. Genom den stora ekonomiska satsningen, både av offentliga medel och medfinansiering från företagen som utgör Metalliska material, ges det möjlighet att ta stora kliv framåt mot de ambitiösa målen. Idéer hinner utforskas såväl teoretiskt, i labbskala och i produktionsmiljö. Projektportföljen har vidare en bra inriktning med både projekt som handlar om kontinuerlig förbättring och projekt som handlar om

radikal förändring. Programmet har ett bra tänkande kring hur man sätter samman projektportföljen genom att balansera risk och säkrare projekt.

Programmets additionalitet utgörs framför allt av det breda samarbete mellan aktörer som programmet utvecklats. Här kan särskilt nämnas de insatser som programmet gjort för att involvera små och medelstora företag i forskning, utveckling och kunskapsspridning.

Vad gäller kompetensförsörjning kommer programmet att ha levererat forskarutbildade personer, dock inte i den omfattning som hade varit möjlig om programmet hade haft längre projekttider. Projekttider på ett-två år är allt för korta av flera anledningar och försvårar här för forskarutbildning inom projekten.

Metalliska material befäster, utvecklar och säkrar svensk industris starka position vad gäller hållbar tillväxt. Programmet bidrar till minskad miljöbelastning och ökad energi- och resurseffektivitet, och bidrar på så sätt i flera avseenden till uppfyllandet av de globala hållbarhetsmålen, som kräver hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar.

Metalliska material bidrar till stärkt konkurrenskraft och ökad export för svenskt näringsliv, vilket vi diskuterar närmare ovan. Bland annat är insatserna för små och medelstora företag värda att lyftas fram.

Metalliska material bidrar till att göra Sverige till ett attraktivt land att investera och bedriva verksamhet i. Vi vill dock framhålla att möjligheterna för ett forsknings- och innovationsprogram att ensamt påverka dessa förutsättningar är begränsade, då andra faktorer torde påverka dessa förutsättningar i större omfattning. Det finns akuta balanspunkter där flera företag kan tappa sin marknad om inte forskningen får fortsätta. Likaså finns några törnrosor som kan väckas och ostron som kan upptäckas om forskning styrs dit.

För att skapa och upprätthålla starka forskningsmiljöer i internationell framkant är det angeläget med offentlig finansiering så som är fallet i Metalliska material. Enkom företagsfinansiering för att uppnå detta är inte tillräckligt. Forskning är en förutsättning för kompetensförsörjning, med utbildningar på hög nivå och doktorer som kan fortsätta att bidra till utvecklingen.

Vi bedömer att Metalliska materials verksamhet som helhet, i hög till mycket hög grad, är internationellt konkurrenskraftig.

Hittills uppnådda och förutsedda effekter av programmet motiverar att den nuvarande finansieringsnivån av programmet består. Vi bedömer dock inte att det finns anledning att öka finansieringsnivån, eftersom systemet troligen inte har kapacitet att ta emot detta. Dels riskerar kvaliteten att sjunka om det kommer in mer pengar än vad systemet har kapacitet att ta emot. Dels riskerar det att leda till en alltför stor skillnad när programmet avslutas, med risk för att det som byggt upp då inte kan bevaras. Det är då bättre att konkurrensutsätta på en större forskningskarta och att locka till sig nya aktörer.

Vi bedömer att Metalliska materials ämnesmässiga fokus och de använda instrumenten i huvudsak är bra. Inför den fortsatta verksamheten rekommenderar vi att följande punkter övervägs:

- Att bedriva längre (och därmed färre) projekt, inte minst för att kunna uppnå målet om en ökning av antalet forskarutbildade med 30 procent.
- Att inkludera smältverk inom fler områden än stål och aluminium. Vi diskuterar detta mer ingående ovan. Delvis har programmet redan öppnat för en sådan breddning i ett projekt om legering.
- Metaller är ett brett område och programmet har redan en stor bredd. Om man gör programmet alltför brett kan det leda till för lite samhörighet, vilket kan försvåra programmets verksamhet.
- Vi är i ett tidigt skede i utvecklingen av vissa nya produktionstekniker och vi kan i dagsläget inte känna till alla möjligheter detta kan leda till. För att fortsätta och öka takten i utvecklingen av dessa förutsätts offentlig finansiering av detta.

- Institutet erbjuder oftast bättre projektledning än den som anställda vid universitet kan erbjuda, givet de regler för finansiering som finns. Vi konstaterar att programmet redan använder denna möjlighet till projektledning i stor utsträckning och vi ser det som en bra lösning.
- Det kan finnas anledning att ge institut med verksamhet inom området anslag till plattformar för test och demonstrationer som i nuläget saknas.
- Att uppmuntra projektdeltagarna i samtliga projekt att söka publicera mer i vetenskapliga tidskrifter, givet att intellektuella rättigheter först säkrats.

Vi bedömer avslutningsvis att SIP-instrumentet är ett bra verktyg för att realisera Metalliska materials mål, agenda och effektlogik. Programmets process för att hantera projekt, med projektstöd, projektstyrgrupp, handbok m.m., är bra. Det ger en länk mellan projekt och programkontor och säkrar företagsmedverkan. Programkontoret har verksamheten under mycket god kontroll. Detta utgör ett gott exempel på hur man kan utforma projektstödet inom en SIP.

D.5 Bedömda ansökningar och projekt

D.5.1 Ansökningar

- FROST – Verktyg för utvecklingen av framtidens rostfria stål
- Slaggasfalt, en tyst och hållbar vägbeläggning för tätbebyggda områden
- Ny sintringsstrategi för konkurrenskraftig tillverkning av högpresterande pulvermetallurgiska komponenter
- Beyond conventional product development of castings properties predictions for efficient design CastDesign
- Kokillmetallurgi
- Nya generationens verktyg genom additiv tillverkning (ADDING), Utveckling av nästa generations verktyg genom additiv tillverkning (ADDING II)
- Online övervakning av mikrostrukturer under varmvalsning (REMOMIC), In-situ övervakning av mikrostrukturer för effektiv utveckling och tillverkning av högpresterande stål (REMOMIC PLUS)
- Aluminium Semi Solid Gjutning, med Fokus på Utmattningsegenskaper och Defekter, FatSS
- Utveckling av lätta tunnväggiga gjutna högpresterande komponenter – ThinC
- Mjukvara för modellering av deformationens inverkan på mekaniska egenskaper II
- Framtidens materialdesign
- Teknologi anpassning till blyfria mässingslegeringar
- Resurseffektivitetsförbättring genom eliminering av centrumfel i långa produkter
- Digitaliserat Arbete och Organisering
- Alloy development for high temperature applications using the high entropy concept
- MIREL- Minimized risk for exposure and release of harmful substances when welding stainless steels
- Eliminering av varmsprickor vid DC gjutning av aluminiumlegeringar
- Förbättrad skärbarhet genom DDesignad Micro-legering (DEMO)
- Variabel dyshöjd i AOD konverter, steg 2
- Verktyg för accelererad utveckling av nästa generation avancerade höghållfasta stål (T RAD)

D.5.2 Presenterade projekt/projektkluster

- FraMat, John Ågren, KTH; Magnus Andersson, SSAB; Hans Magnusson, Swerim

- NGWire, Lars Pejryd, Örebro universitet; Peter Gillström, Kanthal
- Ramp-UP, DataFlow, DAO, Annika Strondl, Swerim; Gunnar Mathiason, Högskolan i Skövde; Per Engdahl, Jernkontoret
- ADDING, Sten Farre, RISE Swecast; Ulrik Beste, VBN Components AB
- NoCo, Susanne Norgren, Sandvik Coromant AB
- Adleaf, Olivier Rod, RISE Kimab
- EliSpri, Torbjörn Carlberg, Mittuniversitetet
- Slagphalt, Björn Haase, Höganäs
- HySteel, Torbjörn Narström, SSAB
- ComPreSint, Lars Nyborg, Chalmers Tekniska högskola; Sigurd Berg, Höganäs

Bilaga E Agendans effekt- och resultatmål

Effekt- och resultatmålen (effektmålen står i vänsterkolumnen och resultatmålen står i högerkolumnen) i Metalliska materials agenda. Röd färg markerar tillkomna resultatmål vid revideringen 2016. Strykningar markerar borttagna resultatmål eller justerade skrivningar vid revideringen 2016.

1. Utveckla erbjudandet	A	Verktyg/plattformar för global trendspaning
	B	Nya erbjudanden i form av nya och utökade applikationsområden
	C	Nya erbjudanden i form av nya tjänster och mervärden
	D	Verktyg för att bedöma potential, risk och kravspecifikationer för nya erbjudanden
	E	Verktyg för att interagera bättre med kunden
	F	Nya erbjudanden baserade på restprodukter och restenergi
	G	Arbetsätt för att utnyttja standardisering mera proaktivt
	H	Samverkan kring erbjudanden
2. Öppna värdekedjan	A	Beslutsstöd och verktyg för kvalificerad användning av avancerade material
	B	Verktyg som underlättar design med nya material
	C	Teknik för egna eller kunders processer för att bättre utnyttja avancerade materials fördelar
	D	Plattform/verktyg/stöd för SMFs att inleda forskningssamarbeten med institut/högskola och större företag
	E	Vertikal samverkan i värdekedjan
3. Öka materialutvecklingstakten	A	Ökad förståelse för hur egenskaper skapas och beror av processparametrarna.
	B	Sammankopplade materialmodeller över olika tid- och längdskalor inkl. koppling mikrostruktur-egenskaper
	C	Nya eller förbättrade materialutvecklingsverktyg
	D	Avancerad mätteknik för materialkaraktisering inkl. dynamiska förlopp att validera modeller över olika tid och längdskalor
	E	Förbättrad processkunskap och processteknik för att skraddarsy egenskaper och skapa egenskaper på nya sätt.
	F	Metoder att snabbt validera materialprestanda eller materialanalys
	G	Arbetsätt som får in "verklighetens randvillkor" i materialutvecklingen t.ex slitage, säkerhet
	H	Utveckling av nya material eller nya legeringsstrategier
	I	Metoder för att substituera kritiska legeringsämnen
4. Öka flexibiliteten	A	Ökad förståelse för vilken processvariation som kan tolereras för att nå sökta materialegenskaper
	B	Metoder för robust, kostnadseffektiv och kontinuerlig mätning
	C	Styrssystem som underlättar visualisering, länkar kvalitetsbrister till processparametrar längs hela kedjan och kan optimera mot olika mål
	D	Teknik och provningsmetoder för ökad automatisering och spårbarhet
	E	Teknik för att flexibelt kunna byta mellan olika råvaror/insatsvaror och energislag
	F	Flera (process)vägar till samma mål
	G	Metoder för att förutsäga och underlätta underhåll
	H	Flexibla processer som möjliggör Möjlighet att hantera kortare serier, snabbare omställning och tillverkning av svårare material
	I	Riskbedömningar för kritiska rå- och insatsvaror, exempelvis legeringsämnen
	A	Metoder och teknik för ökad materialutbyte, kvalitet och produktivitet

5. Öka resurs-effektiviteten	B	Metoder och styrsystem som kan optimera mot resurseffektivitet även i livcykelperspektiv
	C	Metoder för en optimerad användning av processgaser och energiflöden
	D	Lätta, starka, hållbara material som minskar resursanvändningen
	E	Metoder för att optimera material och design under hela livslängden
	F	Verktyg för riskanalyser kopplade till resurser
	G	Metoder och teknik för att förbättra återvinning av metalliska material
	H	Metoder för att minska användning av råvaror
	I	Metoder och tekniker för ökad energieffektivitet
6. Minska miljöpåverkan	A	Teknik och beslutsstöd för att nyttiggöra restenergier och restprodukter
	B	Verktyg för bedömning av metall- och restprodukters miljöpåverkan över livscykeln
	C	Verktyg för riskanalyser kopplade till ekosystem
	D	Metoder och teknik för att minska utsläpp av växthusgaser
	E	Metoder och teknik för att minska utsläpp till luft, mark och vatten
	F	Metoder och teknik för att minska industribuller
	G	Teknik för att minska uppkomst av avfall
	H	Tvårvetenskapliga och tvärssektoriella metoder och teknik för att nyttiggöra industrins restprodukter
7. Öka kompetensen och attraktiviteten	A	Moderna verktyg för att interagera med processerna
	B	Organisationsformer och incitaments-strukturer som främjar rationaliseringar och kompetensutveckling.
	C	Teknik och design för att förbättra den psyko-fysiska arbetsmiljön
	D	Förståelse för sociala strukturers betydelse för kreativitet, produktivitet, förändringsarbete och välmående.
	E	Verktyg/arbetssätt för att attrahera unga till metallindustrin
	F	Tvårvetenskaplig forskarskola-etablerad.
	G	Överkritiska forskningsmiljöer som attraherar talanger (kan vara högskola, institut och företag)
	H	Insatser för att skapa uppmärksamhet kring Metalliska Material

Bilaga F Sammanställning av svar på utvärderingsfrågor

Utvärderingsfråga/ Sammanfattande svar	Referens till rapport
1. <i>På vilket sätt är startade aktiviteter, insatser och projektportfölj i linje med vad som ska åstadkommas?</i>	
Metalliska material syftar till att innovationsområdet metalliska material ska öka sin förmåga till innovation. Programmet har brutit ner sin agenda i sju steg (insatsområden) och en effektlogik med specifika effektmål inom de sju stegen som sammantaget ska leda till ökad förmåga till innovation. De sju stegen är: (1) utveckla erbjudandet, (2) öppna värdekedjan, (3) öka materialutvecklingstakten, (4) öka flexibiliteten, (5) öka resurseffektiviteten, (6) minska miljöpåverkan och (7) öka kompetensen och attraktiviteten. Programmets verksamhet är ändamålsenlig i förhållande till agendans områden och målen i effektlogiken. Programmets löpande projektuppföljning, projektstyrning och omvärldsbevakning utgör grund för programledningen att löpande utveckla och justera verksamheten så att den styr mot målen. Riktade utlysningar av FoI-projekt och enskilda projekt används för att styra inriktningen. Utvärderingen visar att detta är en förklaring till att programmets verksamhet är ändamålsenlig i förhållande till agendans områden och bidrar till förnyelse av området. Det har även lett till en ökad grad av risktagande i projekten under den andra programperioden. Programmet har nu en god balans mellan riskprojekt och mer konventionella projekt i sin projektportfölj. Tyngdpunkten i programmets projekt ligger inom de större företagens områden men det finns även flera projekt som är anpassade till SMF, främst inom gjuteribranschen. Representanterna för SMF anser att insatserna är väl anpassade till deras förutsättningar för att medverka, vilket de anser mer sällan är fallet i andra FoI-sammanhang. Utvärderingen visar att programmet genom sina projekt i flera fall representerar höga immateriella värden. Dessa behöver tas tillvara så att det inte uppstår oönskad kunskapsspridning som motverkar programmets syfte att stärka svensk konkurrenskraft. Vi bedömer samtidigt att det kan finnas en viss risk att projekt-deltagare inte fullt ut ser hur höga de immateriella värdena är, sett ur ett kommersialiseringsperspektiv, och därför inte i tillräcklig grad förebygger oönskad kunskapsspridning. Vad gäller steget i agendan att öka kompetensen och attraktiviteten i branschen är dock programmets bidrag till kompetensförsörjning begränsat. Projektens korta längd skapar svårigheter att finansiera doktorander inom projekten. Sett utifrån projektets mål att öka kompetensen är medverkan av fler doktorander önskvärt. Detta behöver dock vägas mot de konsekvenser detta skulle komma att ha för programmets verksamhet i övrigt.	7.1
2. <i>Hur väl lyckas programkontor och aktörer med förnyelse, nationell kraftsamling och mobilisering?</i>	
Programmet har skapat nationell kraftsamling och bred mobilisering inom agendans områden. För de mindre branscherna i programmet har programmet åstadkommit en kraftsamling inom FoI som de inte kunnat klara på egen hand och kraftsamlingen är även betydande för de större branscherna. Utvärderingen visar att programmet lyckats väl med mobiliseringen av aktörer. Programmet har omkring 290 medverkande aktörer och projekten har var för sig ofta flera medverkande aktörer. Programmet har aktivt försökt underlätta för SMF att delta i projekt och antalet medverkande SMF har ökat över tid. Det finns dock några tänkbara relevanta UoH som medverkar i mycket begränsad omfattning i programmets FoI-projekt. Det finns därför anledning att analysera om utlysningarna verkar exkluderande för vissa FoU-utförare.	5.1

Utvärderingen visar att programmet bidrar till förnyelse på systemnivå genom att verka för en förändrad självbild i branschen (från att "tillverka metall" till att ge mer komplexa erbjudanden som ofta täcker en större del av värdekedjan) och genom att tänka utanför existerande lösningar. Det öppnar nya marknader och nya samarbeten. Det tydligaste inslaget av förnyelse i programmet är den riktade satsningen på additiv tillverkning (AT), i syfte att Sverige ska ligga väl till när tekniken får industriellt genomslag och förändrar produktionsförutsättningarna i branschen.	
3. <i>På vilket sätt jobbar programkontor och styrelse med öppenhet och likabehandling i genomförandet?</i>	
Programmet arbetar med öppenhet och likabehandling i sammansättning av programstyrelse och agendaråd, vid framtagande av utlysningar och vid framtagande av enskilda projekt. Programmet uppfattas som öppet av både företag och FoU-utförare och öppenheten uppfattas ha ökat under den andra programperioden. Det finns dock några UoH som medverkar i mycket begränsad omfattning i programmets FoI-projekt (se Utvärderingsfråga 2). Programmet har genom sina olika instrument och genom olika arbetssätt inom projekten skapat förutsättningar att möta behov hos olika grupper av deltagare, t.ex. stora företag och SMF. Insatserna för att underlätta medverkan av SMF är särskilt uppskattade (se Utvärderingsfråga 2). Programmet arbetar aktivt med jämställdhet i sin egen organisation. Samtidigt återspeglas i flera delar den ojämna könsfördelningen i branschen delvis i programmets organisation och bland projektledarna. Programmet bör därför fortsätta utvecklingen av sitt jämställdhetsarbete. Det finns ingen systematisk skillnad i beviljandegrad för FoI-projekt mellan kvinnor och män inom programmet. Programmet bedriver flera enskilda projekt för jämställdhet som ett led i att öka branschens attraktivitet. Bland projekten återfinns bland annat flera projekt om mode och metalliska material och med kvinnliga nätverk.	2.4, 9.1
4. <i>Hur har inriktningen av insatser som förstärker befintliga satsningar som görs både nationellt och internationellt utvecklats?</i>	
Programmet fyller en tydlig roll i innovationssystemet som inte fylls av någon annan. Programmet skapar och breddar samarbeten inom och över branschgränser, stärker FoI inom mindre branscher och gör viktiga insatser för att involvera SMF i forskning, utveckling och kunskapsspridning. Programmets medel har i viss mån använts som hävstång till annan finansiering från bland annat EU. Programledningens strategiska styrning av verksamheten (se Utvärderingsfråga 1) har möjliggjort en kontinuerlig utveckling av verksamheten där hänsyn tas till andra satsningar nationellt och internationellt. Programmet innehåller både projekt som siktar mot att konkurrera i den vetenskapliga fronten och projekt som siktar mot att svensk FoI ska komma ikapp inom angelägna områden där FoI i andra länder är ledande. Metalliska material har genomfört gemensamma utlysningar med både SIP Lättvikt och SIP STRIM. Programledningen bedömer att framgången har varit begränsad. Samtidigt bedömer saksakexperterna att programmet bör överväga ökat samarbete med SIP STRIM främst rörande metallurgi och att möjligheten till samarbete därför bör övervägas igen.	6
5. <i>Hur ändamålsenliga är programkontorets och styrelsens arbetssätt, ledning och organisation? Vilka förbättringar finns det utrymme för?</i>	
Utvärderingen visar att styrningen av och administrationen inom Metalliska material är ändamålsenlig. Programledningen, inklusive programkontoret, är väl fungerande och har varit så sedan starten. Därmed kan programmet rikta sin	9.2

uppmärksamhet åt att utveckla programmet strategiskt, både vad gäller verksamhetens inriktning och dess instrument. Projektstödet och projektuppföljningen utgör ett gott exempel på hur man kan utforma dessa inom en SIP. Deltagarna i programmet har genomgående en positiv uppfattning om programkontoret. Den rapportering som programkontoret begär in uppfattas vidare som rimliga och överlappar inte rapporteringskraven från finansörerna.	
6. Vilka mål för SIPen hade kunnat nås utan dess genomförande?	
Frågan är lättare att besvara med en omvänd formulering: Vilket mervärde har Metalliska material skapat jämfört med om programmet inte genomförts? Bedömningen är att Metalliska material har följande mervärden: (i) Programmet främjar samarbete och kunskapsutbyte mellan en stor och bred grupp aktörer. Det skapar även nya samarbeten inom och mellan branscher och inom existerande och nya värdekedjor. Detta leder till nationell kraftsamling inom området. (ii) Programmet bidrar till förnyelse på systemnivå genom att verka för en förändrad självbild i branschen och genom att tänka utanför existerande lösningar. Det öppnar nya marknader och nya samarbeten. (iii) Programmet främjar FoI inom små branscher (främst gjuteri och aluminium) på ett sätt som branscherna inte hade klarat på egen hand. (iv) Programmet involvera SMF i FoI och kunskapsspridning på ett sätt som deltagande SMF inte upplever görs på motsvarande sätt i andra sammanhang. (v) Metalliska material fyller en tydlig roll i det svenska innovationssystemet som ingen annan aktör fyller. (vi) Programmet befäster, utvecklar och säkrar svensk industris starka position vad gäller hållbar tillväxt inom området metalliska material.	7.3
7. På vilka sätt skulle SIPens fortsatta verksamhet kunna förändras för att bli mer ändamålsenlig?	
Eftersom programmet är väl fungerande är det en utmaning att formulera rekommendationer som bidrar till programmets fortsatta utveckling. Rekommendationerna är av detta skäl utformade som uppmaningar att överväga olika handlingsvägar framgent, och att programledningen efter dessa överväganden själv avgör vad som är mest lämpliga för programmets fortsatta utveckling. Rekommendationerna är: (i) undersök om stödet i frågor rörande immateriella värden kan utvecklas, (ii) överväg fortsatta och utvecklade insatser för små och medelstora företag, (iii) överväg möjligheter till ytterligare kunskapsöverföring mellan branscher med smältverk och med SIP STRIM avseende främst metallurgi, (iv) överväg längre projekt för att förbättra möjligheten till forskarutbildning, (v) analysera om utlysningarna verkar exkluderande för vissa FoU-utförare, (vi) överväg hur jämställdhetsarbetet kan utvecklas.	10.2
8. Ska SIPen finansieras ytterligare tre år? Om så är fallet, är rekommendationen att öka eller minska finansieringen från myndigheterna?	
Programmet bör erhålla fortsatt finansiering och inte genomgå några mer genomgripande strukturella förändringar. Hittills uppnådda och förutsedda effekter av programmet motiverar att den nuvarande finansieringsnivån av programmet består. Vi bedömer dock inte att det finns anledning att öka finansieringsnivån. Det bygger vi på saksakernas bedömning att FoU-utförarna inom relevanta områden troligen inte har kapacitet att ta emot en högre finansieringsnivå på ett bra sätt. Dels skulle kvaliteten på FoI-verksamheten riskera att sjunka om det fanns mer pengar än vad FoU-utförarna har kapacitet att ta emot, dels skulle det riskera att leda till en alltför stor förändring när	10.2

programmet avslutas med risk för att det som byggts upp då inte kan bevaras genom övrig tillgänglig FoI-finansiering inom området.	
9. Vilka resultat och effekter har hittills åstadkommit genom de projekt som finansierats inom SIPen?	
Utvärderingen visar att stärkt samverkan och kunskapsöverföring är viktiga resultat och effekter för de medverkande företagen och kunskapsöverföringen bedöms vara betydande. Samverkan och kunskapsöverföring sker ofta i breda konstellationer med samverkan mellan flera parter från företag, UoH och institut. Även organisationer inom samma aktörskategori har en betydande samverkan och kunskapsöverföring sinsemellan. I stort sett alla företagsrepresentanter uppger i enkät och intervjuer att programmets verksamhet leder till att företagets konkurrenskraft stärks på sikt. Projektens resultat har hittills i liten grad nått kommersialisering men förväntningarna på att så kommer ske på sikt är mycket stora. Det finns dock exempel på resultat från projekt som redan har kommersialiserats. Företagen ser vidare kunskapsuppbyggnaden inom programmet som viktig för sin konkurrenskraft, genom att företagen kan positionera sig i framkant inom strategiskt viktiga områden och vara redo när industriell tillämpning av ny teknik blir möjlig. De viktigaste resultaten och effekterna för FoU-utförare är samverkan med företag (främst med stora företag) kring FoI. Samarbetsstrukturerna bedöms vara minst lika viktiga som de konkreta resultat som projekten kommer fram till. FoU-utförarna ser också mer industrirelevant FoI som ett viktigt resultat från programmet. Projekt inom Metalliska material leder ofta till nya projekt med finansiering från andra finansiärer och det finns flera exempel på att projekt i programmet har skapat hävstång för FoU-utförare att få ytterligare finansiering från bland annat EU. Utvärderingen visar att publikationerna från projekten till övervägande del håller en hög vetenskaplig kvalitet. På systemnivå har programmet skapat nationell kraftsamling och bred mobilisering inom agendans områden. För de mindre branscherna i programmet har programmet åstadkommit en kraftsamling inom FoI som de inte kunnat klara på egen hand och kraftsamlingen är även betydande för de större branscherna. Utvärderingen visar att programmet lyckats väl med öppenhet i mobiliseringen av aktörer, särskilt under den senaste programperioden. Programmet har omkring 290 medverkande aktörer och projekten har var för sig ofta flera medverkande aktörer. Programmet har aktivt försökt underlätta för SMF att delta i projekt. Dessa insatser är uppskattade och antalet medverkande SMF har ökat över tid. Utvärderingen visar att programmet bidrar till förnyelse på systemnivå genom att verka för en förändrad självbild i branschen och genom att tänka utanför existerande lösningar. Det öppnar nya marknader och nya samarbeten. Det tydligaste inslaget av förnyelse i programmet är den riktade satsningen på additiv tillverkning (AT), i syfte att Sverige ska ligga väl till när tekniken får industriellt genomslag och förändrar produktionsförutsättningarna i branschen.	3, 4, 5
10. Hur har verksamheten i SIPen anpassats till förändringar i omvärlden?	
Programmet har en god anpassningsförmåga. Programmets löpande projektuppföljning, projektstyrning och omvärldsbevakning utgör grund för programledningen att löpande utveckla och justera verksamheten så att den anpassas till förändringar i omvärlden. Riktade utlysningar av FoI-projekt och enskilda projekt används för att styra inriktningen. Utvärderingen visar att detta är en förklaring till att programmets verksamhet är ändamålsenlig i förhållande till agendans områden och bidrar till förnyelse av området. Två tydliga tecken på programmets anpassningsförmåga och flexibilitet är integreringen av delar av agendan InnovAT och satsningen på additiv tillverkning.	6
11. Hur skapas i SIPen och projekten förväntad nytta för behovsägare och huvudintressenter?	

Programmet har en god måluppfyllelse och möter därför väl upp mot den förväntade nyttan för behovsägare och huvudintressenter. Kombinationen av projekt med hög risk och konventionella projekt inom programmet svarar väl mot de olika önskemålen från olika aktörer. Enskilda projekt används för att fånga in viktiga områden som inte täcks in vid utlysningar och för att skapa nya samarbetskonstellationer. Flera av dessa handlar om att stärka attraktiviteten i branschen och locka nya unga talanger samt verka för ökad jämställdhet. Representanterna i Agendarådet företräder sina branscher (stål, aluminium, gjuteri och skärande bearbetning) och har som uppgift i programmet att övervaka att agendan uppfylls.	3, 5, 7
12. Hur förhåller sig SIPen till jämförbara satsningar i andra länder?	
Programmet har en omfattande omvärldsbevakning för att benchmarka sin verksamhet mot jämförbara satsningar i andra länder. I de färdplaner som programmet tagit fram för att identifiera FoI-behov analyseras forskningsläget internationellt. Eftersom programmet täcker många olika forskningsområden är det svårt att analysera hela området metalliska material sammantaget. Analysen av forskningsläget internationellt sker därför per område, exempelvis inom AT och digitalisering. I vissa fall har finansiering från SIPen resulterat i hävstång till finansiering från EU.	6
13. På vilket sätt bidrar verksamheten i SIPen till de övergripande effektmålen för hela satsningen på SIPar?	
Sammantaget ger programmet ett tydligt bidrag till <i>stärkt konkurrenskraft och ökad export för svenskt näringsliv</i>. Effekterna förväntas främst uppstå i ett längre perspektiv. De övriga övergripande målen för SIP-satsningen är breda samhällsmål och vi behöver ha rimliga förväntningar på vad en enskild SIP kan åstadkomma. Även om programmets bidrag till målen, sett till helheten, blir begränsade är bidragen dock positiva i förhållande till flera av de övergripande målen. Programmet bidrar till att <i>göra Sverige till ett attraktivt land att investera och bedriva verksamhet</i> i genom att främja ledande FoI och konkurrenskraftiga företag, även om man behöver ha rimliga förväntningar på vad en enskild SIP kan åstadkomma på nationell nivå. Programmet bidrar också till att <i>skapa förutsättningar för hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar</i> genom den förnyelse inom branschen som programmet bidrar med och genom att bidra till minskad miljöbelastning och ökad energi- och resurseffektivitet, men i och med att detta mål är mycket ambitiöst är programmets bidrag rimligen begränsat. Vad gäller <i>hållbar samhällsutveckling som tryggar försörjning, välfärd, miljö- och energipolitiska mål</i> bidrar programmet i ekonomiskt och klimat- och miljömässigt hänseende, medan programmet har begränsade ambitioner i socialt hänseende. Programmet bidrar även till <i>stärkt hållbar tillväxt</i> genom att befästa, utveckla och säkra svensk industris starka position vad gäller hållbar tillväxt inom området metalliska material. Programmet har genom flera enskilda projekt strävat efter nya arbetsformer för att bidra till flera av SIP-satsningens övergripande effektmål. Ett exempel på ett enskilt projekt som siktar på att bidra till flera mål samtidigt är Agenda 2030-kompassen.	5.3
14. I vilken utsträckning är ambitionen att bidra till radikala eller systemiska förändringar?	
Programmets agenda strävar efter att ändra självbilden i branschen och att tänka utanför existerande lösningar och kan i dessa avseenden ses som radikal. Programmet innefattar dock både projekt som handlar om kontinuerlig förbättring och projekt som handlar om radikal förändring. I saksakternas granskning av ett urval av projekt bedömer de att en majoritet av dessa projekt kan förväntas leda till radikala förändringar i hög grad eller i viss grad. Här handlar	8

det om potentiella nisch-innovationer som fortfarande har långt kvar till praktisk tillämpning, men som har potential att bidra till förändringar. Programmets satsning på additiv tillverkning bidrar till utvecklingen av ett område som potentiellt kan leda till mycket stora förändringar i produktionsförutsättningarna i branschen. Sådana nisch-innovationer har potential att få genomslag på hela systemet. Än så länge har dock ett sådant genomslag inte skett i praktiken. Programmet försöker således balansera de inkrementella och radikala inslagen i programmet. Både programstyrelsen och agendarådet har haft omfattande diskussioner om hur fler radikala idéer kan lockas fram. Samtidigt finns det olika önskemål om hur stora inslag av radikala projekt som programmet bör ha.	
--	--

Bilaga G Förkortningar

AI	Artificiell intelligens
AT	Additiv tillverkning
CTH	Chalmers tekniska högskola
FoI	Forskning och innovation
FoU	Forskning och utveckling
HDA	Högskolan Dalarna
HJ	Tekniska högskolan i Jönköping
HV	Högskolan Väst
IKT	Informations- och kommunikationsteknik
InnovAT	Agendan Innovative Advanced Tooling
KTH	Kungl Tekniska högskolan
LIU	Linköpings universitet
LTU	Luleå tekniska universitet
LU	Lunds universitet
MIU	Mittuniversitetet
Mkr	Miljoner kronor
ORU	Örebro universitet
SDG	Sustainable development goal (globalt hållbarhetsmål)
SEI	Stockholm Environment Institute
SIP	Strategiskt innovationsprogram
SMF	Små och medelstora företag
Stiftelsen MTC	Stiftelsen Marknadstekniskt Centrum
TRL	Technology readiness level (teknikmognadsnivå)
UoH	Universitet och högskolor

Faugert & Co Utvärdering AB
Skeppargatan 27, 1 tr.
114 52 Stockholm Sweden
T +46 8 55 11 81 19
E marie.uhrwing@technopolis-group.com
www.technopolis-group.com