

Hårdare, lättare och snabbare

Effektanalys av ett urval av Vinnovas materialrelaterade satsningar

.....

TOMAS ÅSTRÖM, ANDERS HÅKANSSON, MARTIN BERGMAN,
EVA M JOHANSSON, MIRIAM TERRELL & RICKARD DANELL

Titel: Hårdare, lättare och snabbare – *Effektanalys av ett urval av Vinnovas materialrelaterade satsningar*

Författare: Tomas Åström, Anders Håkansson, Martin Bergman, Eva M Johansson & Miriam Terrell – Faugert & Co Utvärdering AB/
Technopolis group och Rickard Danell – Umeå universitet

Serie: Vinnova Analys VA 2017:02

ISBN: 978-91-87537-61-5

ISSN: 1651-355X

Utgiven: Maj 2017

Utgivare: Vinnova - Verket för Innovationssystem/Swedish Governmental Agency for Innovation Systems

Diarienumr: 2015-02453

Omslagsbild/fotograf: Gettys Images/ByczeStudio

Vinnova stärker Sveriges innovationskraft för hållbar tillväxt och samhällsnytta

Vinnova är Sveriges innovationsmyndighet. Vår uppgift är att främja hållbar tillväxt genom att förbättra förutsättningarna för innovation och att finansiera behovsmotiverad forskning.

Vinnovas vision är att Sverige ska vara ett globalt ledande forsknings- och innovationsland som är attraktivt att investera och bedriva verksamhet i. Vi främjar samverkan mellan företag, universitet och högskolor, forskningsinstitut och offentlig verksamhet. Det gör vi genom att stimulera ökat nyttiggörande av forskning, investera långsiktigt i starka forsknings- och innovationsmiljöer och genom att utveckla katalyserande mötesplatser. Vinnovas verksamhet är även inriktad på att stärka internationell samverkan. Vi fäster stor vikt vid att samspela med andra forskningsfinansierare och innovationsfrämjande organisationer för större effekt. Varje år investerar Vinnova cirka 3 miljarder kronor i olika insatser. Vinnova är en statlig myndighet under Näringsdepartementet och nationell kontaktmyndighet för EU:s ramprogram för forskning och utveckling. Vi är också regeringens expertmyndighet inom det innovationspolitiska området. Vinnova bildades 1 januari 2001. Vi är drygt 200 personer och har kontor i Stockholm och Bryssel. Generaldirektör är Charlotte Brogren.

I publikationsserien **Vinnova Analys** publiceras studier, analyser, utredningar och utvärderingar som tagits fram inom eller på uppdrag av Vinnovas avdelning Verksamhetsutveckling och Analys.

I Vinnovas publikationsserier redovisar bland andra forskare, utredare och analytiker sina projekt.

Publiceringen innebär inte att Vinnova tar ställning till framförda åsikter, slutsatser och resultat. Undantag är publikationsserien

Vinnova Information där återgivande av Vinnovas synpunkter och ställningstaganden kan förekomma.

Vinnovas publikationer finns att beställa, läsa och ladda ner via www.vinnova.se.

Tryckta utgåvor av Vinnova Analys och Rapport säljs via Wolters Kluwer, www.wolterskluwer.se, tel 08-598 191 90 eller kundservice@wolterskluwer.se

Vinnova's publications are published at www.vinnova.se

Hårdare, lättare och snabbare *Effektanalys av ett urval av Vinnovas materialrelaterade satsningar*

.....

FÖRFATTARE: TOMAS ÅSTRÖM, ANDERS HÅKANSSON, MARTIN BERGMAN,
EVA M JOHANSSON & MIRIAM TERRELL – FAUGERT & CO UTVÄRDERING AB
OCH RICKARD DANELL – UMEÅ UNIVERSITET

technopolis |group|

Faugert & Co Utvärdering AB
Skeppargatan 27, 1 tr.
114 52 Stockholm Sweden
T [+46 8 55 11 81 11](tel:+46855118111)
E tomas.astrom@faugert.se
www.faugert.se
www.technopolis-group.com

Titel: Hårdare, lättare och snabbare – *Effektanalys av ett urval av Vinnovas materialrelaterade satsningar*

Författare: Tomas Åström, Anders Håkansson, Martin Bergman, Eva M Johansson & Miriam Terrell – Fagert & Co Utvärdering AB/
Technopolis group och Rickard Danell – Umeå universitet.

Serie: Vinnova Analys VA 2017:02

ISSN: 1651-355X

ISBN: 978-91-87537-61-5

Utgiven: Maj 2017

Utgivare: Vinnova - Verket för Innovationssystem/Swedish Governmental Agency for Innovation Systems

Diarienummer: 2015-02453

Produktion & layout: Vinnovas Kommunikationsavdelning

Omslagsbild/fotograf: Gettys Images/ByczeStudio

Innehållsförteckning

Förord	5
Sammanfattning	7
Summary: Harder, lighter and faster – Impact assessment of a selection of Vinnova’s materials-related programmes	12
1 Inledning	17
1.1 Uppdrag	17
1.2 Metod	18
1.3 Genomförande	21
1.4 Rapportens disposition	21
2 Sex satsningar, tre insatsformer	23
2.1 Centrumsatsningar för främjande av långsiktigt samarbete mellan universitet och företag	23
2.1.1 Kompetenscentrumprogrammet	23
2.1.2 VINN Excellence Center	24
2.2 Insatser för stärkt samverkan och etablerandet av teknologiplattformar för att främja ny materialanvändning	25
2.2.1 Verkstadsindustrins användning av material i sina produkter (VAMP)	25
2.2.2 Lätta material och lättviktskonstruktioner	26
2.3 Insatser för att korta leddiden för nya material att nå industriell tillämpning	27
2.3.1 Designade material inklusive nanomaterial	27
2.3.2 MNT-ERA.NET	29
2.4 Finansieringsanalys	30
3 Resultat och effekter för företag	36
3.1 Behov och motiv för deltagande	36
3.2 Resultat	38
3.3 Effekter	40
3.4 Kommersiella effekter	47
4 Resultat och effekter för FoU-utförare	52
4.1 Behov och motiv för deltagande	52
4.2 Resultat	54
4.3 Effekter	57
4.3.1 Vetenskaplig produktion	61
4.3.2 Forskarexamination	64
5 Resultat och effekter på samhällsnivå	65
5.1 Humankapital och mobilitet	65
5.2 Förbättrade förutsättningar FoU-samverkan	68
5.3 Ekonomiska effekter för deltagande företag	69
5.4 Miljö- och energimässiga effekter	70
5.5 Internationellt avtryck	71
5.6 Avknopningsföretag	71

6	Betydelse av Vinnovas satsningar	73
6.1	Arbetsfördelning mellan aktörer	73
6.2	Vinnovafinansieringens betydelse	77
6.3	Vinnovas roll som finansiär av materialteknisk FoU	79
6.4	Påverkan på företags strategiska prioriteringar	84
7	Diskussion och reflektion	87
7.1	Insatsformernas måloppfyllelse	87
7.1.1	Centrumsatsningar	87
7.1.2	Stärkt samverkan	88
7.1.3	Kortad ledtid	89
7.2	Insatsformens betydelse	90
7.3	Reflektion	94
7.3.1	Om konstaterade resultat och effekter	94
7.3.2	Om komplementaritet mellan FoU-finansiärer och deras satsningar	96
7.3.3	Möjliga lärdomar för Vinnova	98
	Bilaga A – Intervjupersoner och deltagare i tolkningsseminarium	99
	Bilaga B – Webbenkät till företag	101
	Bilaga C – Bibliometriska analyser	105
	Bilaga D – Centrumsatsning: Erasteels deltagande i BRIIE och Hero-m	114
	Bilaga E – Centrumsatsning: Höganäs deltagande i Hero-m: Simulering av sintring av pulverstål	118
	Bilaga F – Centrumsatsning: Impact Coatings deltagande i FunMat	121
	Bilaga G – VAMP: Implementering och användning av karbidstål i produkter	127
	Bilaga H – Lätta material: Lättviktskonstruktioner till sjöss (LÄSS)	131
	Bilaga I – Lätta material: Lätta, självbärande karossmoduler (LSK)	137
	Bilaga J – Lätta material: Lätta optimerade svetsade strukturer (LOST)	141
	Bilaga K – Designade material: Scintillatormatriser för bildröntgen	146
	Bilaga L – Designade material: Cefibra biokompositer	151
	Bilaga M – Designade material: Bioaktiva och antibakteriella amputationsproteser	156
	Bilaga N – MNT-ERA.NET: Nordic DSC	160
	Bilaga O – MNT-ERA.NET: TRIBUTE	165
	Bilaga P – Mål för satsningarna	170

Förord

Effektanalyser är en central del i Vinnovas policylärande. Genom fördjupade analyser av olika insatser, dess effekter och effektmekanismer nås viktiga policyinsikter för vidareutveckling av Vinnovas insatser.

Enligt regleringsbrev för 2016 ska Vinnova genomföra två effektanalyser av resultat och effekter av Vinnovas insatser i det svenska forsknings- och innovationssystemet. Den föreliggande effektanalysen avser ett urval av Vinnovas materialrelaterade satsningar.

De analyserade satsningarna har varit:

- Centrumsatsningar för främjande av långsiktig samverkan mellan universitet och företag, där tre kompetenscentrum varit i fokus.
- Insatser för stärkt samverkan och etablerandet av teknologiplattformar för att främja ny materialanvändning, där två program varit i fokus.
- Insatser för att korta leddet för nya material att nå industriell tillämpning, där ytterligare två program studerats.

Effektanalysen visar på omfattande kunskapsöverföring och stärkt samverkan mellan företag och FoU-utförare som i många fall blivit bestående. Deltagandet ledde till påtaglig förnyelse av FoU-utförarnas verksamhet och FoU-samverkan har även bidragit till att höja kvaliteten på universitetens forskar- och grundutbildningar. Analysen visar vidare att företagets internationella konkurrenskraft stärktes genom projektdeltagandet, vilket för många av dem har bidragit till att behålla eller utöka FoU-verksamhet, produktion och sysselsättning i Sverige.

Analysen kommer dels att användas som underlag för vidareutvecklingen av Vinnovas olika samverkansprogram, dels ge underlag för fortsatta effektanalyser för fördjupad förståelse av systemeffekter av Vinnovas insatser.

Effektanalysen har utförts av Faugert & Co på uppdrag av Vinnova. I detta ärende har generaldirektören beslutat. Avdelningschefen Göran Marklund har varit föredragande. I den slutliga handläggningen har även enhetschefen Daniel Johansson och handläggaren Kenth Hermansson deltagit. Kontaktperson på Vinnova har varit Kenth Hermansson.

Vinnova i maj 2017

Charlotte Brogren
Generaldirektör

Göran Marklund
Stf generaldirektör externa frågor, direktör och avdelningschef
Avdelning verksamhetsutveckling och analys

Sammanfattning

Uppdrag

Denna effektanalys har fokuserat på ett urval av Vinnovas materialrelaterade satsningar som myndigheten valt att dela in i tre olika insatsformer:

- **Centrumsatsningar** för främjande av långsiktigt samarbete mellan universitet och företag:
 - BRIIE (Kompetenscentrum (KC)) (1996–2006)
 - Hero-m (VINN Excellence Center (VINN EC)) (2005–2017)
 - FunMat (VINN EC) (2005–2017)
- **Insatser för stärkt samverkan** och etablerandet av teknologiplattformar för att främja ny materialanvändning:
 - Verkstadsindustrins användning av material i sina produkter (VAMP) (program) (2001–2006)
 - Lätta material och lättviktskonstruktioner (program) (2003–2008)
- **Insatser för att korta ledtiden** för nya material att nå industriell tillämpning:
 - Designade material inklusive nanomaterial (program) (2006–2013)
 - MNT-ERA.NET (ERA-NET-projekt som utgjorde ett *de facto*-program) (2006–2014)

Analysen har haft i huvudsakligt uppdrag att dokumentera resultat och effekter med tonvikt på deltagande företags perspektiv, samt att studera insatsformens inverkan på resultatens och effekternas uppkomst. Effektanalysen bygger på empiri från registeranalyser, dokumentstudier, intervjuer, webbenkäter, bibliometriska analyser, tolv fallstudier av projekt/projektkluster, analys av humankapitalrörlighet samt ett tolkningsseminarium. Effektanalysen genomfördes mars 2016–mars 2017 av Faugert & Co Utvärdering.

Finansieringsanalys

Projekten i de sex satsningarna hade tillsammans en budget om 907 miljoner kronor, varav 374 miljoner kronor finansierades av Vinnova och 532 miljoner kronor av projektdeltagarna. Totalt gick 86 procent av Vinnovas stöd till FoU-utförare¹ (med en stark tonvikt på UoH) och en åttondel till företag (varav två tredjedelar till små och medelstora företag, SMF), men det var stor variation mellan insatsformerna. I centrumsatsningarna gick den offentliga finansieringen helt till UoH, i insatserna för stärkt samverkan främst till forskningsinstitut, och i insatserna för att korta ledtiden till SMF och UoH. Stora företag stod för nära hälften av den samlade medfinansieringen, SMF för en sjättedel och UoH för en tredjedel.

Resultat och effekter för företag

De främsta resultaten för företag var kunskapsöverföring från och stärkt samverkan med, i första hand UoH, i andra hand andra företag och i tredje hand institut. En majoritet av företagen har etablerat långsiktiga FoU-samarbeten med svenska FoU-utförare och företag, och har fortsatt samarbetet i nya projekt. En majoritet medförfattade också vetenskapliga artiklar och implementerade nya metoder för produkt-/processutveckling. Dessa effekter var mest

¹ Samlingsbenämning för universitet och högskolor (UoH) samt forskningsinstitut.

framträdande för deltagare i centrum, vilket torde bero på att dessa var så mycket större och längre än i de andra insatsformerna. Drygt fyra av tio företag har tack vare projekten kommersialiserat nya produkter, fyra av tio har implementerat nya material i befintliga produkter, och drygt en tredjedel har implementerat nya tillverkningsmetoder. En klar majoritet av företagen uppger att deras internationella konkurrenskraft stärktes genom projektdeltagandet. Knappt 30 procent av företagen menar att projektdeltagandet har resulterat i ökade marknadsandelar, omkring 30 procent att företagets omsättning och export har ökat, och var femte att dess kostnader sänkts.

De kommersiella framgångar som vi i fallstudierna har lyckats dokumentera förefaller vara tämligen blygsamma, men inte försumbara.² En anledning till detta är säkerligen svårigheten att se tydliga orsaks-verbandsamband mellan FoU-projekt och kommersiella effekter, men några av fallstudierna beskriver projekt som helt enkelt inte var framgångsrika tekniskt sett. Fallstudierna innehåller också flera exempel på projekt som i varierande utsträckning var tekniskt framgångsrika, men som av främst affärsmässiga skäl ändå inte har lett till kommersiella framgångar, vilket illustrerar att det krävs mer än en fungerande teknisk lösning för att nå kommersiell framgång. Det finns också några exempel som fortfarande kan resultera i kommersiella framgångar, varför det ännu är för tidigt att slutgiltigt avgöra frågan.

Resultat och effekter för FoU-utförare

De främsta resultaten för FoU-utförare var desamma som för företag, nämligen kunskapsöverföring från och stärkt samverkan med, i första hand företag, i andra hand (andra) UoH och i tredje hand (andra) institut. Den stärkta samverkan med svenska företag har blivit bestående och en indikation på det är att drygt var tredje FoU-utförare har fått uppdrag från företag. Deltagandet ledde till en påtaglig förnyelse av FoU-utförarnas verksamhet; åtta av tio har implementerat nya metoder och sju av tio har tagit sig an för dem nya material respektive nya tillverkningsmetoder, vilket har möjliggjorts genom att åtta av tio har fått offentlig finansiering till nya FoU-projekt. Kunskapsöverföringen från företag har bidragit till att höja kvaliteten på universitetens forskar- och grundutbildningar. Den tydligaste långsiktiga effekten för FoU-utförarna är ökad FoU-samverkan med företag, följd av ökad förmåga att erhålla svenska FoU-medel.

För åtta av tio FoU-utförare ledde projekten till vetenskapliga publikationer, och drygt hälften av dem hade engagerade doktorander. De tre centrumens vetenskapliga produktion håller hög internationell nivå, men de bibliometriska analyserna visar ingen uppenbar effekt av företags-samarbeten på artiklarnas citeringsgenomslag. Minst 55 doktorer har examinerats, men dessa kan inte till fullo attribueras till de aktuella satsningarna.

Resultat och effekter på samhällsnivå

De resultat och effekter på samhällsnivå som de aktuella satsningarna har bidragit till är:

- Totalt minst 55 doktorer, varav *uppskattningsvis* 20 doktorer idag arbetar för företag i Sverige, 16 för svenska institut och 10 för svenska UoH

² I samråd med Vinnova valde att *inte* studera effekterna på Sandvik av koncernens deltagande i BRIIE, eftersom dessa redan studerats i en tidigare effektanalys som konstaterade omfattande kommersiella effekter för Sandvik-koncernen.

- De forna doktoranderna präglades i en samverkansanda som gjorde dem benägna att initiera eller delta i samarbete mellan FoU-utförare och företag
- Omfattande kunskapsöverföring och stärkt samverkan mellan företag och FoU-utförare
- Företagens internationella konkurrenskraft stärktes, vilket för många av dem har bidragit till bibehållande eller utökande av FoU-verksamhet, produktion och sysselsättning i Sverige
- Teknik som kan ha gynnsamma miljö- och energimässiga effekter
- Ett "internationellt avtryck" som innebär marknadsföring av svenska förmågor
- Tre avknopningsföretag

Insatsformens betydelse

"Centrumsatsningar för främjande av långsiktigt samarbete mellan universitet och företag" passar, genom sin långsiktighet och grundläggande FoU-ansats med fokus på förståelse och kompetensuppbyggnad snarare än konkret problemlösning, främst företag med ett visst tålamod och egen långsiktig FoU-verksamhet. Det innebär att centrumsatsningar främst är av intresse för stora företag, tillika enstaka FoU-intensiva SMF. Centrumsatsningarna ledde i de flesta avseenden till mer omfattande effekter än de andra satsningarna, vilket kan tillskrivas centrumens långsiktighet och jämförelsevis generösa offentliga finansiering (och privata insatser).

"Insatser för stärkt samverkan och etablerandet av teknologiplattformar för att främja ny materialanvändning" samlade två satsningar som i sina uppsåt var lika, men i implementeringen ändå var tämligen olika. VAMP och Lätta material riktade sig främst till institut som projektledare för en större grupp deltagare, och fokuserade på institutens roll som kunskapskälla för näringslivet och brygga mellan UoH och företag. Lätta material-projekten var betydligt större och längre än VAMP-projekten och hade mer ambitiösa mål, vilket resulterade i att effekterna blev mer påtagliga.

"Insatser för att korta ledtiden för nya material att nå industriell tillämpning" skilde sig radikalt från de två andra insatsformerna, eftersom projekten utgick från ett specifikt materialkoncept som skulle utvecklas för att möjliggöra industriell tillämpning. Många av koncepten hade sina ursprung hos FoU-utförare, men de koncept som nådde längst leddes av ett företag – som regel ett litet SMF – som typiskt hade mellan en och fyra partners för att utveckla och förhoppningsvis industriellt kommersialisera konceptet.

Samtliga insatsformer ledde till stärkt samverkan mellan deltagande företag och FoU-utförare. För centrumsatsningarna var etablering av långsiktiga FoU-samarbeten med UoH särskilt tydlig. Insatserna för kortad ledtid åstadkom också påtagligt stärkt samverkan, men med avsevärt färre parter än i de andra insatsformerna. Endast MNT-ERA.NET fokuserade på samverkan med aktörer utanför landet, vilket dock inte förhindrade mer spontana internationaliseringsinitiativ från främst centrumen.

Betydelse av Vinnovas satsningar

En majoritet av företagen menar att Vinnova är tongivande som finansiär av materialteknisk FoU i Sverige, medan FoU-utförarna är mer benägna att se Vinnova som en av flera viktiga finansiärer. Vinnovas huvudsakliga roll beskrivs som att koppla ihop akademisk forskning med

industribehov och att göra den akademiska forskningen användbar. När det gäller att stimulera till samverkan mellan FoU-utförare och företag intar Vinnova en särställning.

De allra flesta forskare vid UoH och institut har en egen "forskningsagenda" som de försöker realisera genom att utnyttja de erbjudanden som olika FoU-finansiärer erbjuder, och de bryr sig inte mer än vad som är taktiskt nödvändigt om vad finansiären sett framför sig när satsningen skapades. Mot denna bakgrund är det lämpligt att hålla sig med en hälsosam skepsis när det gäller vad en FoU-finansiär kan åstadkomma med olika slags satsningar så länge de vänder sig till samma slags aktör, inte minst då forskare har ett relativt stort antal möjliga finansiärer att söka sig till. Med det sagt är det tydligt att olika insatsformer och olika finansiärer kompletterar varandra, men det tror vi mer är på forskarnas villkor än på finansiärernas. Företag har däremot betydligt färre finansiärer att vända sig till, så för dem är Vinnova viktigare än för FoU-utförare. Många stora företag använder sig av EUs ramprogram, liksom Energimyndigheten när det finns en energivinkling i problematiken. För många SMF förhåller det sig lite annorlunda, och det finns några exempel på SMF som har deltagit i många Vinnovasatsningar (utöver de nu aktuella), vilket kan vara ett tecken på en opportunist som liknar FoU-utförarens beteende. Sett ur ett nationellt perspektiv finns en komplementaritet mellan Vetenskapsrådet (grundforskning), Stiftelsen för strategisk forskning (strategisk forskning) och Vinnova (tillämpad FoU). Till syvende och sist tror vi att det finns en större komplementaritet mellan finansiärer än mellan en finansiärs olika satsningar.

De aktuella satsningarna har bidragit till mer långsiktiga strukturella effekter för både FoU-utförare och företag. Centrumsatsningar generellt har resulterat i organisatoriska förändringar inom universitet, har gjort tillämpad FoU mer *comme il faut*, och har bidragit till ökad tvärvetenskaplighet och lärosätesintern samverkan. Samtidigt som stora företag har blivit mer strategiska i sin FoU-verksamhet, har de ökat sin beställarkompetens och absorptionsförmåga genom att anställa allt fler doktorer. Företag och FoU-utförare har efter hand lärt sig under vilka premisser och på vilka sätt de effektivt kan samverka med varandra. Utan tvekan är det centrumsatsningarna som har haft störst betydelse för uppkomsten av dessa strukturella effekter, men även de två andra insatsformerna har bidragit, inte minst till att gradvis göra samverkan alltmer naturlig och självklar. Det vi här beskriver utgör beteendeadditioniteter som emellertid endast till del kan tillskrivas just de nu aktuella satsningarna, men det råder ingen tvekan om att Vinnovas olika satsningar tillsammans har varit mycket betydelsefulla för denna utveckling.

Såväl stora företag som SMF beskriver att FoU-strategier och -arbetssätt har formaliserats med tiden. Mycket av ett företags FoU-strategi realiseras internt, men när företaget ser fördelar med att samverka med FoU-utförare studeras offentliga erbjudanden. Offentlig delfinansiering hjälper företag att börja utforska frågor i ett tidigare skede än de annars skulle ha gjort, eftersom offentlig delfinansiering sänker risken. De stora företagens ökade interna FoU-förmågor utgör samtidigt en risk ur ett nationellt perspektiv, eftersom de innebär att företagen i ökad utsträckning söker sina FoU-samarbeten internationellt. I grunden styrs de stora företagens agerande av de långsiktiga förutsättningarna för att bedriva FoU-verksamhet i Sverige.

Effektanalysens samlade empiri visar att de aktuella satsningarna torde ha bidragit till ett mer välfungerande innovationssystem inom materialteknik i Sverige i linje med Vinnovas egen definition av begreppet ”effektiva innovationssystem”.

Summary: Harder, lighter and faster – Impact assessment of a selection of Vinnova’s materials-related programmes

Assignment

This impact assessment has focused on a selection of Vinnova’s materials-related programmes that the agency has divided into three different instrument types:

- **Competence centre instruments** to promote long-term collaboration between universities and companies:
 - BRIIE (Competence Centre (KC)) (1996–2006)
 - Hero-m (VINN Excellence Center (VINN EC)) (2005–2017)
 - FunMat (VINN EC) (2005–2017)
- **Instruments to strengthen collaboration** and establishment of technology platforms to promote new materials use:
 - Manufacturing industry’s use of materials in its products (VAMP) (programme) (2001–2006)
 - Lightweight materials and lightweight structures (programme) (2003–2008)
- **Instruments to shorten lead times** for new materials to reach industrial implementation:
 - Designed materials including nanomaterials (programme) (2006–2013)
 - MNT-ERA.NET (ERA-NET projects that constituted a *de facto* programme) (2006–2014)

The assignment has been primarily tasked with documenting results and impact of these programmes with emphasis on participating companies’ perspective, and to study the effects of instrument types on the emergence of results and impact. The impact assessment is based on empirical data from registry analyses, document studies, interviews, web questionnaires, bibliometric analyses, twelve case studies of projects/project clusters, analyses of human capital mobility and an interpretation seminar. The assignment was conducted from March 2016 to March 2017 by Technopolis Sweden (Faugert & Co Utvärdering).

Financial analyses

The projects in the six programmes had a combined budget of SEK907m, of which SEK374m was funded by Vinnova and SEK532m by project participants. In total, 86 percent of Vinnova’s funding went to R&D performers³ (mostly to HEIs) and an eighth to companies (of which two-thirds to small and medium-sized enterprises, SMEs), but there was significant variation between instrument types. In the competence centre instruments the public funding entirely benefitted HEIs, in the instruments to strengthen collaboration it mainly benefitted research institutes, and in the instruments to shorten lead times it benefitted SMEs and HEIs. Large companies accounted for almost half of the total co-funding, SMEs for a sixth and HEIs for a third.

³ Higher education institutions (HEIs) and research institutes.

Results and impact for companies

The main results for companies were knowledge transfer from and strengthened collaboration with firstly HEIs, secondly other companies and thirdly research institutes. A majority of companies have established long-term R&D relationships with Swedish R&D performers and companies, and have continued collaborating in new projects. A majority have also co-authored scientific publications and implemented new methods for product/process development. These forms of impact were most prominent for participants in centres, which is probably due to these being so much larger and longer than projects in the other instrument types. Due to the projects, more than four out of ten companies have commercialised new products, four out of ten have implemented new materials in existing products, and more than a third have implemented new manufacturing methods. A clear majority of companies state that their international competitiveness has been strengthened through their participation. Nearly 30 percent of companies believe that project participation has resulted in increased market share, about 30 percent that the companies' turnover and exports have increased, and a fifth that their costs have decreased.

The commercial successes that we have documented in the case studies seem rather modest, but not negligible.⁴ One reason for this is surely the difficulty to see clear cause-effect relationships between R&D projects and commercial impact, but some of the case studies describe projects that just were not successful technically. The case studies also contain several examples of projects that to varying degrees were technically successful, but mostly for business reasons still did not lead to any commercial successes, thus illustrating that it takes more than a viable technical solution to achieve commercial success. There are also some examples that may still result in commercial successes, so it is still too soon to definitively settle the issue.

Results and impact for R&D performers

The main results for R&D performers were the same as for companies, namely knowledge transfer from and strengthened collaboration with firstly companies, secondly (other) HEIs and thirdly (other) research institutes. The strengthened collaboration with Swedish companies has become permanent and an indication of that is that more than one in three R&D performers have carried out commission work for companies. Participation led to significant renewal of the R&D providers' operations; eight out of ten have implemented new methods and seven out of ten have tackled for them new materials and new manufacturing methods, which has been made possible by the fact that eight out of ten have received public funding for new R&D projects. Knowledge transfer from companies has helped to improve the quality of HEIs' graduate and undergraduate programmes. The most obvious long-term impact for R&D providers is R&D relationships with companies, followed by increased ability to obtain Swedish R&D funding.

For eight out of ten R&D performers the projects led to scientific publications, and more than half of them had PhD students engaged in the projects. The three centres' scientific production is of high international quality, but the bibliometric analyses show no obvious effect of

⁴ In consultation with Vinnova, we chose *not* to study the impact on the Sandvik Group's participation in BRIIE, as this has already been studied in a previous impact assessment that concluded substantial commercial impact for the Sandvik Group.

company co-authorship on the publications' citation impact. At least 55 PhDs have graduated, but these cannot be fully attributed to the programmes at hand.

Results and impact for society

The results and impact at societal level that that the present programmes have contributed to include:

- A total of 55 PhDs, of whom an *estimated* 20 now work for companies in Sweden, 16 for Swedish research institutes and 10 for Swedish HEIs
- The former graduate students were trained in a collaborative spirit that made them prone to initiate or participate in collaboration between R&D performers and companies
- Comprehensive knowledge transfer and strengthened collaboration between companies and R&D performers
- Companies' international competitiveness was strengthened, which for many has contributed to them maintaining or extending their R&D operations, production and employment in Sweden
- Technology that may have beneficial environmental and energy impact
- An "international imprint" that translates into marketing of Swedish abilities
- Three spin-off companies

Significance of instrument type

Through their long-term and fundamental R&D approach focusing on understanding and competence development rather than concrete problem solving, "competence centre instruments to promote long-term collaboration between universities and companies" primarily suit companies with a certain patience and own long-term R&D operations. This means that centre instruments primarily are of interest to large companies, as well as the odd R&D-intensive SME. In most respects, centre instruments resulted in more substantial impact than the other instrument types, which can be explained by the centres' long-term and relatively generous public funding (and private investments).

The "instruments to strengthen collaboration and establishment of technology platforms to promote new materials use" gathered two programmes that in their intent were similar, but in implementation were rather different. VAMP and Lightweight materials primarily targeted research institutes as project leaders for a large group of participants, and focused on their role as knowledge source for industry and bridgebuilder between HEIs and companies. The Lightweight materials projects were much larger and longer than VAMP projects and had more ambitious objectives, which led to more pronounced impact.

The "instruments to shorten lead times for new materials to reach industrial implementation" were radically different from the two other instrument types, since the projects were based on a specific material concept that was to be developed to industrial implementation. Many of the concepts had their origin in R&D performers, but the concepts that reached the furthest were led by a company – usually a small SME – that typically had between one and four partners in developing and hopefully industrially commercialising the concept.

All instrument types led to strengthened relationships between participating companies and R&D performers. For the centre instruments the establishment of long-term R&D partnerships with HEIs was particularly strong. The instruments to shorten lead times also resulted in

significantly stronger relationships, but with significantly fewer parties than in the other instrument types. Only MNT-ERA.NET focused on collaboration with actors outside the country, which nevertheless did not prevent more spontaneous internationalisation initiatives, primarily from the centres.

Significance of Vinnova's programmes

A majority of companies believe that Vinnova is the leading funder of material science R&D in Sweden, while R&D providers are more likely to see Vinnova as one of several important funders. Vinnova's main role is described as linking academic research to industrial needs and to make academic research useful. When it comes to stimulating collaboration between R&D performers and companies, Vinnova has a unique role.

Most researchers at HEIs and research institutes have their own "research agenda" that they try to realise by taking advantage of the offers of different R&D funders, and they do not care more than what is tactically necessary about what the funder had in mind when the programme was designed. Against this background, it is advisable to maintain a healthy scepticism about what an R&D funder can achieve with different kinds of programmes as long as they are directed to the same kind of actor, especially since researchers have a relatively large number of potential funders to turn to. Having said that, it is clear that different instrument types and different funding agencies complement each other, but we believe that this is more on the researchers' terms than on the funding agencies'. In contrast, companies have significantly fewer funders to turn to, so for them Vinnova is more important than for R&D performers. Many large companies turn to the EU Framework Programme, as well as the Swedish Energy Agency when there is an energy perspective to the problem. For many SMEs, the situation is a little different, and there are some examples of SMEs that have participated in many Vinnova programmes (in addition to the present ones), which can be an indication of an opportunism that is similar to that of R&D performers. From a national perspective, there is a complementarity between the Swedish Research Council (basic research), the Swedish Foundation for Strategic Research (strategic research) and Vinnova (applied R&D). Ultimately, we believe that there is greater complementarity between funding agencies than between an agency's different programmes.

The current programmes have contributed to longer-term structural effects for both R&D performers and companies. Centre programmes have in general resulted in organisational changes within HEIs, have made applied R&D more acceptable, and have contributed to increased interdisciplinarity and HEI-internal collaboration. While large companies have become more strategic in their R&D operations, they have also increased their procurement competence and absorptive capacity by hiring more and more PhDs. Companies and R&D performers have gradually learned under what conditions and in what ways they can effectively collaborate with each other. It is without a doubt centre programmes that have been most important for the emergence of such structural effects, but the other two instrument types have also contributed, not least by gradually making collaboration evermore natural and self-evident. These are behavioural additionalities that nevertheless only in part can be attributed to these specific programmes, but there is no doubt that Vinnova's different programmes together have been very important for this development.

Both large companies and SMEs describe how R&D strategies and working practices have become more formalised with time. Much of a company's R&D strategy is implemented internally, but when the company sees benefits of collaborating with R&D performers they assess public funding opportunities. Public co-funding helps companies to start exploring issues at an earlier stage than they otherwise would have done, since public co-funding lowers the risk. Large companies' increased internal R&D capabilities also constitute a risk from a national perspective, since they mean that companies are increasingly scouting for R&D collaboration opportunities internationally. Basically, large companies' behaviour is all about the long-term prospects for conducting R&D operations in Sweden.

The impact assessment's empirical evidence shows that the current programmes appear to have contributed to a more well-functioning of innovation system in material science in Sweden in line with Vinnova's own definition of the term "effective innovation systems".

1 Inledning

1.1 Uppdrag

Denna effektanalys berör ett urval av Vinnovas materialrelaterade satsningar som myndigheten har valt att dela in i tre olika insatsformer:

- Centrumsatsningar för främjande av långsiktigt samarbete mellan universitet och företag ("Centrumsatsningar" nedan):
 - BRIIE (Kompetenscentrum (KC)) (1996–2006)
 - Hero-m (VINN Excellence Center (VINN EC)) (2005–2017)
 - FunMat (VINN EC) (2005–2017)
- Insatser för stärkt samverkan och etablerandet av teknologiplattformar för att främja ny materialanvändning ("Insatser för stärkt samverkan" nedan):
 - Verkstadsindustrins användning av material i sina produkter (VAMP) (program) (2001–2006)
 - Lätta material och lättviktskonstruktioner (program) (2003–2008)
- Insatser för att korta ledtiden för nya material att nå industriell tillämpning ("Insatser för att korta ledtiden" nedan):
 - Designade material inklusive nanomaterial (program) (2006–2013)
 - MNT-ERA.NET (ERA-NET-projekt som utgjorde ett *de facto*-program) (2006–2014)

De ovan angivna löptiderna för satsningarna avser de perioder som har ingått i uppdraget (VAMP initierades av Närings- och teknikutvecklingsverket (Nutek) redan 1997, vilket innebär att de flesta VAMP-projekt inte har ingått i detta uppdrag).

Effektanalysen har haft i uppdrag att söka svar på följande frågor:

- Vilka resultat och effekter har satsningarna bidragit till att åstadkomma för i satsningarna deltagande företag och FoU-utförare; samt på samhällsnivå?
- Hur inverkar de tre insatsformerna på uppkomsten av resultat och effekter, såväl vad avser typ av effekter som tiden till dess att de kan konstateras?
- Vilken betydelse har Vinnovas satsningar haft för resultatens och effekternas uppkomst i ljuset av andra FoU-finansiärers materialrelaterade satsningar riktade mot samma kategorier av företag och FoU-utförare?
- I vilken utsträckning fyller de tre insatsformerna olika slags behov för deltagarna?
- I vilken utsträckning har Vinnovas satsningar påverkat deltagande företags strategiska val?
- I vilken utsträckning har insatserna varit ändamålsenligt utformade?
- I vilken utsträckning har respektive satsning uppnått sina mål?

Fokus för effektanalysen har uttryckligen legat på deltagande företags perspektiv.

⁵ Samlingsbenämning för universitet och högskolor (UoH) samt forskningsinstitut.

1.2 Metod

Under uppdragets genomförande har vi kombinerat ett antal datainsamlingsmetoder och datakällor.

Registeranalyser

Det viktigaste underlaget för effektanalysens genomförande och avgränsning har varit Vinnovas listor över de ingående projekten. Med tanke på att satsningarna spänner över två decennier har det inte varit så enkelt som man skulle kunna tro att fastställa exakt vilka projekt som skulle ingå i analysen, bland annat för att klassningen av projekt i Vinnovas datalager har förändrats över tid och för att Nutek-projekt inte finns med i Vinnovas datalager.⁶ För ett inte oansenligt antal projekt har därför manuella kompletteringar fått göras av såväl uppdragsgivare som uppdragstagare.

En mindre del av registeranalyserna har berört bokslutsuppgifter för ett antal avknopningsföretag.

Dokumentstudier

Vi har studerat flera olika slags dokument:

- Utlysningstexter och andra programdokument
- Etapp- och slutrapporter för projekt
- Vinnovas strategidokument och verksamhetsplaner
- Programutvärderingar och effektanalyser
- Företags årsredovisningar

Djupintervjuer

Vi har genomfört intervjuer med 48 personer, i första hand projektdeltagare, men även med andra intressenter och andra insiktsfulla individer. Några av dem har vi talat med mer än en gång. Bilaga A sammanställer dem vi har talat med.

Webbenkäter

Vi har genomfört en webbenkätundersökning riktad till deltagare i samtliga projekt som studien omfattar.⁷ Genom Vinnovas projektdokumentation har vi endast haft tillgång till kontaktuppgifter till en delmängd av alla projektdeltagare. I vissa fall fanns individnamn utan e-postadress och i andra fall endast organisation utan individnamn. Dessutom saknades för de flesta projekt kontaktuppgifter till projektägarnas partners. Ytterligare en utmaning var att en betydande andel av kontaktuppgifterna var över tio år gamla, och således var många av dessa e-postadresser inaktuella på grund av att personer bytt arbetsgivare eller gått i pension, att organisationer bytt namn och att e-postadresser av andra skäl ändrats.

För att skapa ett så brett empiriskt underlag som möjligt använde vi oss av flera metoder för att få fram fler och mer aktuella adresser till forna projektledare och projektdeltagare. Den främsta åtgärden var att kontakta samtliga projektledare (för projekt med flera deltagande

⁶ Vinnova bildades 2001 genom en sammanslagning av Nutek teknik, Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) och Rådet för arbetslivsforskning (RALF).

⁷ Planeringsbidrag undantagna.

organisationer) och be dem att ange aktuella kontaktuppgifter till övriga projektpartners.⁸ Vi fick även hjälp av Vinnova med att spåra upp personer som bytt arbetsgivare. För de projekt där vi inte fick hjälp av projektledaren (eller Vinnova), kompletterade vi, med viss framgång, bilden genom att Googla. Genom dessa insatser lyckades vi komplettera och förbättra tillförlitligheten jämfört med det initiala underlaget, men för flera projekt saknade vi alltså e-postadresser till projektpartners och i ett dussintal fall även till projektledare. Samtidigt vet vi från intervjuer och fallstudier att det har förekommit deltagare i projekt som inte formellt har inrapporterats till Vinnova, men det är för oss okänt hur stort detta "mörkertal" är. När enkätinbjudningarna skickades ut bekräftades våra farhågor om att många e-postadresser var inaktuella. En grov uppskattning är att vi inte har nått fram med enkätinbjudningar till cirka 40 procent av samtliga projektdeltagare (på grund av inaktuella eller saknade e-postadresser).

Vi använde oss av två enkäter, en riktad till företagsrepresentanter och en till representanter för FoU-utförare. Enkäterna var till stor del identiska, men skiljde sig något i hur vissa frågor formulerats för att ta hänsyn till aktörernas olika förmodade roller i projekten och förväntade effekter. Bilaga B innehåller frågorna i företagsenkäten. Svarsbenägenheten i de båda webbenkäterna kan sammanfattas som följer:

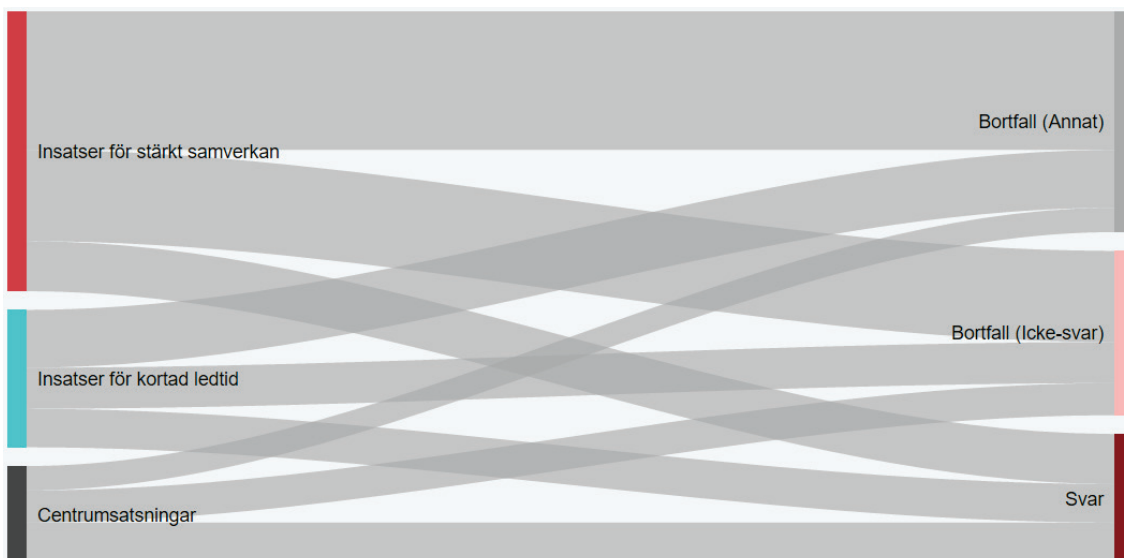
- Enkäten riktad till företag skickades till 151 personer och resulterade i 59 svar, vilket ger en svarsfrekvens om 39 procent
- Enkäten riktad till FoU-utförare skickades till 90 personer och resulterade i 43 svar, vilket motsvarar en svarsfrekvens om 48 procent
- För enkätundersökningen som helhet fördelar sig svaren tämligen jämnt över de tre insatsformerna:
 - Centrumsatsningar: 33 svar
 - Insatser för stärkt samverkan: 39 svar
 - Insatser för kortad ledtid: 30 svar

Enkätinbjudningarna skickades ut den 21 oktober 2016 och följdes av fyra påminnelser, varav en från Vinnova. Enkäten stängdes den 19 december 2016.

Figur 1 illustrerar hur svar och olika typer av bortfall fördelas mellan insatsformerna. Den insatsform som uppvisar högst svarsfrekvens och minst andel inaktuella eller okända adresser är centrumsatsningarna. Detta beror sannolikt på att två av de tre centrumen fortfarande pågår, varför kvaliteten i kontaktuppgifterna torde ha varit betydligt högre än för de andra insatsformerna. Dessutom ligger det sannolikt närmare till hands att svara på en enkät när den rör en verksamhet som fortfarande pågår och därmed känns aktuell. I motsatt ände av skalan har vi deltagare i projekt inom insatserna för stärkt samverkan. För dessa satsningar, som är de äldsta som har ingått i uppdraget, är både svarsfrekvensen lägst och bortfallet totalt sett störst. För många av dessa projekt hade vi förvisso redan i den ursprungliga listan från Vinnova tillgång till e-postadresser, men eftersom flera projekt som hade många deltagare avslutades för tio år sedan eller mer, var många av dessa adresser inaktuella. Vi försökte att komplettera de adresser som var uppenbart felaktiga (exv. när vi var medvetna om att företag eller institut bytt namn), men likväl ser vi att en mycket stor andel av adresserna visade sig vara inaktuella.

⁸ 24 projektledare svarade, vilket är 73 procent av de tillfrågade.

Figur 1 Visualisering av svar och bortfall i enkätundersökningen. Tjockleken på banden är proportionell mot antalet e-postadresser



Det är svårt att värdera hur det stora bortfallet – både i form av de som inte nåddes av enkätinbjudan och de som valde att inte besvara enkäten – påverkar resultatet. Enkäterna besvarades emellertid av 69 procent av projektledare, vilket är en betydligt högre svarsfrekvens än för populationen som helhet. Det kan vara en indikation på att de som har besvarat enkäten domineras av personer som var djupt engagerade i projekten, och att en betydande andel av de uteblivna svaren sannolikt gäller personer vars arbetsgivare endast deltog i projekten med en liten insats och därmed inte kände att de hade något att bidra med.

Bibliometriska analyser

För att få grepp på handlingen något, kan vi redan nu avslöja att det endast är centrum-satsningarna som i någon påtaglig utsträckning har genererat vetenskapliga publikationer (även om enskilda projekt inom de andra satsningarna förvisso också har genererat enstaka publikationer). Mot denna bakgrund kom vi i samråd med Vinnova överens om att det inte var meningsfullt att genomföra några bibliometriska analyser för samtliga satsningar, och vi har således helt fokuserat på de tre centrumens vetenskapliga produktion. De bibliometriska analyserna beskrivs i Bilaga C.

Fallstudier

Urvalet av fallstudier gjordes i dialog med Vinnova. Vi bad Vinnova att föreslå ett brett urval av projekt från samtliga satsningar som skulle kunna vara relevanta att göra en fallstudie om. Den grundläggande tanken var att fallstudierna tillsammans skulle täcka in alla insatsformer och hela tidsspannet som effektanalysen omfattar, men med fokus på Lätta material och Designade material (eftersom Vinnova ansåg att dessa satsningar var av störst intresse). Baserat på Vinnovas lista tog vi sedan fram ett förslag på tolv projekt, delprojekt eller ”projektkluster” av sammanlänkade projekt som accepterades av Vinnova. Vårt urval av fallstudier inom insatser för att korta ledtiden och insatser för stärkt samverkan vägledades av en önskan om att få med en mångfald av deltagare och avnämare, och vi prioriterade projekt som uppgett tydliga effekter i sina slutrapporter, med fokus på kommersiella effekter. För centrumen valde vi en

tematisk avgränsning baserad på centrumens egen rapportering till Vinnova och med viss vägledning av centrumföreståndarna. Dessa fallstudier valdes ut för att spegla kommersiella effekter i företag som inte redan har studerats ingående (exempelvis i form av fallstudier) i tidigare effektanalyser. Dessa tillvägagångssätt resulterade sannolikt i en positiv selektion av fallstudier, vilket det är viktigt att hålla i åtanke vid läsningen av denna rapport.

Samtliga forna projektledare och/eller representanter för centrala företag, har beretts möjlighet att läsa fallstudierna som utkast och elva av tolv fallstudier har på detta sätt faktagranskats.

Analys av humankapitalrörlighet

Vi har så långt praktiskt möjligt följt upp de doktorer som helt eller delvis var verksamma som doktorander i de aktuella satsningarna. Vi har samlat in information om de disputerade doktorerna genom webbenkäten (för de enskilda projekten) och genom centrumens rapportering till Vinnova. Vi har också bett centrumföreståndarna om hjälp med att komplettera uppgifterna om individnamn med senast kända arbetsgivare och aktuell e-postadress. Även om det finns ett visst bortfall på grund av att webbenkäten inte har besvarats av alla projektledare, så konstaterar vi att endast ett fåtal doktorsexamina har rapporterats från de enskilda projekten (d.v.s. utöver de doktorer som examinerats genom de tre centrumen), vilket torde innebära att bortfallet i detta avseende är mycket litet.

Dessa forna doktorander har sedan inbjudits att besvara en kort webbenkät om sin karriärs utveckling och nuvarande arbetsuppgifter. Denna enkät mottogs av 42 personer och besvarades av 28, vilket ger en svarsfrekvens på 67 procent. För dem som inte besvarade enkäten har vi använt LinkedIn för att komplettera delar av den information som vi frågat om i enkäten.

1.3 Genomförande

Effektanalysen genomfördes mars 2016–mars 2017 av Tomas Åström, Anders Håkansson, Martin Bergman, Eva M. Johansson, Miriam Terrell och Rickard Danell. Projektet leddes av Tomas Åström och Anders Håkansson och kvalitetssäkrades av Erik Arnold. Rickard Danell genomförde de bibliometriska analyserna.

Vinnova representerades ur beställarperspektivet av Kenth Hermansson, Anders Marén, Margareta Groth och Daniel Johansson.

Vi står i tacksamhetsskuld till ett stort antal individer som har ställt upp på intervjuer och har deltagit i ett tolkningsseminarium, och inte minst till de nuvarande och före detta ledarna för de tre centrumen. Vi har också fått stor hjälp med dataunderlag från flera Vinnovamedarbetare. Stort tack till er alla.

1.4 Rapportens disposition

Efter detta inledningskapitel följer i **kapitel 2** en beskrivning av de studerade satsningarna, inklusive en analys av finansieringsströmmarna. **Kapitel 3** redogör för de resultat och effekter på i satsningarna deltagande företag som denna effektanalys har kunnat konstatera och **kapitel 4** gör sammalunda för deltagande FoU-utförare, medan **kapitel 5** beskriver resultat och effekter på samhällsnivå. **Kapitel 6** resonerar kring arbetsfördelning inom projekten, Vinnovafinansieringens betydelse, Vinnovas roll och FoU-finansiärers påverkan på företags

strategier, medan **kapitel 7** reflekterar kring insatsformernas måluppfyllelse och insatsformens betydelse, för att till sist avrunda med några möjliga lärdomar för Vinnova.

Intervjupersonerna och deltagarna i tolkningsseminariet finns sammanställda i **bilaga A**, webbenkäten till företag i **bilaga B** och en redogörelse för de bibliometriska analyserna i **bilaga C**.

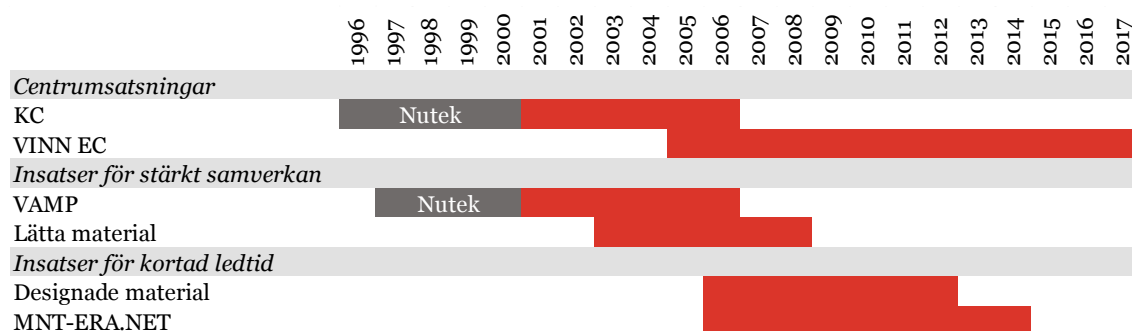
Merparten av denna effektanalys empiri återfinns inte i huvudrapporten utan i de tolv fallstudier som återges i **bilagorna D–O**. Fallstudierna refereras dock flitigt i huvudrapporten, främst i **kapitel 3 och 4**. **Bilaga P** sammanställer Vinnovasatsningarnas mål.

2 Sex satsningar, tre insatsformer

I detta kapitel beskriver vi de sex satsningar som effektanalysen omfattar. Som nämndes i föregående kapitel har Vinnova valt att dela in dessa satsningar i tre insatsformer, vilket är en gruppering som vi flitigt använder oss av i denna rapport.

Centrumsatsningarna KC och VINN EC är mycket nära besläktade och följer i allt väsentligt samma programlogik. Även satsningarna i insatser för kortad ledtid delade i stort sett samma programlogik, men projekten i MNT-ERA.NET var dock unika genom att de krävde internationell samverkan. De två satsningarna i insatser för stärkt samverkan var av delvis olika karaktär, men de var relaterade eftersom utformningen av Lätta material delvis baserades på erfarenheter från VAMP. Figur 2 visar satsningarnas tidsutdräkt. Två av satsningarna initierades av Vinnovas föregångare Nutek och övertogs sedermera av Vinnova när myndigheten bildades 2001.

Figur 2 Satsningarnas tidsutdräkt



2.1 Centrumsatsningar för främjande av långsiktigt samarbete mellan universitet och företag

2.1.1 Kompetenscentrumprogrammet

Föregångaren till Kompetenscentrumprogrammet (KC-programmet) var de Tvärvetenskapliga materialkonsortier (MK), som kan betecknas som den första satsningen på starka forsknings- och innovationsmiljöer i Sverige. MK-programmet var en tioårig satsning (1990–2000) på elva tvärvetenskapliga konsortier som initialt finansierades av Nuteks föregångare Styrelsen för teknisk utveckling (STU) och Naturvetenskapliga forskningsrådet (NFR), och från och med 1997 av Stiftelsen för strategisk forskning (SSF). Liknande satsningar i Storbritannien, USA och Tyskland stod som förebilder. År 1996 inleddes det tioåriga KC-programmet som innebar en vidareutveckling av det grundkoncept som introducerades i och med MK-programmet, men nu förfinat och breddat till att gälla många ämnesområden.⁹ Programmet kom att finansiera 28 centrum, där varje KC grundades på avtal mellan tre parter – UoH, företagsgrupp och offentlig

⁹ T. Åström, J. Hellman, P. Mattsson, S. Faugert, M. Carlberg, M. Terrell, P. Salino, G. Melin, E. Arnold, T. Jansson, T. Winqvist och B. Asheim, "Effektanalys av starka forsknings- och innovationssystem", Vinnova Analys VA 2011:07, 2011.

finansiär – vari finansiering, rättigheter till resultat m.m. reglerades. Varje KC genomfördes i fyra etapper där beslut om att finansiera en ny etapp berodde på utfallet av en utvärdering av föregående etapp. Satsningen som helhet omfattade drygt 1,4 miljarder kronor i offentligt stöd från Nutek, och senare Vinnova (som alltså bildades 2001) och Energimyndigheten (som bildades 1998 genom en avknoppning från Nutek).

Det övergripande motivet för att starta KC-programmet var Nuteks uppfattning att det saknades starka incitament för svenska forskare att interagera med det omgivande samhället, inklusive näringslivet. Inom UoH-världen investerades för litet i företags- eller industri-relaterad forskning, och det bedömdes finnas ett behov av nya sätt att organisera forsknings-samverkan mellan UoH och näringsliv.¹⁰ Programmet hade inte några klart uttalade mål, men av Nuteks utlysning framgår att stödet skulle ha en påtaglig förnyelseeffekt på systemnivå, skulle möjliggöra spjutspetsforskning av relevans för både akademi och näringsliv, samt erbjuda en långsiktighet och bidra till uppbyggandet av kritisk massa.¹¹

År 2005 inleddes avvecklingen av KC-programmet, vilket var samma år som den dåvarande regeringens forskningspolitiska proposition förordade ökade forskningsanslag i syfte att bygga upp internationellt ledande forskningsmiljöer.¹² Regeringens fastslagna forskningspolitik om långsiktigt stöd till internationellt ledande forskningsmiljöer tillsammans med utvärderingarna av KC-programmet, liksom en analys av vilka effekter som uppnåtts, lade grund för det nya tioåriga VINN EC-programmet.¹³

2.1.2 VINN Excellence Center

Som programform är VINN EC att betrakta som fas två av KC-programmet. Den övergripande finansieringsstrukturen är densamma, där Vinnova bidrar med en tredjedel av centrumets totala finansiering, som motfinansieras av en företagsgrupp och världlärosätet. Likheterna mellan VINN EC och KC-programmet är stora, men VINN EC skiljer sig från sin föregångare i fyra avseenden:¹⁴

- I VINN EC använde sig Vinnova av ett modellavtal som skulle undertecknas av medverkande parter (företagsgrupp, lärosäte och Vinnova) innan ett centrum fick stöd (i KC-programmet utformades individuella avtal)
- Istället för en samlad utlysning i programmets inledning gjordes i VINN EC successiva utlysningar
- VINN EC riktade sig även till transport- och arbetslivsområdena, vilket var en ämnesmässig utvidgning som speglade Vinnovas tillkomst och ansvarsområden
- Ökad internationalisering innebar att urvalsprocessen hade ett ökat inslag av utländska bedömare jämfört med KC-programmet

¹⁰ S. Hjorth, "The Nutek Competence Centre Programme: An effort to build bridges between science and industry in Sweden", Nutek, 1998.

¹¹ "Inbjudan till forskare och forskargrupper vid universitet och högskolor, industriforskningsinstitut och svensk industri: Industri- och energirelevanta kompetenscentra i anslutning till universitet och högskolor", Nutek, 29 april 1993.

¹² "Forskning för ett bättre liv", prop. 2004/05:80.

¹³ E. Arnold, J. Clark and S. Bussillet, "Impacts of the Swedish Competence Centres Programme 1995–2003", Vinnova Analys VA 2004:03.

¹⁴ T. Åström, G. Melin, T. Fridholm, M. Terrell, S. Stålfors, E. Årenman, K. Henningsson, M. Jondell Assbring, E. Arnold och R. Danell, "Långsiktig utveckling av svenska lärosätens samverkan med det omgivande samhället", Vinnova Analys VA 2015:03.

Av utlysningstexten framgår att VINN EC var tydligt motiverat utifrån ett innovationssystemperspektiv, i linje med Vinnovas mål om effektiva innovationssystem och det övergripande målet om att bidra till hållbar tillväxt. I programmet ställdes höga krav på verksamhetens relevans för svenskt näringsliv samt miljöernas förmåga att bidra till innovationer och hållbar tillväxt. Programmets roll var att skapa nya, internationellt konkurrenskraftiga koncentrationer av kompetens med uppgift att i samverkan med företag utföra behovsmotiverad och multidisciplinär FoU och verka för att ny kunskap och ny teknik leder till nya produkter, processer och tjänster.

Centrumen skulle också vara tydligt förankrade på respektive världlärosäte och ingå som en integrerad del i dess långsiktiga strategi att bygga upp starka forsknings- och innovationsmiljöer, samt bidra till lärosätets profilering. Det fanns en förväntan på att integration av forskning och innovation i en sammanhållen organisation (centrumet) skulle ge bättre förutsättningar för att den nya kunskap och den nya teknik som skulle skapas skulle komma att leda till nya produkter, processer och tjänster, antingen genom att tas tillvara av och vidareutvecklas inom deltagande företag, eller som grund för etablering av nya företag. Ett av programmets effektmål är att utveckla UoH och andra forskningsutförande organisationer som FoU-resurs för näringsliv och offentliga verksamheter.

Satsningen lanserades i två utlysningssomgångar (2003 och 2004) och Vinnova har genom programmet finansierat sammanlagt 17 centrum. Vinnovas stöd uppgår till som mest 70 miljoner kronor per centrum för hela tioårsperioden. De första centrumen erhöll stöd från och med 2006 och finansieringen av de sista centrumen kommer att upphöra under 2017.

2.2 Insatser för stärkt samverkan och etablerandet av teknologiplattformar för att främja ny materialanvändning

2.2.1 Verkstadsindustrins användning av material i sina produkter (VAMP)

VAMP-programmet initierades av Nutek 1997 som en del i myndighetens insatser inom industriella processer och produkter, och programmet övertogs sedermera av Vinnova. Satsningen riktades specifikt till den verkstadstekniska sektorn, men endast forskningsinstitut kunde söka stöd. Det främsta motivet för satsningen var att stödja FoU med hög grad av industrirelevans i form av samverkansprojekt med integrerad tekniköverföring, vilka skulle leda till spridning av ny teknik och utveckling av nya tillämpningar. Satsningen skulle prioritera projekt med tyngdpunkt på användning av konstruktions- och funktionsmaterial i svensk tillverkande industri. Som angelägna områden identifierades material i lätta energibesparande konstruktioner, ökad användning av kvalificerade konstruktions- och funktionsmaterial som ännu inte hade nått en bred marknad, samt minskad miljöbelastning genom utveckling av nya metoder för formning, sammanfogning/demontering, reparation och återvinning. Som motiv för satsningen lyftes också vikten av att stärka samverkan mellan företag och FoU-utförare i samtliga delar av projekten särskilt fram.¹⁵

¹⁵ "Verkstadsindustrins användning av material i sina produkter – VAMP. Information och anvisningar december 2001", Vinnova, 2001.

Projekten utformades genom flera omgångar av förhandlingar mellan företagsgrupper och forskningsinstitut. Under programmets utlysningsperioder gavs deltagande företagsgrupper och forskningsinstitut möjlighet att inkomma med projektskisser. Ett programråd bestående av representanter med insikt i industriella FoU-behov bedömde skisserna utifrån fördefinierade kriterier. Godkända projektidéer bearbetades vidare i en process där parterna i samverkan arbetade fram ett komplett projektförslag. Ett av syftena med denna process var att stimulera och underlätta samverkan mellan de deltagande parterna redan på ett tidigt stadium, som senare kunde omsättas i väl förankrade projekt och konkret engagemang i dessa. Projektens inriktning skulle genom denna *bottom up*-process vägledas av de deltagande företagens uttalade behov.

Det ställdes flera formella krav på projekten. Ett projektconsortium skulle bestå av minst tre FoU-organisationer (varav minst ett svenskt forskningsinstitut och minst en UoH) och minst sex företag med produktion i Sverige. Deltagande företag skulle medfinansiera projekten till minst 50 procent, och ett forskningsinstitut skulle vara formell projektägare. Om en projektledare från ett företag utsågs krävdes därtill en biträdande projektledare med anknytning till institutet som stod värd för projektet.¹⁶

Satsningens långsiktiga mål var att:

- Uppnå ökad industriell kompetens för att åstadkomma ökad användning av kvalificerade material
- Bidra till att UoH och forskningsinstitut finner nya samarbetspartners
- Bidra till bestående nya nätverk mellan företag, UoH och forskningsinstitut
- Bidra till nya affärsförbindelser och förstärkta relationer mellan leverantörer och avnämare
- Uppnå ökad personrörlighet mellan företag, UoH och forskningsinstitut

Nutek finansierade fram till år 2000 25 projekt. Vinnova genomförde 2001 en utlysning och beviljade ytterligare nio projekt finansiering om sammanlagt 26 miljoner kronor. Programmet avslutades 2006.

2.2.2 Lätta material och lättviktskonstruktioner

Inför verksamhetsperioden 2003–2007 hade lätta material och lättviktskonstruktioner pekats ut som ett av Vinnovas 18 prioriterade tillväxtområden och Vinnova avsåg att stödja uppbyggnaden av teknologiplattformar för lätta material.¹⁷ Sverige bedömdes ha goda förutsättningar för att åstadkomma tillväxt inom området tack vare det starka fokus som rådde i samhället på miljömässigt hållbara lösningar, vilket antogs ge upphov till en efterfrågan på nya lätta material från teknikdrivande användare, exempelvis inom fordons- och telekomsektorerna. Sverige ansågs också besitta kvalificerade tillverknings- och utvecklingsmiljöer. Tillsammans skulle dessa aktörer, med stöd av en teknikplattform, kunna åstadkomma ett effektivt innovationssystem för utveckling, tillverkning och användning av lätta material och komponenter med högre förädlingsvärde. Satsningens tematiska inriktning definierades i

¹⁶ I praktiken leddes ett fåtal VAMP-projekt emellertid av organisationer som inte var forskningsinstitut. Uppenbarligen ansågs dessa ha haft en tillräckligt institutliknande verksamhet för att accepteras av Nutek/Vinnova.

¹⁷ "Behovsmotiverad forskning och effektiva innovationssystem för hållbar tillväxt. En fördjupad version av VINNOVAs verksamhetsplanering 2003–2007", Vinnova, VP 2002:1, 2002.

programbeskrivningen som ”material som – i sig själv eller i kombination med konstruktions- och tillverkningskoncept – för en given applikation innebär minskad vikt med bibehållen prestanda eller ökad prestanda med bibehållen vikt”.¹⁸

Satsningen utformades för att skapa en mötesplats för FoU-utförare och företag, och som ett sätt att bidra till att öka kapacitet och kompetens hos företag – särskilt små och medelstora företag (SMF) – att ta om hand och omsätta FoU-resultat (vilket omväxlande kallas mottagar-kompetens eller absorptionskapacitet). Med samma metod förväntades också förmågan hos FoU-utförare att formulera problem som överensstämmer med företags behov kunna utvecklas.

Vinnovas strategi för att nå syftet var att delfinansiera ett antal målstyrda satsningar, så kallade teman. Ett tema var ett större projekt där UoH, institut, företag och andra organisationer kunde samverka kring ett offensivt, produktnära och viktrelaterat mål som formulerats utifrån industriella behov om vikteffektivitet. Målet med satsningen var att etablera bestående samverkan som skulle fortsätta även efter att Vinnovas stöd upphört. Satsningen riktades till en bred krets av aktörer som ville etablera eller vidareutveckla samarbetsnätverk inom relevanta områden.

Processen för att formulera teman skedde i två steg. Under en planeringsfas utvecklades idéskisser till kompletta förslag på teman. Vinnova beviljade projektkonsortier stöd till planeringsinsatser om upp till 200 000 kronor utan krav på medfinansiering, men de som sökt men inte beviljats planeringsbidrag kunde ändå söka i nästa steg. I det andra steg finansierade Vinnova teman med som mest 50 procent av projektens totala kostnader. Finansieringen skulle främst användas till FoU-insatser, men kunde också användas till andra ändamål som samverkansinsatser, verksamhetsledning och delfinansiering för deltagande i EU-finansierade FoU-projekt.

Programmet hade två utlysningssomgångar, 2003–2004 respektive 2005–2006. Programmet finansierade sammanlagt 25 planeringsbidrag och sju teman (varav ett hade nekats planeringsbidrag i det första steget). Satsningen avslutades 2009, men det sista temat slutfördes 2011 efter att ha beviljats tilläggsfinansiering. Vinnova har i senare satsningar successivt vidareutvecklat den struktur (stegvis finansiering och krav på konsortiebyggande) som introducerades i detta program. Designade material (som beskrivs nedan) och den mer sentida satsningen Utmaningsdriven innovation är exempel på detta.

2.3 Insatser för att korta ledtiden för nya material att nå industriell tillämpning

2.3.1 Designade material inklusive nanomaterial

Kommersialisering av ett koncept eller en innovation i form av en produkt som genererar ekonomisk avkastning tar som regel lång tid, och för att nå framgång krävs väl underbyggda bedömningar av de tekniska och affärsmässiga riskerna. Det övergripande syftet med

¹⁸ ”Inbjudan att delta i planeringsfasen av en satsning på Teman inom Vinnovas program för tillväxtområdet Lätta material och lättviktskonstruktioner”, Vinnova, 2003.

satsningen Designade material var att bidra till att korta ledtider och förenkla kommersialiseringsprocesser inom området designade material.¹⁹ Detta skulle uppnås genom att stödja undersökningar av huruvida FoU-resultat kunde omsättas i kommersialiserbara material-koncept och hur nyttiggörande av koncepten bäst skulle kunna ske.

Under den aktuella verksamhetsperioden hade Vinnova pekat ut designade material och nanomaterial som ett av myndighetens prioriterade tillväxtområden, med motiveringen att det i Sverige fanns avancerade materialanvändare och kvalificerade aktörer med god förmåga till FoU av nya idéer.²⁰ Det ansågs vid tiden för utlysningen av programmet finnas en stark efterfrågan inom stora delar av den svenska tillverkningsindustrin på att bättre kunna anpassa och optimera produkter för olika tillämpningar och efter kunders olika önskemål. Många av dessa företag saknade emellertid tillräckliga egna resurser för att driva en innovationsprocess som innefattade materialutveckling. Därför ansågs denna typ av stöd vara särskilt angeläget inom just området designade material.²¹ Satsningen omfattade stöd i tre steg och riktade sig till aktörer som befann sig i olika skeden av en kommersialiseringsprocess. *Möjlighetsprövning* gav stöd till projekt som syftade till att utvärdera i vilka tillämpningar som ett material kunde vara tillämpligt, vilken funktionalitet som materialet kunde tillföra en produkt samt vilken efterfrågan som kunde finnas på en produkt med dessa egenskaper. I nästa steg, när en avgränsad tillämpningsmöjlighet hade identifierats, kunde aktörer söka stöd för *konceptverifiering*. Detta steg gav stöd till projekt som både skulle undersöka tekniska och ekonomiska aspekter och som skulle resultera i underlag för bedömning av huruvida konceptet var gångbart i den aktuella tillämpningen. Dessutom skulle projektet beskriva hur man på bästa sätt kunde gå vidare för att kommersialisera konceptet. I ett tredje steg kunde aktörer söka stöd för *industrialisering*, vilket avsåg projekt som syftade till att göra koncept (som redan var marknads- och funktionsmässigt verifierade) redo för kommersialisering.

Den huvudsakliga målgruppen för programmet var FoU-inriktade SMF, men företag av alla storlekar var formellt behöriga att söka. Även UoH och forskningsinstitut kunde vara huvudsökande i programmets första steg, men i senare steg var dock endast företag behöriga att söka. Steg ett kunde genomföras av en enskild organisation, men senare steg krävde medsökande. Finansieringsmodellen var progressiv. I steg ett beviljades projekt som mest 300 000 kronor (100 procent kostnadstäckning; alltså inga krav på medfinansiering), för steg två högst 1,2 miljoner kronor (krav om minst 40 procent medfinansiering). Vinnovas finansiering av industrialiseringsprojekt uppgick till 1–1,5 miljoner kronor per år (krav om minst 50 procent medfinansiering).

Utlsyningen för möjlighetsprövning och konceptverifiering var kontinuerligt öppen för ansökningar under perioden 2006–2009. Utlysningen för industrialiseringsprojekt genomfördes endast fram till 2009. Anledningen till att det gavs få möjligheter att söka

¹⁹ Designade material definierades i detta sammanhang som material eller materialsystem vars struktur (på makro-, mikro- eller nanonivå) medvetet kan manipuleras för att på ett kontrollerat sätt påverka materialets egenskaper i syfte att åstadkomma en specifik funktionalitet vid tillämpning i produkter. Designade material har ingen direkt koppling till någon specifik industriell sektor.

²⁰ "Behovsmotiverad forskning och effektiva innovationssystem för hållbar tillväxt. En fördjupad version av VINNOVAs verksamhetsplanering 2003–2007", Vinnova, VP 2002:1, 2002.

²¹ "Utlsynning – Designade material – Möjlighetsprövning och konceptverifiering 2008", Vinnova, 2008.

industrialiseringsprojekt var att merparten av programmet hade kommit att genomföras efter den tidsperiod som Vinnovas verksamhetsplanering egentligen avsåg (2003–2007). Tiden hade därmed så att säga sprungit ifrån programidén och blivit svårare att motivera, men Vinnova menade att det ändå var rimligt att i alla fall några projektidéer fick möjlighet att genomgå alla tre programsteg.

Sammanlagt finansierades 19 möjlighetsprövningsprojekt, varav fyra beviljades vidare finansiering genom konceptverifieringsprojekt. Totalt beviljades 26 konceptverifieringsprojekt och fem industrialiseringsprojekt. Två projektkonsortier genomförde projekt i alla tre steg. Det offentliga stödet för satsningen som helhet uppgick till 48 miljoner kronor.

2.3.2 MNT-ERA.NET

ERA-NET är ett instrument inom EUs ramprogram för samverkan mellan FoU-finansiärer i EUs medlemsstater och associerade stater. MNT-ERA.NET var ett samarbete för att koordinera FoU-insatser inom mikro- och nanoteknik i syfte att minska fragmenteringen av finansiering till tillämpad FoU. MNT-ERA.NET hade 21 nationella och regionala FoU-finansiärer som deltagare och var aktivt 2004–2011, alltså under både sjätte och sjunde ramprogrammet.

Inom ramen för MNT-ERA.NET genomfördes årliga utlysningar där transnationella projektkonsortier (som bestod av aktörer från minst två av de länder/regioner som deltog i MNT-ERA.NET) i ett första skede inbjöds att inkomma med förenklade projektförslag. Dessa förslag utvärderades, varpå framgångsrika konsortier inbjöds att färdigställa en fullständig ansökan. Därefter fick de tänkta projektdeltagarna söka medel hos respektive nationell eller regional finansiär. Vinnova deltog som svensk finansiär i samarbetet och hade därmed ansvar för att bedöma projektförslag från svenska aktörer och för att finansiera svenska deltaganden.

Fokus i projekten skulle ligga på marknadsnära tillämpad FoU, och deltagarna måste även beakta eventuella ytterligare krav som respektive nationell eller regional finansiär ställde. Vinnova finansierade formellt svenska deltaganden i MNT-ERA.NET genom satsningen Designade material, och därmed ställdes samma krav på de sökande avseende projektets inriktning som beskrivits ovan. Syftet var att, i linje med det nationella programmets övergripande mål, korta ledtiden för, och i övrigt underlätta, kommersialisering av forskningsresultat inom området.²² Detta skulle uppnås genom att ge stöd till transnationella projekt där svenska och utländska aktörer samverkade kring såväl kunskapsframtagning som industrialisering eller annan överföring av FoU-resultat till marknadsnära tillämpningar.

Som beskrevs ovan genomfördes utlysningarna i Designade material i tre steg. Utlysningarna i MNT-ERA.NET avsåg projekt vars övergripande upplägg låg i linje med ett *industrialiseringsprojekt*, men där delar av nätverk, resurser för kunskapsframtagning och värdekedjor fanns utanför Sverige. Målgruppen var liksom i det nationella programmet främst FoU-inriktade företag, men även UoH och forskningsinstitut var behöriga att söka stöd. Nivåerna på det offentliga stödet varierade beroende på vilken aktörskategori den sökande tillhörde. FoU-utförare kunde söka finansiering med full kostnadstäckning och företag med 70–50 procent kostnadstäckning

²² "Finansiering av svenskt deltagande i transnationella projekt initierade genom MNT-ERA.NET Transnational Call 2011", Vinnova, 2011.

beroende på företagets storlek.²³ Årliga utlysningar genomfördes mellan 2007 och 2011. Vinnova finansierade sammanlagt 19 projekt (varav två projektkluster), och det offentliga stödet från Vinnova uppgick till 53 miljoner kronor.

2.4 Finansieringsanalys

Källorna till samtliga tabeller och figurer i detta avsnitt är uppgifter från Vinnovas datalager, manuellt kompletterade med information från satsningarnas handläggare samt slutrapporten för BRIIE²⁴. För projekt äldre än 2008/2009 saknas i Vinnovas datalager uppgifter om hur stora belopp som transfererats från projektledande organisation till andra projektdeltagare, vilket innebär att uppgifterna om mottagare av Vinnovas finansiering måste tolkas med försiktighet. (Uppgifter om transfererade belopp finns förvisso på myndigheten, men inte på ett systematiskt och samlat sätt.)

Tabell 1 sammanställer satsningarnas totala finansiering²⁵, och introducerar samtidigt de förkortningar för satsningarna som vi använder i de kommande figurerna. Medfinansieringen är en blandning av kontant medfinansiering och naturinsatser, med tonvikt på det senare. Tabellen anger också medfinansieringens andel i den totala finansieringen. Totalt har alltså Vinnova investerat 374 miljoner kronor i de satsningar som omfattas av denna effektanalys, vilka medfinansierats med 532 miljoner kronor. Det är här viktigt att komma ihåg att **det endast är ett KC (BRIIE) och två VINN EC (Hero-m och FunMat) som ingår i denna effektanalys, liksom endast de åtta VAMP-projekt²⁶ som initierades efter Vinnovas bildande.** Vinnovas (och Nuteks) finansiering och deltagarnas medfinansiering för samtliga KC, VINN EC och VAMP-projekt är således mångdubbelt större än vad som redovisas i detta avsnitt.

Tabell 1 Översikt över satsningarnas finansiering i miljoner kronor. "Andel" avser medfinansieringens andel av den totala finansieringen

SATSNING	VINNOVA	MED-FINANSIERING	SUMMA	ANDEL
CENTRUMSATSNINGAR (CENTRUM)				
KOMPETENSCENTRUM BRIIE (KC)	53	99	152	65 %
VINN EXCELLENCE CENTER HERO-M OCH FUNMAT (VINN EC)	127	264	391	68 %
INSATSER FÖR STÄRKT SAMVERKAN (STÄRKT SAMVERKAN)				
VERKSTADSINDUSTRINS ANVÄNDNING AV MATERIAL I SINA PRODUKTER (VAMP)	26	33	59	56 %
LÄTTA MATERIAL OCH LÄTTVIKTSKONSTRUKTIONER (LÄTTA)	67	71	138	51 %
INSATSER FÖR ATT KORTA LEDTIDEN (KORTAD LEDTID)				
DESIGNADE MATERIAL INKLUSIVE NANOMATERIAL (DESIGNADE)	49	47	96	49 %
MNT-ERA.NET (MNT)	53	18	71	26 %
SUMMA	374	532	907	59 %

²³ Små företag (färre än 50 anställda, högst €10m i omsättning) kunde beviljas stöd upp till 70 procent av projektkostnaden, medelstora företag (51-250 anställda, högst €50m i omsättning) upp till 60 procent och stora företag (fler än 250 anställda) upp till 50 procent.

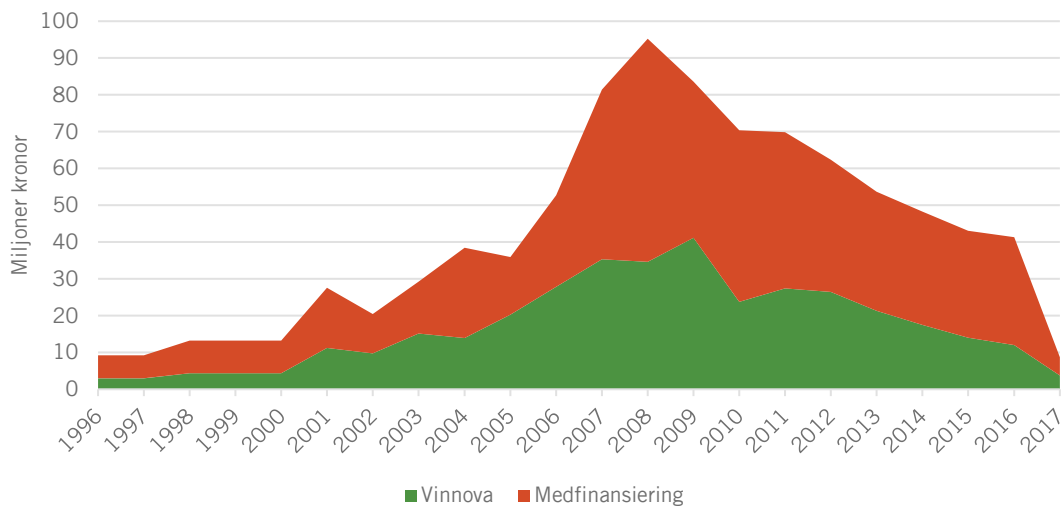
²⁴ A. Borgenstam and J. Ågren "BRIIE, The Brinell Centre Inorganic Interfacial Engineering, Summary report 1996-2006", 2008.

²⁵ I "Vinnovas finansiering" inkluderar vi också Nuteks finansiering av de första etapperna av BRIIE.

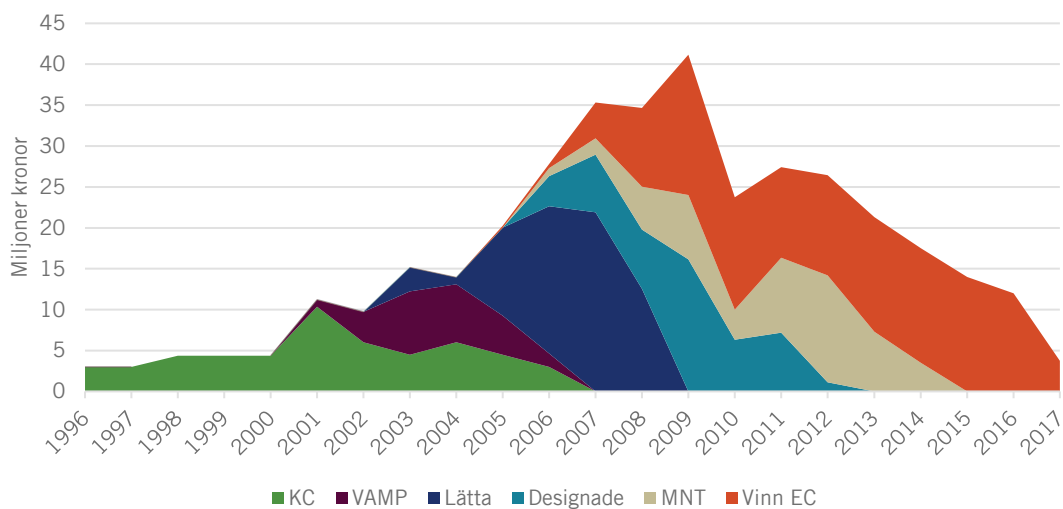
²⁶ Dessa är VAMP26-30 samt 32-34. VAMP31 avbröts i förtid och ingår inte i effektanalysen.

Figur 3 illustrerar hur Vinnovas finansiering och deltagarnas medfinansiering har distribuerats över tid, varefter Figur 4 visar hur Vinnovas finansiering i de enskilda satsningarna har fördelats över tid.

Figur 3 Fördelning av Vinnovas finansiering och medfinansieringen för samtliga satsningar över tid. Notera att fältet för medfinansieringen ligger ovanpå Vinnova-fältet (inte bakom)



Figur 4 Fördelning av Vinnovas finansiering av respektive satsning över tid. Notera att fälten ligger ovanpå varandra

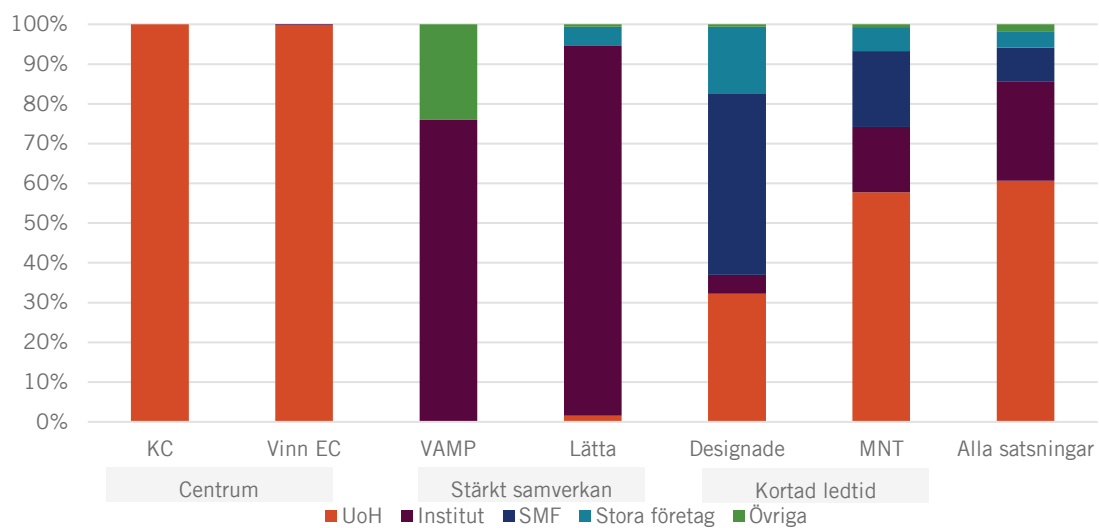


Vinnovas relativa finansiering per satsning och per kategori mottagare samt för alla satsningar tillsammans framgår av Figur 5. Totalt sett har 86 procent av Vinnovas stöd gått till FoU-utförare, med en stark tonvikt på UoH. En åttondel av stödet har gått till företag, varav två tredjedelar till SMF²⁷. Kategorin övrigt utgörs huvudsakligen av statliga myndigheter, regionala utvecklingscentrum, branschorganisationer och föreningar. Vid tolkning av denna figur bör det alltså hållas i åtanke att vi saknar uppgifter om transfereringar från projektledande

²⁷ En förenklad SMF-definition har använts i finansieringsanalysen, nämligen företag med färre än 250 anställda.

organisation till andra projektdeltagare före 2008/2009. Men denna reservation i minne går det ändå att av figuren konstatera att det är synnerligen stor variation i kategori mottagare mellan de sex satsningarna. I centrumen ser det ut som om den offentliga finansieringen helt har gått till UoH, men vi har anledning att tro att det inte så entydigt skulle ha varit fallet om vi (konsekvent) hade kunnat ta hänsyn till transfereringar, eftersom vi vet att institut har deltagit i centrumen som medfinansierare (se Figur 7 nedan). Att insatserna för stärkt samverkan (VAMP och Lätta) i hög utsträckning var riktade till institut framgår tydligt av figuren²⁸, liksom att insatserna för att korta ledtiden (Designade och MNT) i tämligen hög utsträckning vände sig till SMF.

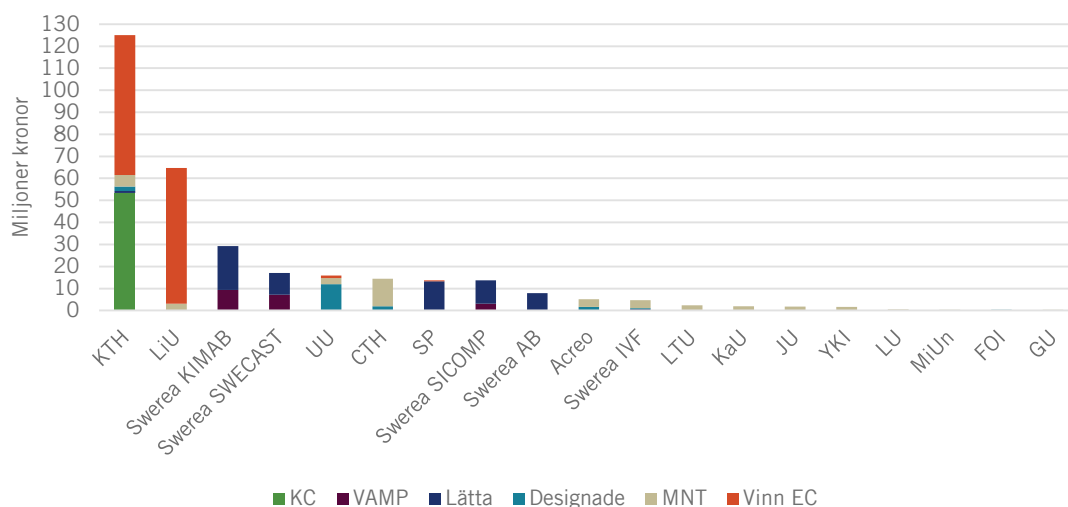
Figur 5 Vinnovas relativa finansiering per satsning och för samtliga satsningar fördelad på kategori mottagare



De FoU-utförare som har mottagit Vinnovastöd framgår av Figur 6. Även om KTH och LiU har forskare som utan tvekan är mycket framstående inom materialområdet i vid bemärkelse, ska det noteras att denna mycket skeva fördelning till övervägande del beror på hur urvalet av insatser för denna effektanalys har gjorts, och inte minst att två centrum på KTH och ett på LiU ingår, vilka i snitt fått 60 miljoner kronor vardera i offentlig finansiering. Avsikten med denna figur är istället att klargöra vilka FoU-utförare som främst har varit aktiva i de aktuella satsningarna. Enkelt uttryckt är det fyra UoH och fyra institut som har mottagit mer än 10 miljoner kronor vardera. Utöver FoU-utförarna har 48 företag delat på 49 miljoner kronor i Vinnovastöd, varav 31 SMF och 17 stora företag. De företag som har mottagit minst 2 miljoner kronor i stöd är re8 Bioplastics (4,0), Nanexa (3,6), AB Volvo (3,4), Scint-X (3,2), GETTFuelCells (2,8), Smoltek (2,2) samt Essentys (2,0).

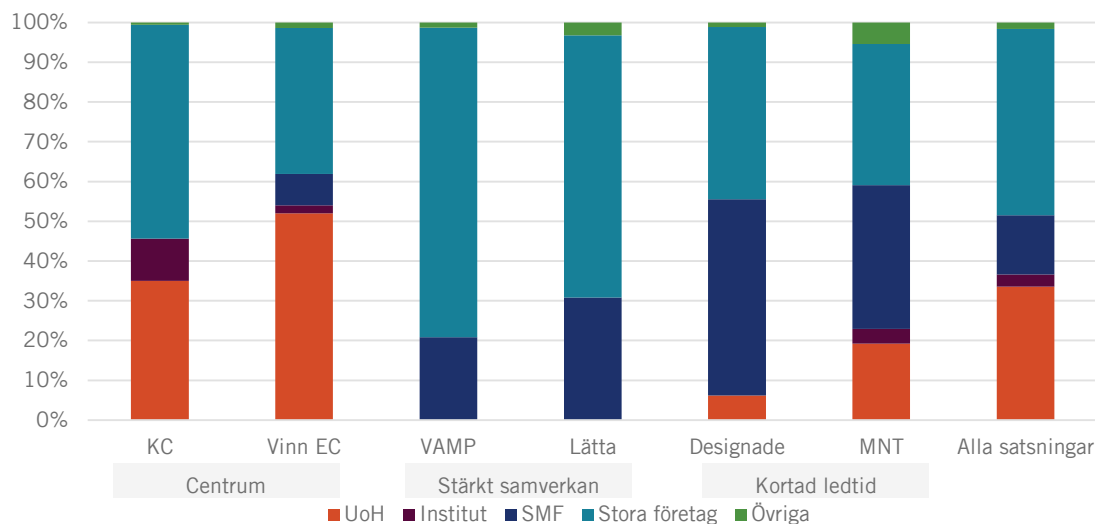
²⁸ "Övrigt" förklaras huvudsakligen av att två av de aktuella VAMP-projekten leddes av organisationer som inte var forskningsinstitut, men som uppenbarligen ansågs ha haft en tillräckligt institutliknande verksamhet för att accepteras av Vinnova.

Figur 6 Vinnovas finansiering till FoU-utförare



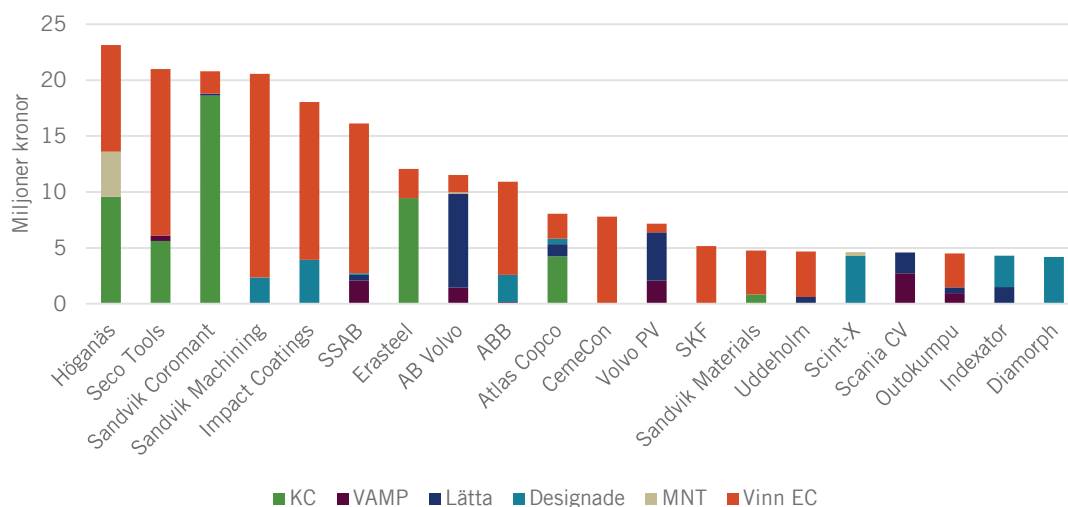
Medfinansieringens relativa ursprung per satsning samt för alla satsningar tillsammans framgår av Figur 7. Stora företag har stått för nära hälften (47 %) av den samlade medfinansieringen, medan SMF har bidragit med 15 procent. Med tanke på centrumstödens krav på medfinansiering från lärosätet är det naturligt att UoH har stått för en tredjedel av den totala medfinansieringen. Som framgår av figuren ställde insatserna för stärkt samverkan (VAMP och Lätta) inga krav på medfinansiering från FoU-utförare.

Figur 7 Medfinansieringens relativa ursprung per satsning och för samtliga satsningar



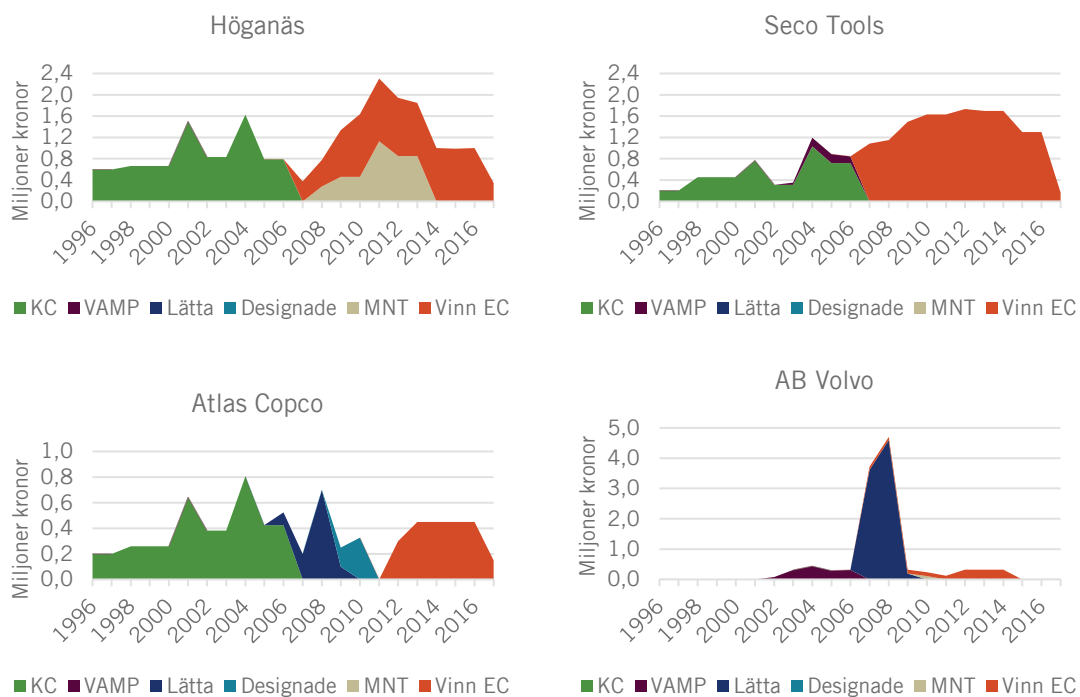
En analys av medfinansieringens ursprung ger också möjlighet att få en inblick i vilka företag som har varit mest engagerade och hur uthålliga de varit. Figur 8 visar de 20 största medfinansierarna bland företag, inklusive vilka satsningar de har medverkat i. Som framgår av figuren har de flesta företag inte varit med i så många av de aktuella satsningarna. Bland de 20 största medfinansierarna är det endast tre företag som har deltagit i fyra satsningar (och två av dem högst marginellt i en av de fyra), medan övriga företag har deltagit i tre eller färre.

Figur 8 De 20 största medfinansierarna



Medfinansieringsanalysen visar också att det är ovanligt att företag har haft ett kontinuerligt engagemang i de sex aktuella satsningarna. De företag bland de 20 största medfinansierarna som har haft något som liknar ett kontinuerligt engagemang är Höganäs, Seco Tools och Atlas Copco, se Figur 9. De flesta andra företag har, som framgår av Figur 8, deltagit i relativt få satsningar, eller har som AB Volvo deltagit flera satsningar (fyra), men endast i ett fall i någon större utsträckning, se Figur 9. Dessa konstateranden utesluter naturligtvis inte att företag har haft kontinuerliga FoU-engagemang, endast att det då sannolikt har finansierats på annat sätt, exempelvis genom andra Vinnovasatsningar (som inte ingår i denna effektanalys), genom andra finansierers program eller med helt privat finansiering.

Figur 9 Medfinansiering från ett urval av företag fördelad per år och program. Notera att fälten ligger ovanpå varandra



3 Resultat och effekter för företag

3.1 Behov och motiv för deltagande

Som vi beskrev i kapitel 2 lanserades KC- och VAMP-programmen av Nutek. KC-programmet syftade till att förmå forskare vid UoH att i högre grad bedriva näringslivsrelevant FoU i samverkan med företag, medan VAMP-programmet på ett liknande sätt skulle stärka samverkan mellan företag och forskningsinstitut. KC-programmet hade inget specifikt materialfokus, medan VAMP-programmet var helt inriktat på material.

De satsningar som lanserades efter att Vinnova bildats 2001 kan, som vi beskrev i kapitel 2, alltså spåras till myndighetens verksamhetsplan från 2002 vari ”Lätta material och lättviktskonstruktioner” och ”Designade material inkl nanomaterial” lyftes fram som två av Vinnovas 18 tillväxtområden. Vinnova hade bland annat identifierat ett ”stort materialtekniskt glapp” respektive en ”ojämn fördelning av materialteknisk kompetens” mellan ”å ena sidan teknikdrivande företag, materialtillverkare och FoU-aktörer och å andra sidan icke teknikdrivande men materialberoende företag, exempelvis mindre företag i underleverantörsleden”. Även MNT-ERA.NET syftade till att överbrygga denna ojämna fördelning av materialteknisk kompetens. VINN EC-programmet, som liksom sin föregångare inte hade någon specifik materialinriktning, syftade till att etablera effektiva innovationssystem och stödja samspel mellan aktörer genom behovsmotiverad forskning.²⁹ De tre insatsformerna skiljer sig dock tydligt åt när det gäller målgrupper i näringslivet. Tidigare effektanalyser har tydligt visat att centrumsatsningar är ett instrument som framförallt passar stora företag med avsevärd egen FoU-kapacitet.³⁰ VAMP och Lätta material skulle bidra till att skapa samverkansplattformar inom utpekade områden oavsett målgrupp. Designade material och MNT-ERA.NET var främst riktade till SMF för att stärka deras förmåga att bedriva FoU med tydlig koppling till en identifierad tillämpnings-/affärsmöjlighet.

Samtliga satsningar har således gemensamt att de baserades på Nuteks respektive Vinnovas tolkningar av näringslivets, och i viss mån FoU-samfundets, behov, till stor del baserade på myndighetens egna analyser och dess tjänstemäns återkommande kontakter med företag. När det gäller Vinnovas satsningar hade myndighetens bedömningar också gjorts ”utgående bland annat från resultat från den nationella processen för Teknisk Framsyn [från år 2000] och andra internationella och nationella underlagsmaterial av stor betydelse”.³¹

Hur väl stämmer då myndigheternas tolkningar av näringslivets behov överens med företagens motiv för att delta i projekt inom de tre insatsformerna? Figur 10 visar de motiv som företagsrepresentanterna i enkäten har uppgett att de hade för att delta i projekten, även om dessa

²⁹ ”Behovsmotiverad forskning och effektiva innovationssystem för hållbar tillväxt. En fördjupad version av VINNOVAs verksamhetsplanering 2003–2007”, Vinnova, VP 2002:1, 2002.

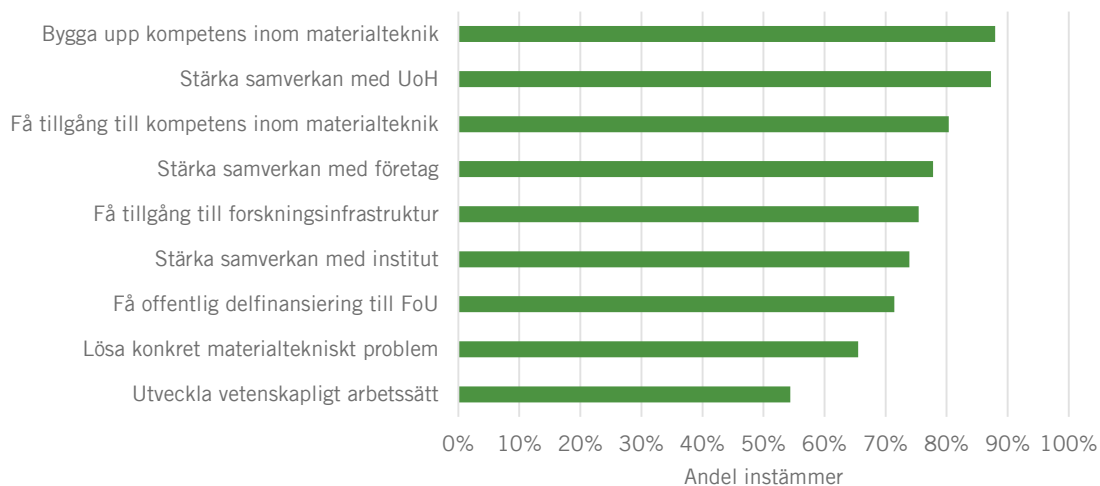
³⁰ E. Arnold, J. Clark and S. Bussillet, “Impacts of the Swedish Competence Centres Programme 1995–2003”, Vinnova Analys VA 2004:03, 2004. P. Stern, E. Arnold, M. Carlberg, T. Fridholm, C. Rosemberg and M. Terrell, “Long Term Industrial Impacts of the Swedish Competence Centres”, Vinnova Analys VA 2013:10, 2013.

³¹ ”Behovsmotiverad forskning och effektiva innovationssystem för hållbar tillväxt. En fördjupad version av VINNOVAs verksamhetsplanering 2003–2007”, Vinnova, VP 2002:1, 2002.

förvisso är bedömningar som gjorts flera år i efterhand. Den ställda frågan var ”I vilken utsträckning var följande motiv viktiga för företagets deltagande i projektet” följt av ett antal alternativ som respondenterna ombads bedöma på följande skala: ”Instämmer inte alls”, ”Instämmer delvis inte”, ”Varken instämmer eller instämmer inte”, ”Instämmer delvis”, ”Instämmer fullständigt” och ”Vet inte/inte relevant”. I denna och alla andra figurer av samma slag visar vi den andel av de svarande som valde något av alternativen ”Instämmer fullständigt” eller ”Instämmer delvis”, och vid beräkning av denna procentsats har vi exkluderat svar från dem som valt ”Vet inte/inte relevant”. I figurerna har svarsalternativen förkortats för att öka läsbarheten, och i de flesta figurer har alternativen storleksorterats för att underlätta tolkningen. De fullständiga frågeformuleringarna återfinns i Bilaga B.

Figur 10 illustrerar att företagens främsta motiv var att bygga upp egen kompetens inom området och att stärka samverkan med UoH. Därefter följer att få tillgång till (någon annans) kompetens och att stärka samverkan med andra företag, men det går med fog att säga att alla alternativ är viktiga för de flesta företag. Skillnaderna i svar mellan de tre insatsformerna är varken stora eller uppseendeväckande (så dessa visar vi inte någon figur för). Som förväntat rankas stärkt samverkan med UoH högst för centrumsatsningar (100 %) och lägst för insatser för stärkt samverkan, och precis omvänt förhållande när det gäller stärkt samverkan med institut. Insatser för kortad ledtid utmärker sig som den insatsform där att utveckla ett vetenskapligt arbetssätt rankas lägst, och insatser för stärkt samverkan som den insatsform där att lösa ett konkret materialtekniskt problem rankas högst.

Figur 10 Motiv för projektdeltagande enligt företagen, samtliga insatsformer. N = 58



Intervjupersonerna bekräftar att företagens främsta drivkrafter för att delta i projekten var kompetensuppbyggnad, både för egen del och för deras återkommande FoU-partners. Det påpekas att det är viktigt att företag aktivt deltar i projektarbetet för att åstadkomma största möjliga interna kompetensuppbyggnad. Särskilt stora företag betonar hur de värdesätter universitet för deras djupa och grundläggande forskningsbaserade kunskap som företagen inte själva skulle kunna bygga upp – eller själva finansiera. En representant för ett stort företag med erfarenhet av centrumsatsningar berättar:

Vi är världsledande, men vi behöver ständigt fylla på med kompetens i världsklass. Det kan vara forskningsutmaningar som vi står inför, exempelvis ett teknologiskifte, och då samverkar vi gärna med FoU-partners. Generellt är det så att vi kan se ett behov av att bygga upp ny kunskap inför en ny utmaning, men vi behöver inte alltid veta exakt hur vi sen ska använda den. (Stort företag)

En centrumledare förklarar att det är tidsperspektivet som gör att det går att ha en sådan grundläggande ansats, och att företagen är medvetna om att det inte går att få resultat de första åren, eller kanske inte ens på fem års sikt. Dock förutsätter ett sådant tålamod att företagen själva har liknande tidsperspektiv i sin egen utveckling. Därför passar detta sätt att arbeta inte alla slags företag, och professorn menar att det är högst ovanligt att små företag aktiva inom materialutveckling är tillfreds med sådana tidsperspektiv.

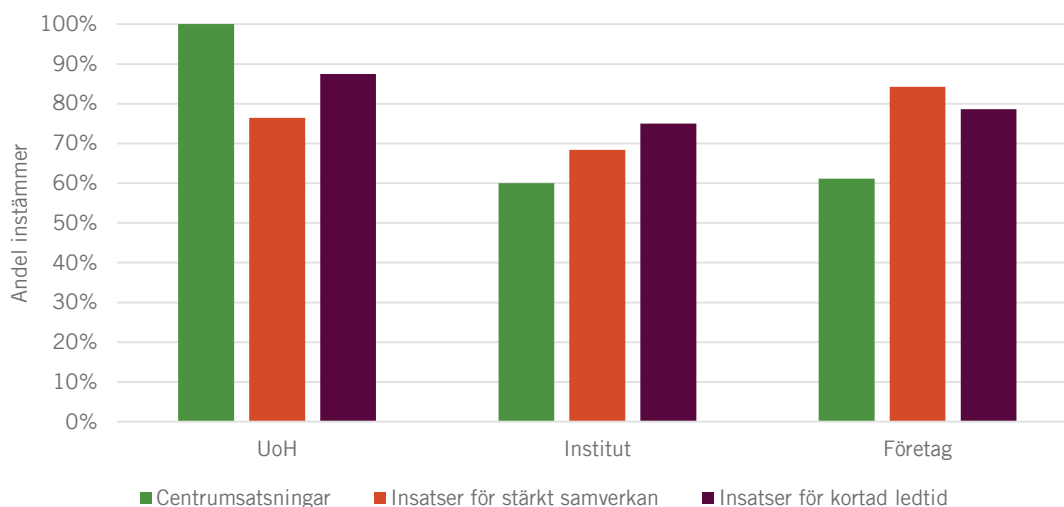
De flesta intervjupersoner, inklusive representanter för företag av alla storlekar, berättar att deras motiv för att delta i centrum var en önskan om att uppnå en generell kompetensuppbyggnad och att få vara del av ett branschutbyte, snarare än att de skulle ha haft ett specifikt problem som de ville ha löst. En representant för ett mellanstort företag exemplifierar med att företaget ville förbättra sina verktyg för simulering och därmed få en bättre förståelse för sina befintliga metoder och processer.

Företag som har deltagit i de andra insatsformerna beskriver däremot att det i högre grad var fråga om att lösa ett specifikt problem och oftast att pröva ett koncept eller att vidareutveckla en teknisk lösning för att komma närmare tillämpning och kommersialisering. För en del företag var det istället en fråga om att det var deras kund som hade dessa motiv och att de själva deltog för att de vill fortsätta vara del av kundens värdekedja.

3.2 Resultat

Figur 11 och Figur 12 visar att företagen i avsevärd utsträckning anser att de uppnådde det som motsvarar de högst rankade motiven enligt Figur 10, nämligen ny kunskap och stärkt samverkan, i första hand med UoH, i andra hand med företag och i tredje hand med institut. Att, som Figur 11 visar, kunskapsöverföringen från UoH till företag var som störst för centrumsatsningarna och som lägst för insatserna för stärkt samverkan förvånar knappast i och med att det reflekterar vilket slags FoU-utförare som dominerade insatsformerna. Det är intressant att notera den stora betydelse som tillmäts kunskapsöverföring från andra i projektet deltagande företag. Att institut hamnar på bronsplats torde ha sin grund i att två av tre satsningar dominerades av UoH och endast en av institut (jmf. Figur 5).

Figur 11 Andel av företagen som uppger att projektdeltagandet resulterade i kunskapsöverföring från i projektet deltagande UoH, institut respektive företag. N = 54

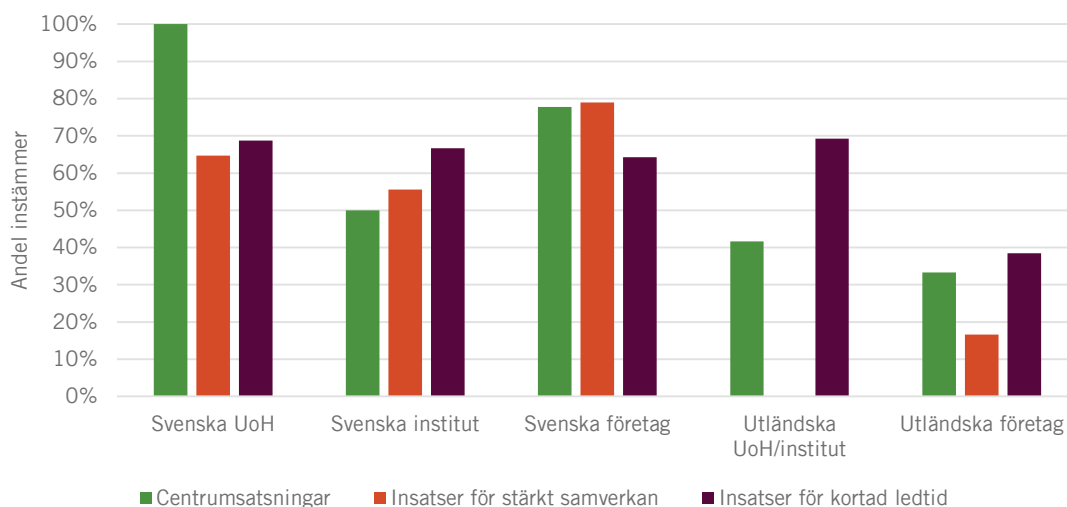


Ett SMF med erfarenhet av centrumdeltagande illustrerar kunskapsöverföringen och samverkan mellan företaget och universitetet på följande iterativa vis:

Vi tar fram en produkt eller innovation och testar om den fungerar eller inte. Vi går sedan till forskarna och frågar varför. Forskarna undersöker och förklarar sen för oss varför det fungerar eller inte fungerar. (SMF)

Figur 12 visar att det i flera avseenden är stora skillnader mellan insatsformerna när det gäller stärkt samverkan. I stort sett är mönstret för stärkt samverkan med svenska aktörer detsamma som för kunskapsöverföringen ovan, men det förefaller som om insatserna för kortad ledtid och stärkt samverkan hade mindre betydelse för att stärka samverkan med UoH och andra företag än för att åstadkomma kunskapsöverföring. För instituten är förhållandet det omvända; högre grad av stärkt samverkan och lägre grad av kunskapsöverföring. Institutens mer framträdande roll i insatser för kortad ledtid när det gäller såväl kunskapsöverföring som stärkt samverkan är svårtolkad mot bakgrund av att institut inte hade en särskilt framträdande roll i denna insatsform, i vart fall inte som formell part (jmf. Figur 5 och Figur 6). Möjligen kan denna anomali delvis ha sin grund i att vi för ungefär hälften av projekten i Designade material inte har haft tillgång till transfereringar från projektledare till andra parter eftersom projekten startades innan Vinnova började lägga in dessa uppgifter i sitt datalager (för de allra flesta projekt inom MNT-ERA.NET borde dock transfereringar finnas med i våra underlag). En annan möjlighet är att de formella parterna köpte underkonsulttjänster av institut på kommersiell basis.

Figur 12 Andel av företagen som uppger att projektdeltagandet resulterade i stärkt samverkan med svenska UoH, svenska institut, svenska företag, utländska UoH/institut respektive utländska företag. N = 55



Att insatserna för kortad ledtid, eller i praktiken MNT-ERA.NET-projekten, ledde till betydligt stärkt samverkan med utländska FoU-utförare är vad man kan förvänta sig, medan samverkan med utländska företag kanske kan tyckas något låg, men reflekterar antagligen antalet företag från andra länder som deltog. Att centrumsatsningarna gav ett visst positivt bidrag till stärkt internationell samverkan och att insatserna för stärkt samverkan inte gjort det är också lätt att förstå.

En representant för ett stort företag förklarar att man tidigare samarbetade mest med forskare inom materialvetenskap, men att samarbetet breddats till att nu även inkludera andra discipliner och forskargrupper. En annan representant för ett stort företag berättar att de partners som man har vant sig vid att samverka med inom ett centrum kan användas för att bygga konsortier till ansökningar om följdprojekt som bygger vidare på det som framkommit i centrumet: "Det blir en fin hävstångseffekt." Många intervjupersoner anser dock att samverkansinslaget i Vinnovas satsningar – oavsett insatsform – kan gå för långt, i och med att stora samverkanskonstellationer lätt blir tungrodda och projektinnehållet blir en kompromiss som gör projektet mindre intressant för det enskilda företaget. En intervjuperson beskriver VAMP som ett slags tvångsgifte mellan parter och att industrin vid den tiden saknade vana vid det arbetssättet, vilket han tror var en anledning till att projektet inte blev så framgångsrikt. En representant för ett SMF som medverkade i Lätta material menar att Vinnovas krav inte alltid är verklighetsförankrade och att konkurrensregler ibland sätter stopp. "Man behöver inte alltid ha med alla spelare, och måste emellanåt kunna få möjlighet att koncentrera sig." Några intervjupersoner efterlyser mot denna bakgrund fler program som kan finansiera bilateral samverkan mellan en FoU-utförare och ett företag, eftersom de här ser att "finansieringsutbudet" inte motsvarar efterfrågan.

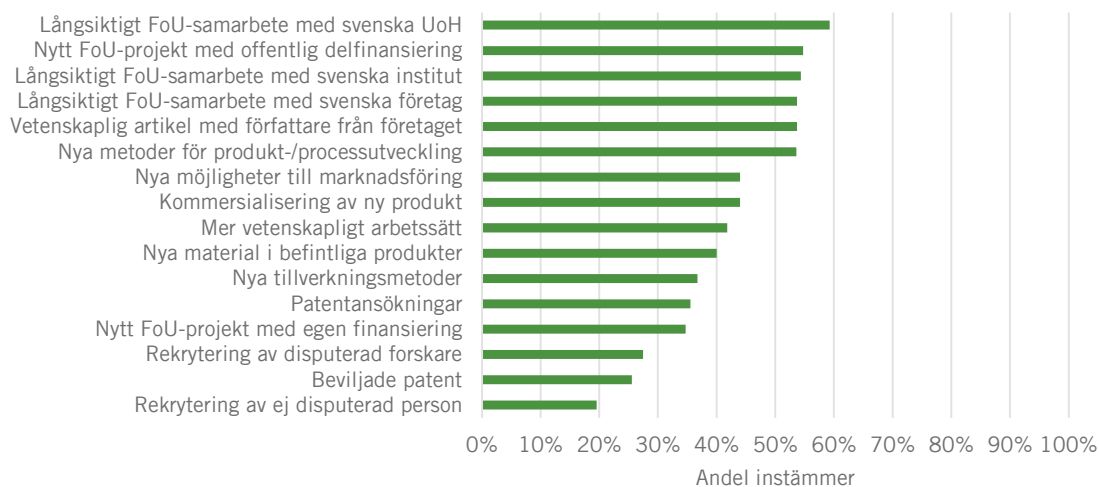
3.3 Effekter

När vi nu ska studera effekter vill vi påminna om att enkättemperin inte innehåller någon avsiktlig bias, eftersom samtliga projektdeltagare som vi kunde uppbringa en giltig epostadress

till fick en inbjudan att delta. Erfarenhetsmässigt är det dock troligt att svarsbenägenheten är lägre för personer som inte medverkade i något framgångsrikt projekt, så det är rimligt att anta att enkätresultaten likväl innehåller en viss positiv bias. Däremot är urvalet av fallstudier sannolikt positivt, även om fallstudierna tillsammans skulle täcka in alla insatsformer, ha en mångfald av deltagare och avnämare och täcka in hela tidsspannet som effektanalysen omfattar (se avsnitt 1.2). Av samma skäl har merparten av intervjuerna genomförts med deltagare i just de projekt som fallstudierna beskriver.

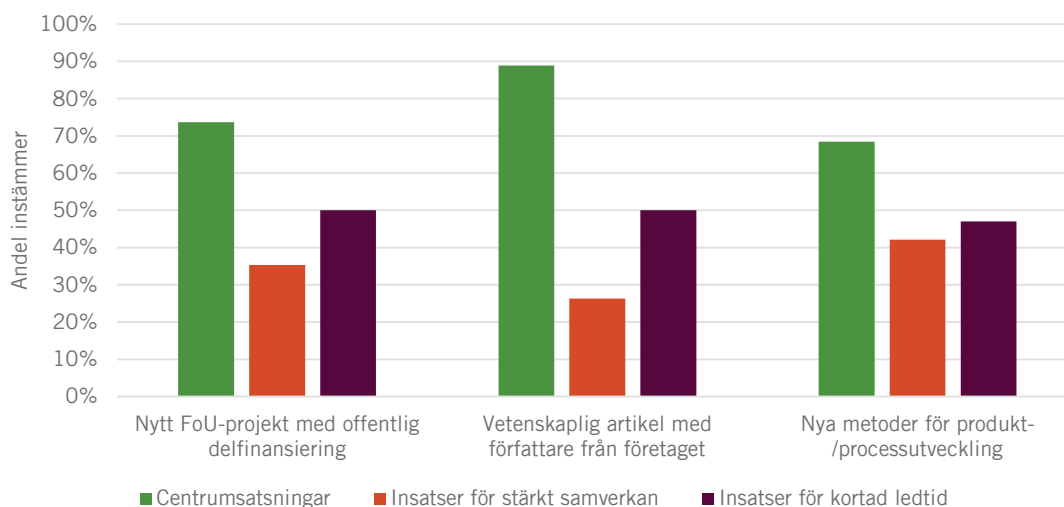
Figur 13 visar att en majoritet av företagen menar att de har etablerat långsiktiga FoU-samarbeten med svenska FoU-utförare och företag. En jämförelse mellan de tre insatsformerna (som vi inte visar någon figur för) avslöjar att trenderna överensstämmer tämligen väl med vad som framgår av Figur 12, med några intressanta undantag. Å ena sidan förefaller den samverkan som insatserna för just stärkt samverkan skapat inte ha överlevt tidens tand så väl för företagets relationer med UoH och andra företag, men det har relationerna med de institut som typiskt ledde dessa projekt däremot gjort. Å andra sidan förefaller den måttliga förekomsten av stärkt samverkan med institut inom centrumsatsningar ha blomstrat rejält; detta är det enda fall där förekomsten av långsiktiga FoU-samarbeten överträffar förekomsten av stärkt samverkan. Den näst vanligaste effekten av projektdeltagandet är enligt företagen nya FoU-projekt, och naturligtvis finns en koppling mellan sådana och förekomsten av långsiktiga FoU-samarbeten.

Figur 13 Effekter av projektdeltagandet enligt företagen. N = 58



En lite noggrannare titt på tre andra effekter som rapporteras av en majoritet av företagen ger vid handen att förekomsten av dessa effekter genomgående är störst för centrumsatsningar och lägst för insatser för stärkt samverkan, se Figur 14. Faktum är att centrumsatsningar utmärker sig i positiv bemärkelse för samtliga sex vanligast förekommande effekter, vilket egentligen inte är så konstigt med tanke på att det är fråga om så mycket större och längre ”projekt” än i de andra satsningarna. Det kan tyckas anmärkningsvärt att skillnaderna mellan centrumsatsningar och de två andra insatsformerna inte är större när det gäller vetenskapliga artiklar, eftersom slutrapporterna indikerar att det producerats tämligen få artiklar i de senare två – åtminstone när slutrapporterna skrevs.

Figur 14 Urval av effekter av projektdeltagandet enligt företagen, per insatsform. N = 58



En majoritet av företagsrespondenterna uppger att de har implementerat nya metoder för produkt- eller processutveckling, drygt fyra av tio att de kommersialiserat en ny produkt, fyra av tio att de implementerat nya material i befintliga produkter, och drygt en tredjedel att de implementerat nya tillverkningsmetoder. Som vi ska bli varse senare i detta kapitel innehåller fallstudierna flera exempel på tekniskt framgångsrik produktutveckling, men betydligt färre på framgångsrik kommersialisering.

Textrutorna 1 och 2 om företagen Scint-X (Bilaga K) och re8 Bioplastics (Bilaga L) beskriver produktutveckling som uppges ha varit framgångsrik i tekniskt hänseende, men som av olika skäl inte har resulterat i några kommersiella framgångar. Båda företagen genomförde projekt i alla tre stegen i Designade material.

Textruta 1 Designade material: Scint-X utveckling av scintillator-matriser för bildröntgen (Bilaga K)

En scintillator är en komponent i röntgendetektorer som omvandlar röntgenstrålning till synligt ljus. Tillsammans med ett kamerachip skapas en digital röntgendetektor. Scint-X ABs scintillator teknik innebär att man kan öka röntgenbilders upplösning och kontrast avsevärt. Genom att designa materialet till scintillatoren på mikrostrukturnivå har Scint-X lyckats förbättra bildkvaliteten betydligt, och med den speciella mikrostrukturen följer också en möjlighet att styra materialets nanostruktur för att ge slutprodukten unika prestanda.

Tekniken som har utvecklats genom de Vinnova-stödda projekten har sin grund i EU-finansierad forskning som bedrevs på KTH från mitten på 1990-talet fram till 2004. KTH-forskaren som ägde de immateriella rättigheterna diskuterade möjligheterna att etablera ett företag kring tekniken med en bekant som hade tidigare erfarenhet av avknoppning av forskningsresultat. En affärsplan togs fram och tillsammans med en mindre summa pengar i startkapital från Venture Cup grundades bolaget 2006. Samtidigt beviljade Vinnova företaget stöd genom Designade material (möjlighetsprövning), och företaget genomförde sedermera även konceptverifierings- och industrialiseringsprojekt.

Scint-X inledde utveckling i liten skala för att utvärdera olika tillverkningstekniker, och produkten kunde efter olika prototypsteg tillverkas i allt större skala, för att 2011 nå fram till en produkt som var redo att marknadsintroduceras, men något större försäljning av produkten har ännu inte kommit till stånd. Scint-X resa illustrerar hur svårt det kan vara att etablera en ny teknik, trots att den på flera punkter sägs vara överlägsen den konventionella.

Vinnovas stöd har varit en förutsättning för Scint-X utveckling, men offentligt stöd är ingen garanti för kommersiell framgång. Företaget har emellertid sedan 2012 attraherat ungefär 27 miljoner kronor i riskkapital, vilket vittnar om en stark tilltro till att företagets produkt är kommersiellt intressant, men Scint-X framtid är i dagsläget oklar eftersom det kommersiella genombrottet ännu inte har skett.

Textruta 2 Designade material: re8 Bioplastics utveckling av biokomposit (Bilaga L)

Biokompositmaterial använder naturfiber från exempelvis hampa, lin, bomull eller pappersmassa för att förstärka en polymer matris som kan vara biobaserad eller oljebaserad. Med en biobaserad matris blir materialet betydligt mer miljömässigt hållbart. Utvecklingen av biokompositen kallad Cefibra stöddes av Vinnova i tre projekt i Designade material (möjlighetsprövning, konceptverifiering och industrialisering). Utvecklingen av Cefibra började som ett studentprojekt vid Chalmers Entreprenörskola och togs sedan vidare i ett nystartat företag, re8 Bioplastics AB.

Efter industrialiseringsprojektets slutförande följde kontakter med kunder om beställningar för att lansera produkten på marknaden. Företaget mötte dock flera motgångar längs vägen. Det stod snabbt klart att kunderna begärde en mer eller mindre omedelbar leveranskapacitet efter att en order hade lagts. Företaget avsåg därför att investera i en produktionsanläggning som var till salu, men köpet gick inte i lås i brist på kapital och företaget stod därmed utan produktionskapacitet. Under processen med att säkra investeringen kunde emellertid re8 Bioplastics utnyttja anläggningen för produktion, och levererade större delen av det producerade materialet till en italiensk kund. Kundens betalning uteblev dock, vilket försatte re8 Bioplastics i akuta likviditetsproblem och verksamheten fick bromsas in.

Vinnovastödet har i detta fall i hög grad bidragit till utvecklingen av en idé till en produkt som är redo för lansering, och detta inom en förhållandevis kort tidsperiod (fyra år). Flera andra finansiärer har bidragit med mindre summor längs vägen, i första hand för att täcka Vinnovas medfinansieringskrav. Vinnova pekas av projektledaren ut som den viktigaste finansiären som stod företaget bi ända fram till en lanseringsbar produkt. Dessvärre har den kommersiella framgången uteblivit eftersom företaget inte lyckades etablera tillräcklig produktionskapacitet för att matcha efterfrågan. Under senare år har företaget, tämligen lågintensivt, fortsatt att bevaka marknaden och undersöka nya affärsmöjligheter.

Textruta 3 om Impact Coatings (Bilaga F) illustrerar hur detta företag sedan länge har en väl utvecklad samverkan med LiU som innefattar såväl kunskaps- och kompetensutbyte som användande av utrustning på lärosätet och rekrytering av dess nydisputerade doktorer. Vissa av företagets produkter har också utvecklats inom VINN EC FunMat.

Textruta 3 Centrum: Impact Coatings deltagande i FunMat (Bilaga F)

Impact Coatings AB utvecklar och marknadsför system och processer för applicering av miljövänliga tunnfilm-beläggningar. Företaget utvecklar och kommersialiserar skiktmaterial MaxPhase™ för plätering av elektriska kontakter och har även utvecklat ytbeläggningar för bränslecellstillämpningar. Företaget har medverkat i FunMat sedan dess start 2007.

Impact Coatings grundades 1997 som ett avknopningsföretag från Tunnfilmgruppen vid LiU, och en av grundarna disputerade 1995 från gruppen. Redan från start fanns därmed en stark koppling till universitetet, och företaget har vid flera tillfällen anställt nydisputerade från universitetet, så individrörligheten är en viktig del av samverkan. Företagets incitament för att samverka handlar i grunden om komplementaritet. Företagets resurser och intressen är ofta begränsade till att testa om en produkt fungerar eller ej, medan universitetsforskare kan gräva djupare, vidareutveckla teorier och ta reda på anledningen till varför ett material fungerar bra eller dåligt i ett givet sammanhang. En annan fördel är att företaget kan få tillgång till utrustning och faciliteter på universitetet.

Impact Coatings beskriver att deltagandet i FunMat har givit företaget fundamental kunskap inom sitt verksamhetsområde och har bidragit till att företaget har kunnat upprätthålla en mycket hög kunskapsnivå. Vissa produkter har också utvecklats inom FunMat och har bidragit till företagets framgångar. När det gäller kontaktmaterial i bränsleceller finns en stor potential i fordonstillämpningar och hösten 2016 fick Impact Coatings en genombrottsorder värd 100 miljoner kronor över tre år.

Vinnova ses som en viktig finansiär av materialteknisk FoU som värdesätts för sin långsiktighet. Myndighetens fokus på gränslandet mellan akademi och industri är närmast unik, och bidrar till samverkan, individrörlighet och kunskapsutbyte mellan sektorer. Impact Coatings förklarar att företaget som regel skulle ha genomfört sina projekt även utan offentligt stöd, men med sådant stöd kan projekt genomföras effektivare och resultaten blir av högre kvalitet.

Textruta 4 om Nya tribologiska ytor (Bilaga O) ger exempel på hur ett företag genom ett MNT-ERA.NET-projekt förvärvade kunskap som efter fortsatt egen utveckling så småningom bidrog till lansering av en ny produkt. I detta fall menar dock företaget att kopplingen till projektet inte var så tydlig.

Textruta 4 MNT-ERA.NET: Nya tribologiska ytor med pulsplätering av nano-dispergerade beläggningar (Bilaga O)

I projektet, som leddes av Högskolan i Jönköping (HJ), deltog tre svenska och ett österrikiskt företag. Projektets mål var att designa en ny typ av tribologiska beläggningssystem för valsar, och det svenska företaget Swedevs tryckeriraklar användes som modellexempel.

Projektet bidrog till att Swedev har kunnat utöka sitt produktutbud. Projektet gav företaget några pusselbitar, men inte hela lösningen som behövdes för produktutvecklingen. Företaget lärde sig även att dess processer inte kräver lika mycket kemikalier som man tidigare trodde. Projektet bidrog dessutom till utökade nätverk för samtliga deltagare. Projektets främsta effekter var emellertid enligt uppgift att det ledde till en expansion av forskargruppen vid HJ, och att resultaten från detta och efterföljande projekt utgör idag underlag för en ny kurs på avancerad nivå för ingenjörstudenterna. Projektet resulterade också i två vetenskapliga publikationer.

Vinnova betraktas av de svenska projektdeltagarna som en viktig finansiär av tillämpad FoU som skapar förutsättningar för närhet och god dialog mellan aktörer i olika sektorer.

Många intervjupersoner förklarar att det nästan alltid är väldigt svårt för stora företag att sätta fingret på hur resultat från samverkansprojekt har lett till effekter för dem själva. En professor beskriver att FoU-resultat som framkommit inom centrumet ligger bakom uppemot hundra patent för deltagande företag, men är noga med att påpeka att patenten egentligen inte kan betraktas som effekter av centrumet. FoU-resultaten har emellertid gett företagen metoder och kunskap som de har tagit in i sin egen produktutveckling, men hur det sker och vad de bygger vidare på får forskarna sällan veta:

Företagen är väldigt nöjda med det som vi levererar men de kan, eller vill inte, säga exakt vad det är som de har tagit vidare. Det kan stundtals vara lite frustrerande, men det är väldigt svårt för dem, både av sekretesskäl och för att effektkedjan är så komplex. (UoH)

En företagsrepresentant som medverkat i ett centrum berättar en liknande historia:

Den grundläggande forskningen har varit otroligt viktig för oss. Den har inneburit pusselbitar som tillsammans med intern forskning har lett till ett tiotal produkter och ännu fler patent. (Stort företag)

Ett SMF som medverkade i Designade material förklarar att företaget tidigare medvetet har avstått från att söka patent för att inte riskera att avslöja sin metod. Nu har man dock motvilligt sökt patent eftersom ägarna uttryckligen vill det, men att söka och upprätthålla patent innebär en stor kostnad för ett litet företag och det ger inte någon omedelbar avkastning.

En företagsrepresentant förtäljer att det som företaget har fått ut av sitt deltagande i ett centrum inte bara handlar om att utveckla de egna processerna, utan också om att kunna ge bra information och rekommendationer till sina kunder. En intervjuperson med erfarenhet av centrum berättar att företag även ser "negativa resultat", alltså när någon idé har visat sig inte vara genomförbar, som något positivt, för då vet de vad de inte ska arbeta vidare med. Ett liknande exempel från konceptverifierings- och industrialiseringsprojekt inom Designade material illustrerar att resultaten av en klinisk provning inte levde upp till förväntningarna, vilket var en av flera anledningar till att den kommersiella framgången uteblev, se textruta 5 om Bioaktiva och antibakteriella implantat (Bilaga M).

Textruta 5 Designade material: Bioaktiva och antibakteriella implantat (Bilaga M)

Infektioner till följd av inopererade implantat är ett betydande problem som orsakar stort lidande för de patienter som drabbas. Integrum AB tillverkar proteser vars fäste opereras in och förankras direkt i skelettet. Risken för infektioner i såväl hud och muskler som i benet är emellertid hög, eftersom öppningen i huden gör kroppen mer mottaglig för bakterier.

Projektet, som finansierades av Vinnova i konceptverifierings- och industrialiseringsprojekt inom Designade material, syftade till att designa ett materialkoncept för att förhindra uppkomst av infektioner till följd av metalliska implantat i människokroppen. I fokus låg kommersialisering av en ytbeläggning för Integrum's amputationsproteser som skulle ske i partnerskap med Sandvik.

Mot slutet av industrialiseringsprojektet meddelade dock Sandvik att företaget skulle sälja sitt dotterbolag Sandvik Medical Solutions. Sandviks reträtt från marknaden var en avgörande händelse som allvarligt skadade planerna på att gå vidare med en kommersialisering av konceptet. Samtidigt påpekar intervjupersonerna att de kliniska resultaten inte nådde upp till förväntningarna, och att den antibakteriella effekten inte var tillräckligt stark. Idag finns det ingen kommersiell fortsättning på det koncept som utvecklades i Vinnovaprojektet.

Även om den kommersiella framgången uteblev är intervjupersonerna överens om att det var rätt att undersöka konceptets potential att minska uppkomsten av infektioner, men menar att det borde ha ställts högre krav på att verifiera de kliniska effekterna i ett tidigare skede. Samtidigt fanns det (och finns fortfarande) starka incitament för att utveckla lösningar för att hantera infektioner till följd av ortopediska implantat.

Ett annat exempel på ett negativt resultat är att företaget Exeger som, baserat på lärdomar från ett MNT-ERA.NET-projekt, beslöt att inte fortsätta utveckla den teknik som var i fokus för projektet, utan att istället satsa på en alternativ teknik, se textruta 6 om Exegers utveckling av DSC-solceller (Bilaga N).

Textruta 6 MNT-ERA.NET: Exegers utveckling av DSC-solceller (Bilaga N)

Principen för DSC-solceller kan liknas vid en artificiell fotosyntes och den har flera potentiella fördelar jämfört med andra solcellsteknologier. Företaget NLAB Solar (Senare Exeger) startade sin verksamhet 2008 som ett dotterbolag till materialutvecklingsföretaget Nanologica, med syfte att kommersialisera ett patent som kunde användas i DSC-solceller. Nanologica beviljades 2008 stöd genom Vinnovas satsning Grön nano för att utveckla DSC-solceller, och under 2009 ombildades Exeger till ett eget företag med Nanologica som största ägare. Under perioden 2009–2012 ledde företaget ett i huvudsak nordiskt konsortium som med stöd från Vinnova genom MNT-ERA.NET skulle utveckla framtidens DSC-solceller.

Projektet visade på teknisk potential för den DSC-solcell som utvecklades och Exeger hade konkreta planer på att gå vidare i kommersialiseringprocessen. Samtidigt visade projektet att det skulle krävas år av fortsatt utveckling och att tillverkningen var mer komplicerad än förväntat. Företaget hade parallellt tagit fram DSC-solceller med en annan teknisk arkitektur och andra material, och valde så småningom att gå vidare med den senare lösningen (och övergav därmed den som utgjorde fokus i MNT-ERA.NET-projektet).

De två projektstöden från Vinnova (Grön nano och MNT-ERA.NET) gav företaget en rejäl grundplåt för att accelerera sin produktutveckling. Under de år som projektet genomfördes beviljades företaget även 17,3 miljoner kronor i bidrag från Europeiska kommissionen för att bygga en pilotfabrik, och Energimyndigheten beviljade 2013 Exeger ett villkorslån på 60 miljoner kronor för att starta produktion av tryckbara DSC-solceller i industriell skala.

Företaget har ännu inte någon kommersiell produkt på marknaden, men enligt nya rapporter är en marknadsintroduktion nära förestående. Exeger sägs ha tecknat utvecklingsavtal med flera stora elektronikbolag och arbetar nu med att hitta investerare för att bygga en produktionsanläggning i industriell skala.

I åtminstone två av de tre fallstudier om Lätta material-projekt utvecklades teknikplattformar som än idag är aktiva, och en av dem beskrivs i textruta 7 om Lätta optimerade svetsade strukturer (Bilaga J). Detta projekt resulterade även i nya internationella standarder som underlättar konstruktion och dimensionering av lätta konstruktioner, samt i en väl spridd handbok.

Textruta 7 Lätta material: Lätta optimerade svetsade strukturer (LOST) (Bilaga J)

Det övergripande syftet med LOST-projektet var att genom noggrannare dimensionering och ökad kvalitet i svetsade konstruktioner förbättra konkurrenskraften i den svenska farkostindustrin och dess underleverantörer. Projektets huvudsakliga mål var att skapa förutsättningar för att utveckla högpresterande lätta produkter och att demonstrera viktreduktionspotentialen. Bakgrunden till projektet var ett omfattande behov hos företag av nya dimensioneringsnormer lämpade för svetsning av lättviktsmaterial.

I projektet utvecklades och tillverkades fyra demonstratorer som alla uppvisade en viktreduktion på minst 20 procent i förhållande till tidigare konstruktioner, men ett av de mest framstående resultaten var den nya svetsklass som utvecklades till en öppen ISO-certifierad standard. Det nya svetsklassen ökade och förbättrade dialogen mellan design, konstruktion och produktion, vilket underlättar konstruktion och dimensionering av lätta konstruktioner. Svetsklassen introducerades även som grund för internationella regler inom International Institute of Welding (IIW) och har tillämpats över hela världen. Projektet genomfördes samtidigt som ett generationsskifte skedde inom branschen, och bidrog till värdefull kunskapsöverföring från en generation som snart skulle pensioneras till en yngre generation.

Teknikplattformen som utvecklades i projektet skapades för att innehålla dimensioneringsprinciper, materialval, formoptimering, kvalitetsregler, processkunskande, förbättringsmetoder och kontrollmetoder. Svetskommissionen har huvudansvaret för teknikplattformens upprätthållande, och projektdeltagarna är i stor utsträckning fortfarande aktiva och bidrar till att kunskapen och plattformen lever vidare. Ett av projektets delresultat, ett kapitel om utmattningsinfördes i SSABs plåthandbok som publicerades 2010 och då trycktes i över 14 000 exemplar och på fem språk.

Intervjupersonerna menar att projektet inte hade kunnat genomföras i samma omfattning utan stöd från Vinnova, och de flesta av dem argumenterar för att projektet inte hade blivit av alls utan stödet och att samarbetsformatet bidrog till en genomgående hög kvalitet på genomförande och resultat.

En representant för ett stort företag menar att företagets beteende påverkas av den långsiktiga samverkan inom ett centrum genom att det får dem att inse att de faktiskt kan samarbeta med varandra, så länge samverkan håller sig på grundläggande nivå. En representant för ett SMF som medverkat i ett annat centrum illustrerar att samverkan kan ta sig närmast symbiotiska former:

Vårt samarbete med universitetet är hela vår själ. Hela vår affärsstrategi bygger på det som centrumet står för och jobbar med. (SMF)

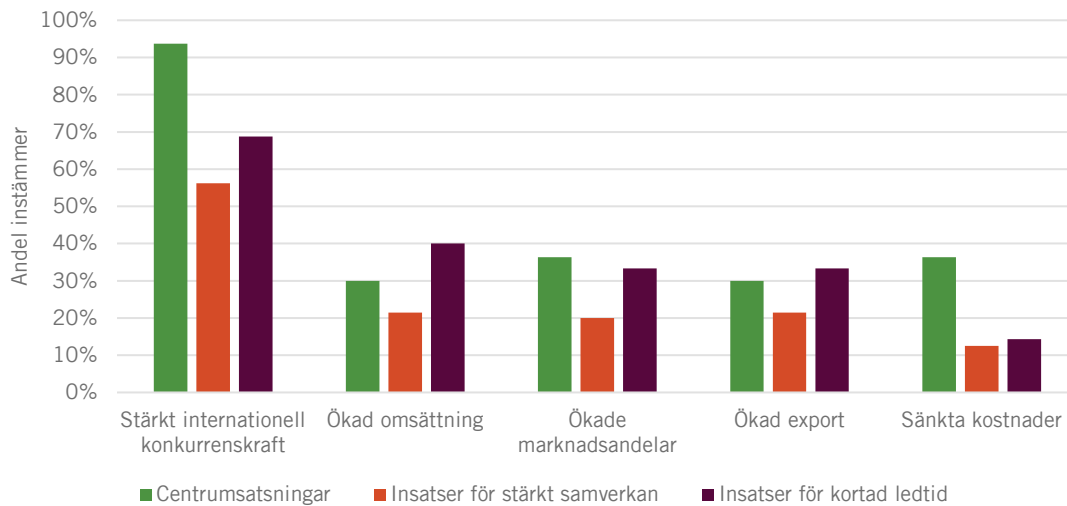
En person som medverkat i ett VAMP-projekt konstaterar också att samarbetsviljan och -förmågan sedan projektet avslutades för ett decennium sedan har utvecklats i positiv riktning i industrin.

3.4 Kommersiella effekter

I enkäten frågade vi om företagen hade upplevt några affärsmässiga och kommersiella effekter. Figur 15 illustrerar att en klar majoritet av företagsrepresentanterna upplever att företagets internationella konkurrenskraft har stärkts genom projektdeltagandet, och att nära nog alla

som deltagit i något av de tre centrumen anser att så är fallet. Frågan är då på vad sätt denna stärkta konkurrenskraft kunnat exploateras kommersiellt? Vi ser av figuren att det är betydligt färre respondenter som kan se ett sådant orsaks-verkanssamband. Knappt 30 procent menar att projektdeltagandet har resulterat i ökade marknadsandelar, omkring 30 procent att företagets omsättning och export har ökat, medan var femte anser att dess kostnader sänkts.

Figur 15 Kommersiella effekter av projektdeltagandet enligt företagen, per insatsform. N = 54



Det är inte helt enkelt att bedöma i vilken utsträckning dessa kommersiella resultat ska betraktas som tillfredsställande eller otillfredsställande. Å ena sidan vet vi av erfarenhet att personer som aktivt deltar i offentligt delfinansierade FoU-projekt är olika bra på att bedöma FoU-resultats påverkan på företagets kommersiella sida. I SMF är denna förmåga många gånger tämligen god eftersom det i mindre företag är lättare att se och förstå helheten. Ofta är det dessutom VD eller den tekniska chefen som är kontaktperson och de har naturligen en god insikt i interna ting. I stora företag är sambanden som regel betydligt svårare att överblicka för den enskilde. (Visst, genom att vi implementerade FoU-resultaten i vår produktion så sänkte vi förbrukningen av insatsvara X med Y procent – men ledde det till ökad omsättning och export?) Å andra sidan, om fyra av tio företag i insatserna för kortad ledtid – som i grova drag bestod av lika delar SMF och stora företag – har ökat sin omsättning och tre av tio har upplevt ökade marknadsandelar och ökad export så är det sannerligen inte illa. Och om tre av tio stora företag i centrumen har sänkt sina kostnader, ökat sina marknadsandelar, omsättning och export så är det naturligtvis mycket betydelsefullt för deras långsiktiga konkurrenskraft. Här vill vi också peka på att påståendena är komparativt formulerade (stärkt, ökad, sänkt). Vi kan mycket väl tänka oss företag som tack vare FoU-projekten har bibehållit sina marknadsandelar, omsättning och export, och att alternativet hade varit att tappa relativt konkurrenterna.

Hade det då varit rimligt att förvänta sig högre procentsatser när det gäller de fyra kommersiellt inriktade påståendena? Förvisso finns i det sannolikt positiva urval som fallstudierna utgör några exempel på projekt som kan sägas ha lett till kommersiella

framgångar, men ingen fallstudie förefaller vara någon klockren framgångssaga.³² De kommersiella framgångar som vi i fallstudierna har lyckats dokumentera förefaller faktiskt vara tämligen blygsamma – vilket dock inte ska förstås som att de är försumbara. En anledning till detta är säkerligen den ovan diskuterade svårigheten att se tydliga orsaks-verkanssamband. Därtill kommer att företag av sekretesskäl kan vara ovilliga att bli alltför konkreta i en intervju-situation (däremot borde inte detta vara ett problem när det gäller att besvara en enkät). En tredje aspekt är att en del företag är ovilliga att medge att en FoU-utförarens arbete ligger bakom en innovation, eftersom företaget självt vill stoltsera med att vara innovativt. Inte desto mindre återgav vi ovan några exempel från intervjuerna på effekter för företag som rimligen förr eller senare måste leda till kommersiella effekter ("FoU-resultat som ... ligger bakom uppemot hundra patent för deltagande företag", "forskningen ... tillsammans med intern forskning har lett till ett tiotal produkter och ännu fler patent"). Ett annat företag berättar att projektet "absolut har bidragit till att vi nu jobbar på ett mer effektivt sätt och vi har fått upp ögonen för andra tillämpningsområden". Några av de exempel på kommersiella effekter som vi genom fallstudierna inte desto mindre har lyckats dokumentera – om än på ett högst översiktligt plan – är:

- Resultat från ett centrum har legat till grund för Erasteels utveckling av simuleringsverktyg tillsammans med andra aktörer (se Bilaga D)
- Höganäs har, baserat på kunskap från samarbeten inom ett centrum, kunnat ge bättre rekommendationer till sina kunder och därmed utvecklat sina kundkontakter (se textruta om Höganäs ovan och Bilaga E)
- Vissa av Impact Coatings produkter har utvecklats inom ett centrum (se textruta ovan och Bilaga F)
- Kockums har, delvis baserat på kunskap från ett Lätta material-projekt, kunnat exportera kompositöverbyggnader till asiatiska varv (se textruta om LÄSS i avsnitt 4.3 och Bilaga H)
- SoliferPolar har, baserat på resultat från ett Lätta material-projekt, implementerat en ny skarvlösning för golvkonstruktioner som sedan 2007 finns i samtliga företagets husvagnsmodeller (se Bilaga I)
- Volvo CE har, baserat på resultat från ett Lätta material-projekt, utvecklat en ny ISO-certifierad svetsstandard som nu tillämpas i hela världen (se textruta om Lätta optimerade svetsade strukturer ovan och Bilaga J)
- Swedev har, delvis baserat på kunskap från ett MNT-ERA.NET-projekt, lanserat en ny produkt (se textruta om Nya tribologiska ytor ovan och Bilaga O)

³² Här ska det emellertid noteras att vi avsiktligt valde att *inte* studera effekter på Sandvik av koncernens deltagande i BRIIE eftersom vi redan studerat det i en tidigare effektanalys (P. Stern, E. Arnold, M. Carlberg, T. Fridholm, C. Roseberg and M. Terrell, "Long Term Industrial Impacts of the Swedish Competence Centres", Vinnova Analysis VA 2013:10, 2013.) I den effektanalysen beskriver vi omfattade effekter för Sandvik: "There is more than one economic effect as a result of these achievements. First, there is the energy efficiency following reduced milling times in the production of silicon nitride powder. The production process is modified and implemented, which, in total, gives a higher quality powder and lower scrap in the subsequent process steps. A reasonable estimate of saving is around 500 KSEK/year. Secondly, there is the new sialon cutting tool material, which is mainly used in the aircraft engine industry. During the last ten years, three new varieties have been introduced which have been well received by customers. In sum, this has generated business of around 10-15 MSEK/year, depending on economic conditions or business cycles. The third effect is by far the largest, and follows the development of a new hard metal which has become a corner stone in a new concept to cut rock with twice the strength as earlier. It enables the working of rock that has previously only been workable by drilling or explosion. This led to the ICUTROC system ("I cut rock"), which became a joint research and development project funded by the EU and launched in 1999. It has also become of great environmental and economical importance for mechanical excavation in harder rock conditions. This is a multi million business for Sandvik, and the system is still in production. One recent case where such a machine has been used is the Malmö City Tunnel Project."

Det ska också noteras att flera företagsrepresentanter berättar att projekt i de aktuella satsningarna har resulterat i ökad samverkan med FoU-utförare och med andra företag i följdprojekt som i sin tur har resulterat i kommersiella framgångar.

Det finns också några projekt som inte var helt framgångsrika tekniskt sett (exempelvis VAMP-projektet om karbidstål (Bilaga G), Designade material-projektet om bioaktiva och anti-bakteriella implantat (se textruta om ovan och Bilaga M) och MNT-ERA.NET-projektet Nordic DSC (se textruta ovan och Bilaga N)). Att sådana projekt inte har lett till några kommersiella effekter är knappast ägnat att förvåna, men fallstudierna ger också flera exempel på projekt som i varierande utsträckning var tekniskt framgångsrika, men som av olika skäl ändå inte har lett till kommersiella framgångar. Bland de anledningar till detta som framkommer i fallstudierna och i intervjuerna finner vi följande exempel:

- Produkten är tekniskt redo, men kunderna uteblir (Bilaga K och Bilaga L)
- Tongivande samarbetspart hoppar av (Bilaga M) eller går i konkurs (Bilaga I)
- Hur bra ett material eller en produkt än är, är det mycket svårt att ersätta beprövade lösningar, såväl på grund av konservatism hos kunder och kunders kunder, som av lag- eller regulatoriska skäl (Bilaga G, Bilaga H och Bilaga L)
- Affärsidén är inte bärkraftig av ekonomiska skäl (materialet/produkten är för dyr eller har inte tillräckligt bra egenskaper) (Bilaga G, Bilaga M och Bilaga N)
- Brist på affärsmässig kompetens i avknopningsföretags ledning
- Brist på kapital i den tidiga expansionsfasen ("dödens dal") (Bilaga L)
- Omorganisationer inom företag som medför förändringar i deras strategiska val eller prioriteringar (Bilaga I), vilket kan leda till att utvecklingsprojekt prioriteras lägre/inte alls (Bilaga J)

Dessa exempel illustrerar att det krävs mycket mer än en fungerande teknisk lösning för att nå kommersiell framgång. Det ska också understrykas att det i några fall fortfarande finns gott hopp om att de kommersiella framgångarna en dag ska komma, vilket innebär att det ännu är för tidigt att slutgiltigt avgöra frågan (Bilaga K, Bilaga L och Bilaga N).

Vi har tidigare skrivit att fallstudierna sannolikt utgör ett positivt urval av projekt, men mot bakgrund av det vi har presenterat i detta avsnitt så framstår denna sannolikhet som lite lägre. Vi ska dock inte glömma bort att vi inte har detaljstuderat en majoritet av projekten i de aktuella satsningarna. Bland dessa kan det förstås finnas projekt som har bidragit till kommersiella effekter (jmf. Figur 15), men förmodligen var många av dem inte ens helt framgångsrika rent tekniskt. Detta är emellertid naturligt eftersom FoU (och FoU-finansiering) är – och ska vara – ett risktagande. Det går inte att i förväg med säkerhet säga vilka projekt som kommer att bli framgångsrika, varken tekniskt eller kommersiellt.

Som vi tidigare har beskrivit tillämpade satsningen Designade material ett trestegsförfarande med progressiv finansiering. Utöver att göra fallstudier på tre "projektkluster" som genomförde industrialiseringsprojekt har vi också följt upp de konceptverifieringsprojekt som inte följdes av något industrialiseringsprojekt. Dessa kan delas in i tre grupper:

- Grupp A: De som sökte men inte beviljades något industrialiseringsprojekt
- Grupp B: De som hade möjlighet att söka industrialiseringsprojekt, men valde att inte göra det

- Grupp C: De som inte hade tidsmässig möjlighet att söka industrialiseringsprojekt eftersom konceptverifieringsprojektet avslutades efter att utlysningen av industrialiseringsprojekt stängde

Vi har genom Googling kunnat konstatera att några av företagen har gått i konkurs. Utöver dessa har vi med några få undantag sannolikt haft korrekta e-postadresser till de forna projektledarna, men deras benägenhet att svara på vår enkla fråga om ”vad som hände sen” har varit begränsad.

Grupp A består av endast två projekt, och vi kan konstatera att båda de stödmottagande företagen har gått i konkurs.

Grupp B utgörs av sex projekt:

- Deltagarna i ett projekt fann det för gott att inte söka något industrialiseringsprojekt eftersom konsortiet redan under konceptverifieringsprojektet lyckades med kommersialiseringen. Resultatet är en ny produktserie för SSAB, Greencoat, som är färgbelagt stål för tak-, fasad- eller regnvattensystem i byggnader. I ytbeläggningen har stora delar av lösningsmedlet i färgen ersatts med ett biobaserat alternativ, vilket medför både miljöfördelar och bättre prestanda
- För två projekt var anledningen till att inte söka något industrialiseringsprojekt att resultaten av konceptverifieringsprojektet inte var tillräckligt positiva för att motivera en fortsättning:
 - I det ena fallet berättar en representant för företaget OrganoClick att företaget sedan tre år likväl har flera produkter på marknaden som baseras på den utveckling som inleddes i konceptverifieringsprojektet. Därmed har konceptverifieringsprojektet resulterat i kommersiella effekter för företaget, men det tog längre tid än beräknat
 - I det andra fallet har företaget ännu inte lyckats uppbära extern finansiering för att fortsätta utvecklingen, men säger sig kämpa på ändå
- Två av de stödmottagande företagen har gått i konkurs
- En kontaktperson har inte kunnat spåras

Grupp C utgörs av 12 projekt:

- Två av företagen lade ned utvecklingen inom det aktuella området, i det ena fallet på grund av ett dödsfall och i det andra fallet är företaget nu på väg att avvecklas
- Ett företag kämpade länge med att uppbära extern finansiering och kunde under tiden inte fortsätta med utvecklingen; det är oklart om arbetet trots allt har fortsatt eller har runnit ut i sanden
- Ett av de stödmottagande företagen har gått i konkurs
- Två kontaktpersoner har inte kunnat spåras

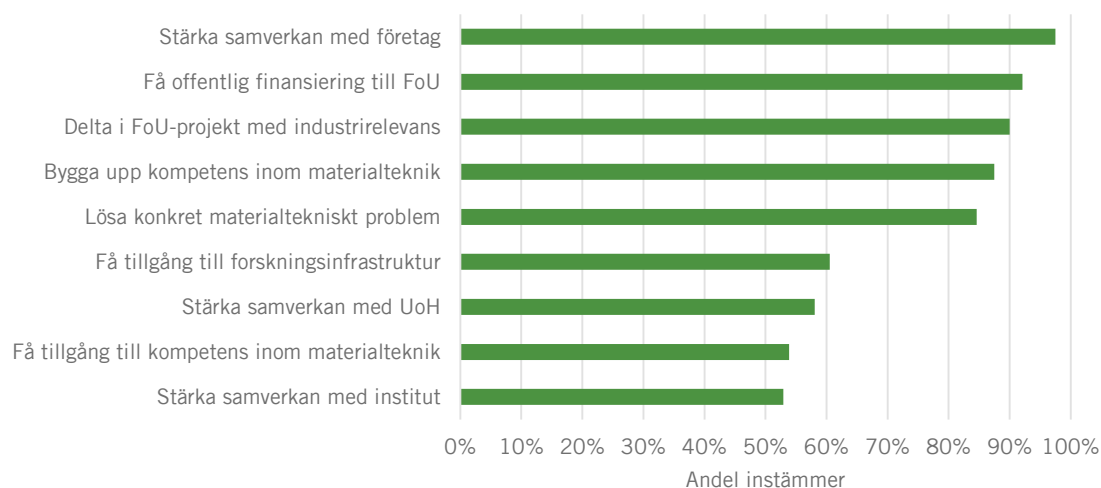
Vi saknar uppgifter för resterande sex projekt.

4 Resultat och effekter för FoU-utförare

4.1 Behov och motiv för deltagande

Figur 16 visar att i stort sett samtliga FoU-utförare som har besvarat enkäten framhåller en vilja att etablera eller stärka samverkan med företag som ett viktigt motiv för deltagande, följt av att få finansiering till FoU samt att få bedriva industrirelevant FoU. Att bygga upp generell kompetens inom materialteknik uppges vara något vanligare som motiv än att lösa ett konkret materialtekniskt problem, vilket förefaller naturligt. Resterande alternativ får också betraktas som väsentliga i och med att en majoritet av enkätrespondenterna har angett dessa som motiv.

Figur 16 Motiv för projektdeltagande enligt FoU-utförarna. N = 41



Centrumledarna berättar att de ser det som helt naturligt att samverka med företag, och detta arbetssätt är sedan längre väl rotat vid deras institutioner. En professor berättar att forskarna vid lärosätet får tillgång till företagens idéer och utrustning och att lärosätet i gengäld ger företagen doktorer som bidrar till växande företag och bestående relationer. En anledning till detta är att nyrekryterade doktorer ofta får i uppgift att upprätthålla företagets kontakter med sitt *alma mater*. En annan professor förklarar att forskningen förvisso blir mer tillämpad, men att den görs med utgångspunkt i en grundläggande ansats och en vilja, både från forskarna och företagen, att förstå saker på djupet. Detta resulterar i forskning som någon vill ha. En tredje professor håller med, och hävdar att forskningen blir så mycket bättre när man vet något om behoven. ”Man kommer fram fortare, och det är mer troligt att resultaten kommer till användning.” Dessutom är professorerna överens om att samverkansforskning med företag är motiverande på ett rent personligt plan. En av dem sammanfattar:

Att veta att det vi gör är intressant för någon gör en himla skillnad! (UoH)

Att döma av Figur 16 verkar projekten inte bara ha varit viktiga för FoU-utförarnas samverkan med företag, utan de utgör även en viktig plattform för att utveckla samarbeten med andra FoU-utförare. I intervjuerna framkommer att samarbetet UoH-forskare emellan ibland har

legat till grund för – och varit en förutsättning för – att inleda nya relationer med företag. Detta är särskilt tydligt för Höganäs samarbete med KTH om sintring och simulering av sintring av pulverstål (se textruta 8 och Bilaga E). FoU-projektet utgörs i huvudsak av ett samarbete mellan Höganäs och två olika forskargrupper på KTH. Av intervjuerna framgår tydligt att den ena gruppens relation med Höganäs helt bygger på den andra gruppens redan etablerade relation med företaget, vilket också bekräftas av Höganäs som understryker fördelen med att på detta sätt kunna etablera nya samarbeten. Företaget kan få ett bredare samarbete med lärosätet utan att självt behöva identifiera lämpliga samarbetspartners och delta i flera parallella projekt. Ofta är det samarbeten mellan forskare på samma lärosäte som på detta vis kan leda till nya företagssamarbeten, men ibland kan det även röra sig om forskare på olika lärosäten eller institut. Det som många gånger initierar samarbeten mellan forskare är gemensamma intressen i specifika metoder eller material. En UoH-forskare beskriver hur kontakten med en forskargrupp vid ett annat lärosäte initierades när forskaren ville utnyttja utrustning i denna gruppens laboratorium. Den intervjuade forskaren, som är kemist, visade sig ha avsevärda gemensamma intressen med den andra forskargruppen, som forskar inom fysik. Trots både geografisk och ämnesmässig distans fann forskargrupperna ett gemensamt intresse i de material som de båda studerade, vilket utgjorde grunden för ett fruktsamt arbete som delfinansierats av Vinnova.

Textruta 8 Centrum: Höganäs deltagande i Hero-m: Simulering av sintring av pulverstål (Bilaga E)

Höganäs är världens största producent av pulverstål, med 1 700 anställda i nio länder varav 750 i Sverige. Pulverstål används bland annat för att tillverka metalldetaljer genom sintring, vilket innebär att man pressar ihop pulvret under hög temperatur för att sammanfoga partiklarna till ett större objekt.

Höganäs har sedan länge haft ett samarbete med forskare på KTH, tidigare inom ramen för KC BRIIE och senare genom VINN EC Hero-m. Ett av FoU-projekten inom Hero-m handlar om simulering av sintring, och utgörs i huvudsak av ett samarbete mellan Höganäs och två olika forskargrupper på KTH. Den ena gruppen forskar inom materialvetenskap och har gemensamma beröringspunkter med Höganäs genom de material och metoder som studeras. Den andra forskargruppen arbetar egentligen inte alls med materialteknik, utan med tillämpad matematik, modellering och strömningsmekanik. De två gruppernas samarbete initierades först utanför centrumen, då deras kompetens och expertkunskap utgjorde ett intressant tvärvetenskapligt spår. Materialvetenskapsforskarnas etablerade kontakt med Höganäs kom att utgöra starten för ett lyckat trepartssamarbete. Höganäs bekräftar att företagets samarbete med modelleringsforskarna bygger på relationen med materialvetenskapsforskarna. Samarbeten forskare emellan gör det lättare för företaget att bredda sitt samarbete med akademien, och Höganäs får på så sätt ett bredare samarbete än vad som skulle ha kunnat uppnås genom att delta i flera parallella FoU-projekt.

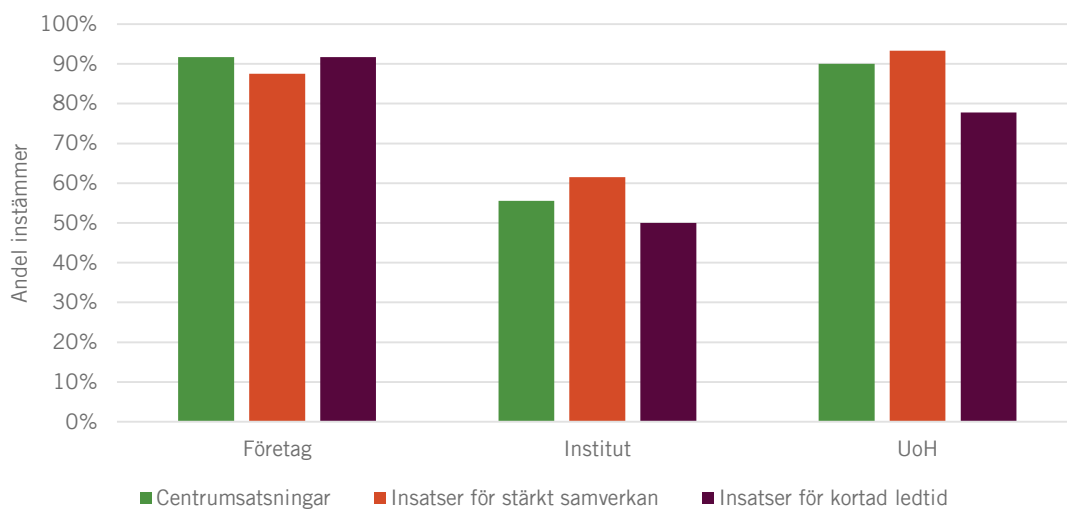
Ytterligare ett motiv som intervjupersoner oavsett insatsform lyfter fram för att ingå samarbeten med företag och andra FoU-utförare är att förbättra chanserna att erhålla finansiering för sin fortsatta FoU. En forskare förklarar att det handlar om att få tillräckligt mycket finansiering för att få till stånd ett tillräckligt omfattande samarbete med företag, inklusive doktorander. Med en viss omfattning på FoU-verksamheten fås en bättre balans mellan vetenskapliga och kommersiella intressen i samarbetet. Alternativet är att företagen punktvis går in med mindre finansiering i specifika projekt, vilket i praktiken blir uppdragsforskning för FoU-utförarna. De förbättrade chanserna att erhålla finansiering ska ses i ljuset av att en mer erfaren forskare som regel alltid har en konkurrensfördel gentemot mer juniora kollegor, så varje genomfört projekt som resulterar i publikationer och forskarexamina stärker

forskarens CV lite grand och gör denne bättre rustad att skriva en lite bättre ansökan nästa gång (eftersom övning ger färdighet). Det är oftast i utlysningar från Vinnova och EUs ramprogram som det förekommer direkta krav på samverkan med företag, men även när det inte är ett krav kan goda företagsrelationer vara ett sätt att bli mer konkurrenskraftig i utlysningar, eller i vart fall ett sätt att skaffa sig fler alternativa finansieringsmöjligheter.

4.2 Resultat

Figur 17 illustrerar att FoU-utförarna upplever att de genom projektdeltagandet i mycket hög grad har förvärvat kunskap från företag och (andra) UoH, och drygt hälften att de gjort sammalunda från (andra) institut.

Figur 17 Andel av FoU-utförarna som uppger att projektdeltagandet resulterade i kunskapsöverföring från i projektet deltagande. N = 41



Att det ägt rum en betydande kunskapsöverföring från företag till dem själva är helt i linje med FoU-utförarnas främsta motiv, men även kunskapsöverföring från (andra) UoH och institut uppgavs som viktiga motiv. Textruta 9 om Lätta material-projektet LÄSS (Bilaga H) exemplifierar ett omfattande kunskaps- och kompetensutbyte mellan institut, UoH, företag, klassningssällskap och myndigheter.

Textruta 9 Lätta material: Lättviktskonstruktioner till sjöss (LÄSS) (Bilaga H)

Projektets övergripande mål var att demonstrera och certifiera brandkonstruktioner lättviktskonstruktioner i aluminium och fiberarmerad polymer komposit för fartygstillämpningar. Omfattande utveckling, konstruktion, tillverkning och brandprovning i projektet ledde till att ett totalt konstruktionskoncept certifierades i enlighet med internationella regelverk.

Under dess löptid resulterade projektet i ett omfattande kunskaps- och kompetensutbyte såväl inom deltagargruppen som utanför densamma. Efter projektets slut har flera deltagare fortsatt att samarbeta i nya projekt men även med nya partners, och det institut som koordinerade projektet har fått flera uppdrag av såväl tidigare projektdeltagare som andra organisationer. Projektet har lett till att två företag som deltog i projektet senare har utvecklat kompositöverbyggnader till civila fartyg, och ett av dem har levererat kompositöverbyggnader till asiatiska varv. Måhända den mest tydliga effekten av projektet är att det institut som koordinerade projektet nu leder European network for lightweight applications at sea (E-LÄSS) med 240 medlemmar från 25 länder, vilket torde utgöra en ypperlig möjlighet för svenska företag och FoU-utförare att marknadsföra sin kompetens om certifierade brandkonstruktioner i aluminium och fiberarmerad polymer komposit för fartygstillämpningar till potentiella kunder och samarbetspartners.

De allra flesta personer som intervjuats hävdar att det arbete som genomfördes inom projektet inte hade kunnat realiseras utan Vinnovas stöd. Vinnovas utlysning kom vid rätt tidpunkt och möjliggjorde sammanförande av bred kompetens och kunskap om såväl sjöfartssektorn som lättviktskonstruktion.

I intervjuerna utvecklas resonemanget kring hur kunskapsöverföringen sker. I de fall där det finns ett doktorandprojekt helt eller delvis finansierat genom projektet sker som regel en dialog mellan doktoranden och dennes handledare å ena sidan och med deltagande företag å den andra. I återkommande projektmöten diskuteras resultat och problem, vilket leder till ett utbyte av erfarenheter och kunskap. Enligt en intervjuad universitetsforskare ger dessa möten en viktig stadga i samarbetet mellan parterna. Textruta 10 om Impact Coatings (Bilaga F) framhåller att doktorander och postdoktorer är de främsta ”verktygen” i det praktiska samverkansarbetet från ett lärosätes perspektiv.

Textruta 10 Centrum: Impact Coatings deltagande i FunMat (Bilaga F)

Impact Coatings AB utvecklar och marknadsför system och processer för applicering av miljövänliga tunnfilmbeleggnings. Företaget utvecklar och kommersialiserar skiktmaterial MaxPhase™ för plätering av elektriska kontakter och har även utvecklat ytbeläggningar för bränslecellstillämpningar. Företaget har medverkat i FunMat sedan dess start 2007.

Universitetsforskarna ser den mobilitet som uppstår mellan företag och lärosätena som en viktig effekt av FunMat. Impact Coatings har sedan starten som avknopningsföretag från Tunnfilmgruppen 1997 haft en stark koppling till LiU och sedermera UU, och det har hela tiden funnits ett utbyte av personal, där personer främst har gått från universiteten till företaget, men även vice versa. En viktig kontaktyta är doktorander och postdoktorer, eftersom det främst är dessa som har kontakt med företaget. I förlängningen är doktorander och postdoktorer nyckelspelarna i det praktiska samverkansarbetet.

Forskarna vid LiU och UU menar att samarbetet med Impact Coatings har haft stor betydelse för deras forskning, och har haft en avgörande roll för att de kunnat ta sin egen forskning till den nivå som den är på idag. Samarbeten med företag inom FunMat har inneburit utökade kontaktnät som i sin tur har gett upphov till nya samarbeten och forskningsidéer, och har möjliggjort tillgång till dyrbar och avancerad utrustning hos företaget. Med tillgång till ny utrustning skapas nya vetenskapliga möjligheter och nya uppslag som i sin tur gör det möjligt att söka ytterligare medel.

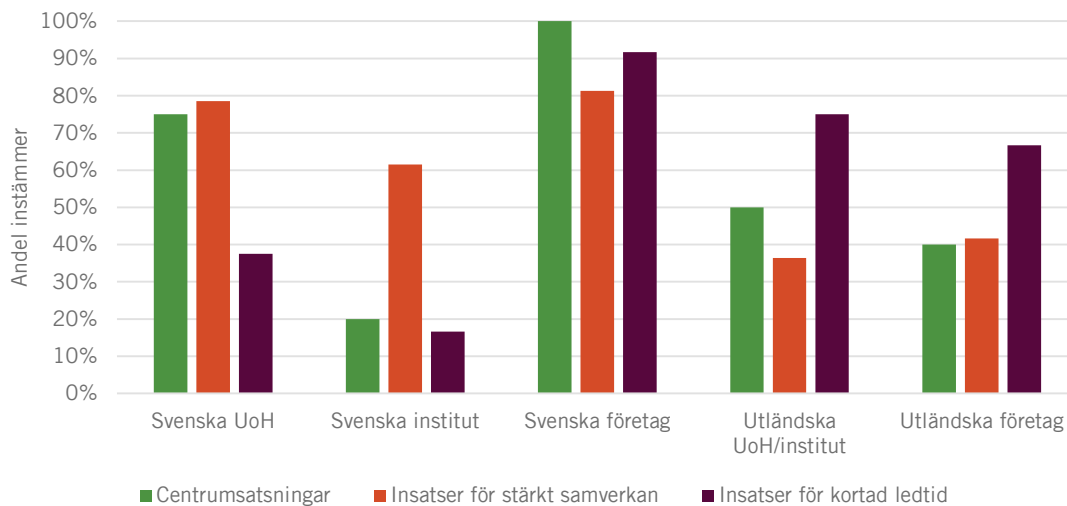
Universitetsforskarna söker i första hand medel från grundforskningsfinansiärer som VR och Wallenbergstiftelserna, men de ser Vinnovas erbjudande som ett viktigt komplement och ett viktigt sätt att bredda sin forskning, vilket de ser som en förutsättning för initierad och bibehållen samverkan med svensk industri.

I intervjuerna poängteras att en god interkulturell förståelse är en förutsättning för ett fruktbart samarbete mellan FoU-utförare och företag. Detta innebär att deltagande forskare och företagsrepresentanter måste ha en ömsesidig förståelse och respekt för varandras motiv och drivkrafter för att samverka, och vara beredd att anpassa sina egna förväntningar på projektet till den andra parten. En universitetsforskare hävdar att det nästan alltid är brist på interkulturell förståelse som ligger bakom när samarbeten mellan UoH och företag misslyckas. Ofta handlar det om att den enskilda forskaren (eller finansiären) inte har förstått företagets kommersiella intressen och drivkrafter, men det förekommer också att företag inte värderar den vetenskapliga utvecklingen och inte visar förståelse för forskarens behov av att publicera sina resultat. En forskare som deltog i ett projekt inom insatser för stärkt samverkan bekräftar att företag kan utgöra ”bromsklossar” i den vetenskapliga processen när de motsätter sig att resultat publiceras. I relationer mellan institut och företag är som regel den interkulturella förståelsen betydligt bättre, men det betyder inte att det inte förekommer gnissel även i sådana relationer.

Som framgick av Figur 17 är skillnaderna mellan de tre insatsformerna inte stor när det gäller kunskapsöverföring, men Figur 18 illustrerar att det finns ganska stora skillnader i vilken grad som FoU-utförarnas deltagande resulterade i etablerad eller stärkt samverkan med andra organisationer. FoU-utförarna har främst erfarenhet av stärkt samverkan med svenska företag, men märkligt nog i minst utsträckning i insatserna för stärkt samverkan. Därefter har samverkan med svenska UoH stärkts mest, men i betydligt lägre utsträckning i insatserna för kortad ledtid, vilket möjligen åtminstone delvis kan bero på det starka inslaget av internationell samverkan i MNT-ERA.NET. Det förhållandevis starka inslaget av internationell samverkan i insatserna för stärkt samverkan torde bero på Lätta material, eftersom VAMP hade en så tydlig nationell

prägel. Den stärkta samverkan med institut i insatserna för stärkt samverkan framstår som naturlig med tanke på institutens dominans i dessa satsningar.

Figur 18 Andel av FoU-utförarna som uppger att projektdeltagandet resulterade i stärkt samverkan med. N = 41



I många fall beskriver FoU-utförarna att det redan innan ansökan skrevs fanns ett samarbete med företagen, och att detta samarbete kunde fortsätta tack vare delfinansieringen från Vinnova och därmed kom att fördjupas och utvecklas. Ett sådant exempel är företaget Impact Coatings som sedan länge hade haft ett samarbete med forskare vid LiU som vidareutvecklades inom FunMat, se textruta ovan (och Bilaga F). Eftersom en av företagets grundare 1995 disputerade från LiU-gruppen fanns redan starka band och en konstruktiv dialog mellan företaget och LiU-gruppen, men det råder inga tvivel om att FunMat har inneburit att samarbetet mellan parterna har kunnat vidareutvecklas. Liknande upplägg, vidareutveckling av etablerade kontakter mellan forskare och företag i Vinnovaprojekt, beskrivs av flera intervjuade FoU-utförare från alla insatsformer.

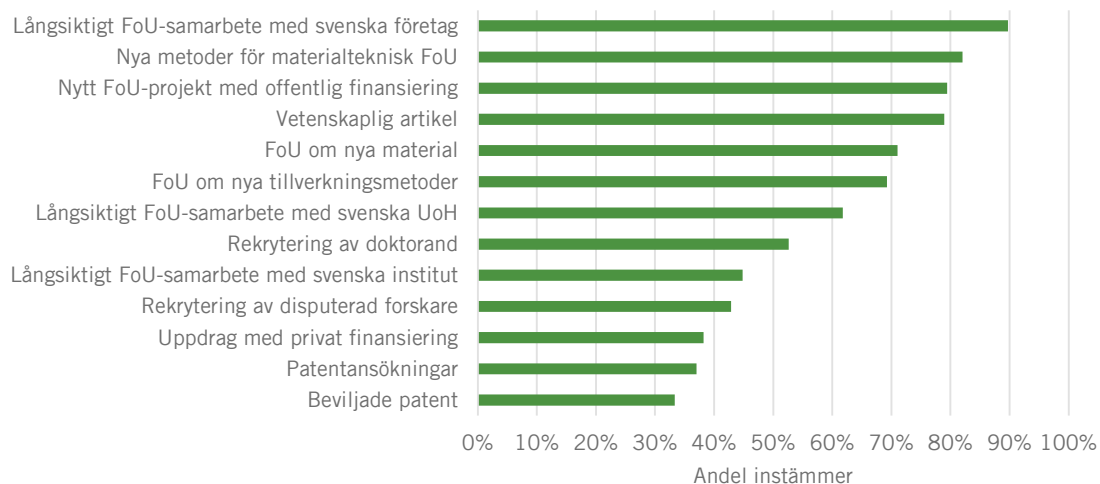
4.3 Effekter

Figur 19 illustrerar att FoU-utförarna uppfattar att den stärkta samverkan med svenska företag (jmf. Figur 18) upplevs ha blivit bestående och den anges som projektdeltagandets starkaste effekt totalt sett. En indikation på att så är fallet är att drygt var tredje FoU-utförare har fått uppdrag från företag. Figuren visar också att deltagandet förefaller ha lett till en avsevärd förnyelse av FoU-utförarnas verksamhet; åtta av tio säger sig ha implementerat nya metoder för materialteknisk FoU och sju av tio att de har tagit sig an för dem nya material respektive nya tillverkningsmetoder, vilket möjliggjorts genom att åtta av tio har fått offentlig finansiering till nya FoU-projekt. (FoU på nya material är betydligt vanligare i centrumsatsningarna än i de två andra insatsformerna.) Flera intervjupersoner berättar att det ofta är just företagssamarbetena som ger inspiration till nya forskningsproblem:

Projektsamarbetet har skapat en plattform som har gjort fortsatt samarbeten och nya idéer möjliga. (UoH)

En annan forskare beskriver att projektdeltagandet har haft stort inflytande på forskningen för den grupp som forskaren själv leder, och hävdar att ”det inte skulle finnas något driv eller incitament till att driva den forskningsinriktningen om det inte fanns en industriell intressent”.

Figur 19 Effekter av projektdeltagandet enligt FoU-utförarna. N = 41



I föregående avsnitt återgav vi att en förutsättning för ett lyckosamt samarbete mellan företag och FoU-utförare är interkulturell förståelse, alltså en insikt i varandras förutsättningar och drivkrafter. Två forskare, representerandes insatser för kortad ledtid respektive insatser för stärkt samverkan, beskriver även detta som en effekt av samarbetet med företagen, och att de genom sina erfarenheter har utvecklat och stärkt sin förståelse för företags drivkrafter. Forskarna beskriver att det är lärorikt att få ta del av det affärsmässiga perspektivet och att de på ett nytt sätt har fått insikt i företags behov. Vidare bidrar företagssamarbeten till att de lättare ser möjliga tillämpningar, och att de på ett tidigt stadium funderar på hur de skulle kunna gå vidare med sina resultat, och om det kan vara möjligt att på något sätt kommersialisera dem. En av intervjupersonerna sammanfattar:

Jag har lärt mig att vi sitter i två olika världar och ibland drivs av olika saker, men även har många gemensamma beröringspunkter. (UoH)

Ytterligare en forskare, tidigare aktiv i ett projekt inom insatser för kortad ledtid, beskriver att samarbetet med företaget gav en större förståelse för hur produkterna och innovationerna används i praktiken, vilket gör det lättare att skriva bra artiklar.

Drygt 60 procent av FoU-utförarna anger att de också har etablerat eller fördjupat FoU-samarbetet med (andra) svenska UoH och 45 procent detsamma med (andra) svenska forskningsinstitut. I dessa avseenden finns emellertid väsentliga skillnader mellan insatsformerna. Samverkan med svenska UoH värderas betydligt lägre av deltagare i insatserna för kortad ledtid, och samverkan med svenska institut betydligt högre av deltagare i insatserna för stärkt samverkan, vilket återigen reflekterar de huvudsakliga deltagarmönstren.

När det gäller de vanliga akademiska indikatorerna ser åtta av tio FoU-utförare effekter i termer av vetenskapliga publikationer, och drygt hälften av dem har haft doktorander engagerade i sina projekt. Vi återkommer nedan till mer detaljerade analyser av dessa akademiska indikatorer.

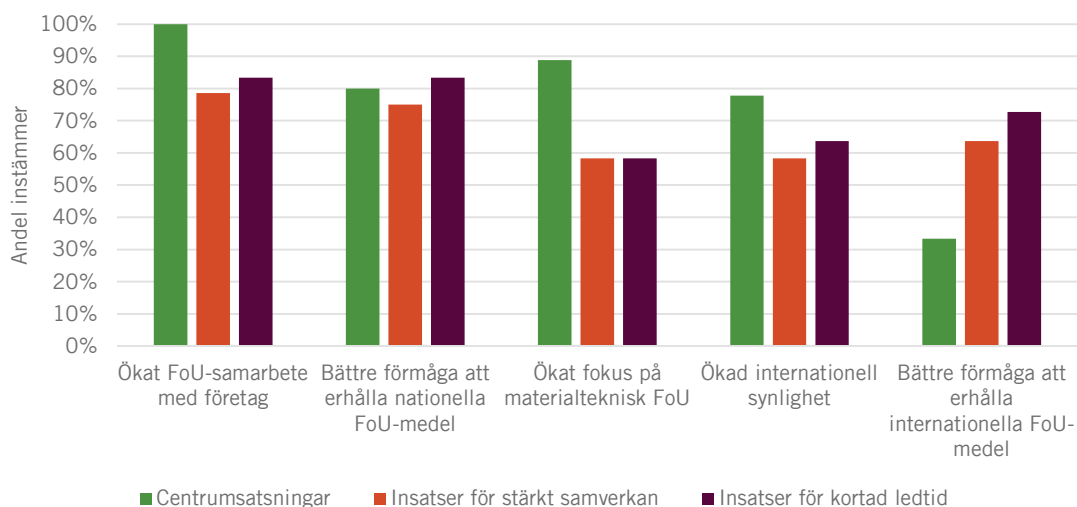
De nära relationerna mellan forskare och företag innebär å ena sidan naturliga rekryteringsmöjligheter för företagen och å andra sidan karriärvägar för de nyblivna doktorerna. Representanter för FoU-utförare berättar att den kanske mest konkreta kompetens- och kunskapsöverföringen till företag sker när en nydisputerad doktor som genomfört sin forskarutbildning inom ramen för ett gemensamt projekt får anställning i ett företag, eftersom det innebär överföring av konkret forskningserfarenhet och expertkunskap till företaget. I sådana fall handlar det kanske främst om envägsöverföring, men som vi berättade i avsnitt 4.1 är det vanligt att dessa doktorer får i uppgift att upprätthålla kontakterna med sina forna kollegor, vilket då leder till ett ömsesidigt utbyte. När ett doktorandprojekt helt eller delvis bedrivs inom ramen för ett samverkansprojekt kan också själva forskarutbildningen vara en viktig del av kunskaps- och kompetensöverföringen såväl till som från företag genom deltagande i återkommande projektmöten där problem diskuteras och löses, och erfarenheter och kunskap utbyts. En centrumledare berättar:

Många av våra doktorer är nu anställda i partnerföretag. Det var ett ärligt uppsåt från början att det skulle bli så. Men flera av våra doktorer har också gått till utländska företag, så här har våra svenska partners sumpat möjligheten rekrytera duktiga människor. (UoH)

UoH-forskare förtäljer att kunskapsöverföringen från företag till UoH även bidrar till att höja kvaliteten på forskar- och grundutbildningarna, främst på avancerad nivå, eftersom det ofta är samma forskare som undervisar som är verksamma i FoU-projekten. Genom forskarnas nätverk och kontakter med företag finns också goda möjligheter att bjuda in gästföreläsare, anordna studiebesök och förmedla möjligheter till examensarbeten i företagen. Tillsammans bidrar detta till att öka andelen praktiska och verklighetsbaserade inslag i utbildningarna.

Vi frågade också FoU-utförarna om vilka långsiktiga effekter som projektdeltagandet har haft, se Figur 20. Återigen är det ökad FoU-samverkan med företag som rankas högst, tätt följd av ökad förmåga att erhalla svenska FoU-medel. Att deltagarna i centrum i högre grad upplever ett ökat fokus på materialteknisk FoU och en ökad internationell synlighet beror sannolikt på centrumsatsningars långsiktighet. Troligtvis är det också det som ligger bakom den högre värderingen av ökad FoU-samverkan med företag som för deltagarna i centrum. Alla centrumledare bekräftar att vetenskapliga publikationer och examinerade doktorer är de främsta effekterna. Publikationerna leder i sin tur till att forskargruppen – och inte minst de enskilda forskarna – uppmärksammas internationellt, vilket upplevs som väldigt viktigt och bland annat leder till fler inbjudna föredrag. En av centrumledarna hävdar att denna uppmärksamhet i stor utsträckning beror på att forskarna kan visa exempel på att deras forskning har lett till tillämpningar i näringslivet. Ett annat sätt att åstadkomma internationell synlighet återges i textrutan om Lätta material-projektet LÄSS ovan (Bilaga H) där SP, som ledde projektet, nu leder ett europeiskt nätverk med 240 medlemmar från 25 länder, vilket torde utgöra en ypperlig marknadsföringsmöjlighet för både SP och andra svenska organisationer.

Figur 20 Långsiktiga effekter av projektdeltagandet enligt FoU-utförarna, per insatsform. N = 40



Det framstår emellertid som något motsägelsefullt att ökad internationell synlighet och bättre förmåga att erhålla internationella FoU-medel inte skulle gå hand i hand för deltagarna i centrum. Även om det endast får betraktas som en hypotes bland flera möjliga kan följande uttalande från en centrumledare kanske utgöra ett delsvar:

En del pengar vill man inte ha. EU-projekt är jobbiga. Det är så mycket villkor och man får inte jobba som man vill. Dessutom visar man ju upp sina forskningsidéer för andra, och då läcker vi idéer. (UoH)

En i sammanhanget självklar effekt av Vinnovas centrumstöd är att lärosätet medfinansierar forskargruppen med kontanta medel (eftersom det är ett krav från Vinnova), vilket är ett mycket välkommet ekonomiskt tillskott. Att ha ett centrumstöd beskrivs av en centrumledare också som "en fjäder i hatten" som stärker gruppen i den lärosätets interna konkurrensen. Med det renommé som ett centrumstöd ger kan dess ledare och gruppen få fördelar i andra sammanhang och de blir lyssnade på om de senare vill ta något annat initiativ.

En centrumledare förklarar att arbetsformerna inom centrumet har gett forskarna möjlighet att bedriva mer målinriktad FoU. En annan centrumledare är inne på samma linje och berättar att centrumet har haft en fundamental påverkan på gruppens interna arbetssätt. Tidigare satt forskare med enskilda projekt utan gemensam strategi eller målsättning, och de enskilda forskarna var inte del av något större sammanhang. Idag har det blivit självklart att arbeta gemensamt och forskarna ser till vad andra gör, och inser att alla bidrar med delar till en större helhet. Den enskilde forskaren ser då lättare nyttan av sitt bidrag, och det är lättare att identifiera vad som behöver göras för att lösa det större problemet. Det är mycket svårare att arbeta tillsammans om alla forskare har egen finansiering utan något incitament för samarbete. Centrumledningens roll är att bidra till att underlätta den gemensamma verksamheten där alla delar bidrar till att stärka helheten. En centrumledare berättar att centrumets arbetssätt har uppmärksamats internationellt, vilket lett till nya samarbeten och att andra lärosäten vill lära sig hur de arbetar.

I effektanalyser som omfattar långa tidsförlopp kan det vara användbart att resonera i termer av det som utvärderare brukar kalla för det ”verkliga projektet”, med vilket åsyftas forskarens långsiktiga ”projekt” som över tid realiserar genom flera projekt (i finansierarens terminologi), som regel finansierade av olika FoU-finansierare. I textruta 11 beskriver vi hur ett verkligt projekts framväxt har gynnats av både centrumsatsningar och MNT-ERA.NET-satsningen.

Textruta 11 Centrum och MNT-ERA.NET: Det verkliga projektet

Ett med tiden ”verkligt projekt” som rör två av de aktuella insatsformerna började i ett KC som genomfördes parallellt med BRIIE (och som alltså inte ingår i denna effektanalys). Som en effekt av detta KC startade en universitetsforskare 2007 ett avknopningsföretag. Genom sagda KC kom forskaren i kontakt med en person på ett stort svenskt företag, som hade en idé som företaget ville utveckla tillsammans med universitetet. Forskaren fick lite finansiering från företaget för en inledande studie, vars resultat låg till grund för en ansökan till ett MNT-ERA.NET-projekt där det svenska företaget och forskarens avknopningsföretag deltog tillsammans med ett företag från Finland (och FoU-utförare från flera andra länder). Ansökan beviljades och det första projektet fick dessutom ett fortsättningsprojekt inom MNT-ERA.NET. De finska kontakterna ledde senare till att forskaren fick finansiering genom Finland Distinguished Professor Programme (FiDiPro) samt genom ett VINN EC. Senare har ett amerikanskt företag visat intresse för forskningen och har gett forskaren viss finansiering. Nu står hoppet om fortsatt finansiering till en ansökan till EUREKA Cluster EURPIDES² tillsammans med partners från bland annat Finland och Österrike (det svenska deltagandet finansieras av Vinnova om ansökan beviljas). Detta ”verkliga projekt”, som alltså fortfarande pågår efter mer än ett decennium, illustrerar hur långsiktiga effektkedjorna och hur krokiga finansieringsvägarna kan vara. Det illustrerar också att Vinnova (och till en början Nutek) har varit en mycket viktig finansiär under större delen av dess genomförande.

4.3.1 Vetenskaplig produktion

Vi har med bibliometriska metoder särskilt studerat de tre centrumens vetenskapliga produktion. Vi återger här huvuddragen av dessa analyser som beskrivs i detalj i Bilaga C.

Totalt har de tre centrumen producerat 424 vetenskapliga publikationer och dessa har tillsammans citerats 7 724 gånger (per 2016-11-22 då analyserna gjordes), se Tabell 2. För att kunna göra en normaliserad bedömning av citeringsgenomslaget har vi jämfört med en referensgrupp bestående av alla andra artiklar från hela världen inom samma forskningsfält, avgränsad till ”material science” och samma publikationsår, det senare för att korrigera för att citeringar ackumuleras över tid och att äldre artiklar därmed tenderar att vara mer citerade än nyare. Tabellen visar att centrumens publikationer håller hög internationell nivå. Citeringsgenomslaget för de tre centrumens artiklar är sammantaget betydligt högre än det genomsnittliga citeringsgenomslaget inom forskningsområdet, och nästan 70 procent av artiklarna citeras oftare än medianen för fältet. BRIIE och FunMat uppvisar ett högre citeringsgenomslag än Hero-m, men Hero-m ligger ändå klart över den internationella medianen.

Tabell 2 Antal publikationer, antal citeringar samt citeringsgenomslag

	BRIIE	HERO-M	FUNMAT	TOTALT
ANTAL PUBLIKATIONER	90	156	178	424
ANTAL CITAT	3 897	1 512	2 315	7 724
ANDEL HÖGT CITERADE (ÖVER 90-PERCENTIL)	24 %	9 %	5 %	11 %
ANDEL ÖVER MEDIAN	77 %	59 %	72 %	69 %
MEDIANNORMERAT CITERINGSGENOMSLAG	5,3	1,6	2,1	3,7

Än större skillnader mellan de tre centrumen urskiljer sig vid jämförelse av de artiklar som ligger inom referensgruppens 90-percentil i citeringsgenomslag, alltså de artiklar som utgör de 10 procent mest citerade artiklarna. Här utmärker sig BRIIE där 24 procent av artiklarna tillhör topp-10 procent eller, annorlunda uttryckt, var fjärde BRIIE-artikel är citerad oftare än 90 procent av alla världens artiklar inom forskningsfältet. Motsvarande uppgifter för FunMat och Hero-m är 5 respektive 9 procent, se Tabell 2.

Ytterligare en indikator för artiklarnas genomslag är det som vi här kallar mediannormerat citeringsgenomslag. Detta räknas ut genom att dividera artikelns antal citat med medianen för forskningsfältet under artikelns utgivningsår. Tabellen visar att artiklar från de tre centrumen i genomsnitt citeras 3,7 gånger oftare än medianen i fältet. Även här finns en stor skillnad mellan centrumen där BRIIE återigen utmärker sig med ett mediannormerat citeringsgenomslag på 5,3.

Vi har dessutom studerat de tre centrumens sampublicationer med företag. Av de 424 vetenskapliga publikationerna som producerats av centrumen finns (minst) en företagsrepresentant som medförfattare i 119 publikationer, vilket motsvarar 28 procent, se Figur 21. Som synes varierar förekomsten av sampublicationer med företag markant. Förklaringen till den låga nivån för BRIIE torde åtminstone delvis ligga i tidsandan; sedan BRIIE avslutades har sampublicering med företag blivit allt vanligare i såväl Sverige som i många andra länder.

Figur 21 Antal publikationer publicerade tillsammans med respektive utan företag

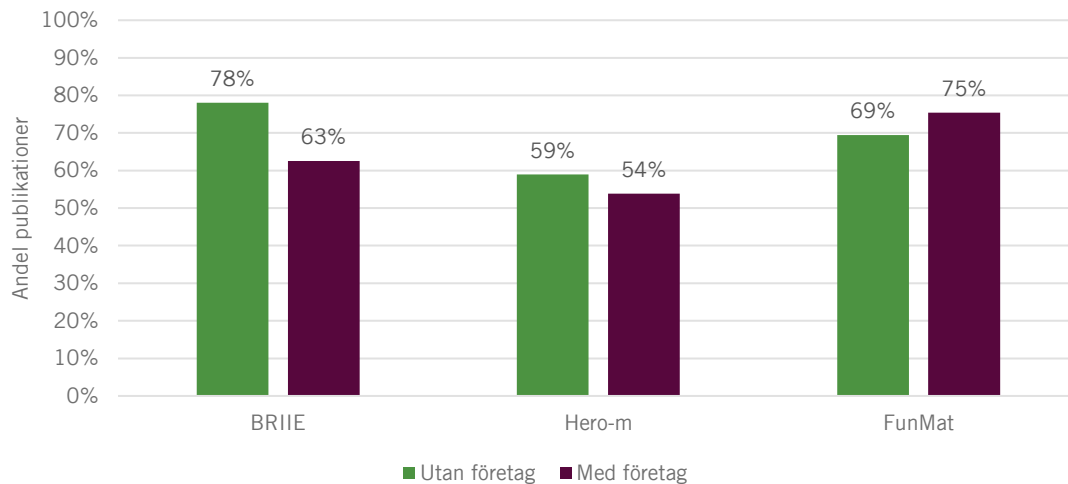


Ett par förmodade risker med sampublicering är att den akademiska forskningens kvalitet påverkas negativt av nära samarbeten med företag, och att produktnära FoU får ett lägre citeringsgenomslag. Vetenskapliga studier visar dock att mönstren inte är entydiga. Det finns studier som bekräftar att ju större bidraget från akademiska forskare är desto högre blir forskningens kvalitet³³, och att artiklar som produceras i samarbete mellan företag ofta

³³ K. Kumaramangalam, "Does collaborating with academia improve industry science? Evidence from the UK biotechnology sector, 1988–2001", *Aslib Proceedings*, 57(3): 261–277, 2005.

publiceras i tidskrifter med lägre *impact factor*³⁴. Andra studier visar att samverkan mellan UoH-forskare och företag höjer produktiviteten samtidigt som artiklarna präglas av en hög vetenskaplig kvalitet³⁵. I de bibliometriska analyser vi har genomfört finns ingen uppenbar effekt av företagssamarbeten på artiklarnas citeringsgenomsnitt, se Figur 21. Totalt för de tre centrumerna citeras 68 procent av artiklarna med företagssamarbeten oftare än medianen inom forskningsfältet, medan artiklarna utan företagssamarbeten citeras 69 procent oftare.

Figur 22 Andel publikationer med högre citeringsgenomsnitt än medianen med respektive utan författare från företag

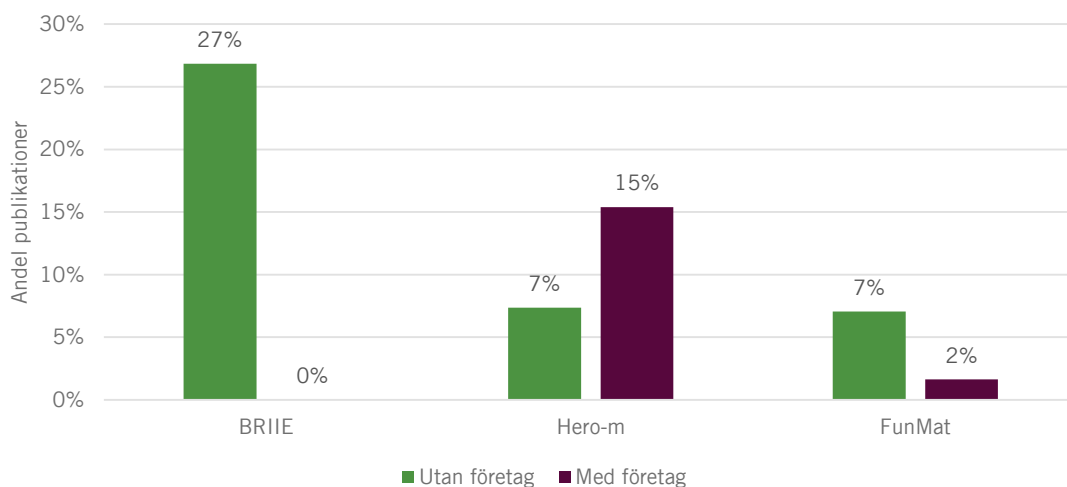


Det finns inte heller något som tyder på att företagssamarbeten positivt skulle påverka andelen mycket högt citerade artiklar (alltså artiklarna som ligger i topp-10 i förhållande till referensgruppen). Snarare indikerar analyserna möjligen det motsatta. Av de tre centrumerna har BRIIE högst andel artiklar i topp-10, vilket motsvarar 22 artiklar och ingen av dessa har sampublicerats med företag. Även om det låga antalet högciterade artiklar gör jämförelserna osäkra (22 för BRIIE, 11 för Hero-m och 7 för FunMat) kan vi konstatera att de högst citerade artiklarna har producerats utan medförfattare från företag.

³⁴ L.-M. Lebeau, M.-C. Laframboise, V. Larivière and Y. Gingras, "The effect of university-industry collaboration on the scientific impact of publications: the Canadian case", 1980-2005, *Research Evaluation*, 17(3): 227-232, 2008.

³⁵ M. Balconi and A. Laboranti, "University-industry interactions in applied research: The case of microelectronics", *Research Policy*, 35:1616-1630, 2006.

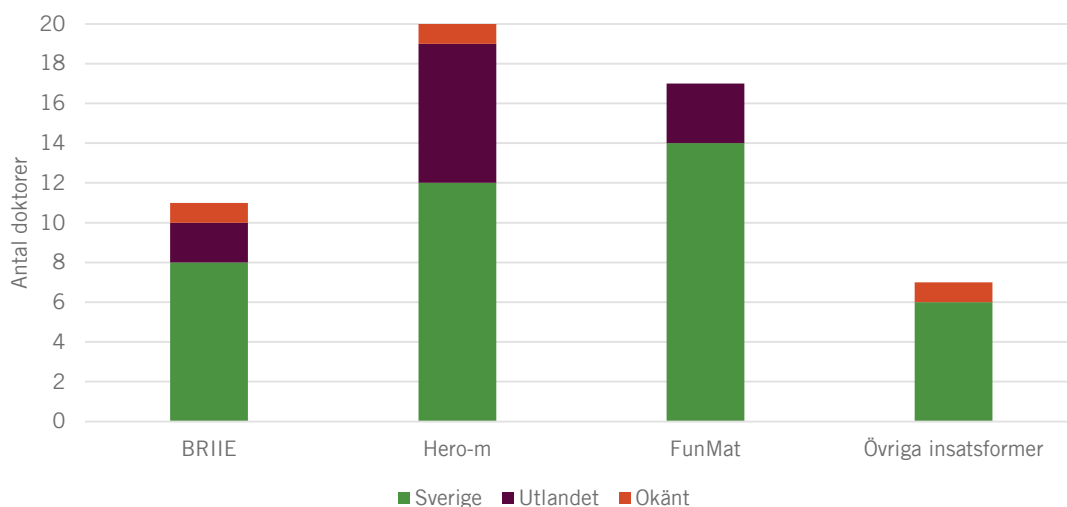
Figur 23 Andel publikationer med högre citeringsgenomsnitt än 90 procent av publikationerna inom samma forskningsområde med respektive utan författare från företag



4.3.2 Forskareexamination

Genom centrumens slutrapporter (kompletterade av centrumledarna för Hero-m och FunMat) och genom enkäten till FoU-utförarna för de två andra insatsformerna, vet vi att minst 55 doktorer har examinerats med finansiering från de aktuella satsningarna. Det ska dock noteras att de flesta av dessa doktorer erfarenhetsmässigt också torde ha åtnjutit annan finansiering än från just dessa satsningar, varför de inte alla kan till fullo attribueras till sagda satsningar. Som framgår av Figur 24 har de allra flesta doktorerna medverkat i något av de tre centrumen, medan de andra två insatsformerna resulterat i betydligt färre doktorer, vilket är naturligt med tanke på satsningarnas natur. Figuren illustrerar vidare att minst 40 av doktorerna (73 %) idag verkar i Sverige. Det ska likväl noteras att svarsbortfallet i enkäten till FoU-utförarna kan innebära att vi missat någon examinerad doktor, men det lär i så fall endast röra sig om någon enstaka individ. Sifferuppgifterna kan i vilket fall betraktas som konservativa.

Figur 24 Antal doktorer som delfinansierats genom de aktuella satsningarna, och var de i dag verkar



5 Resultat och effekter på samhällsnivå

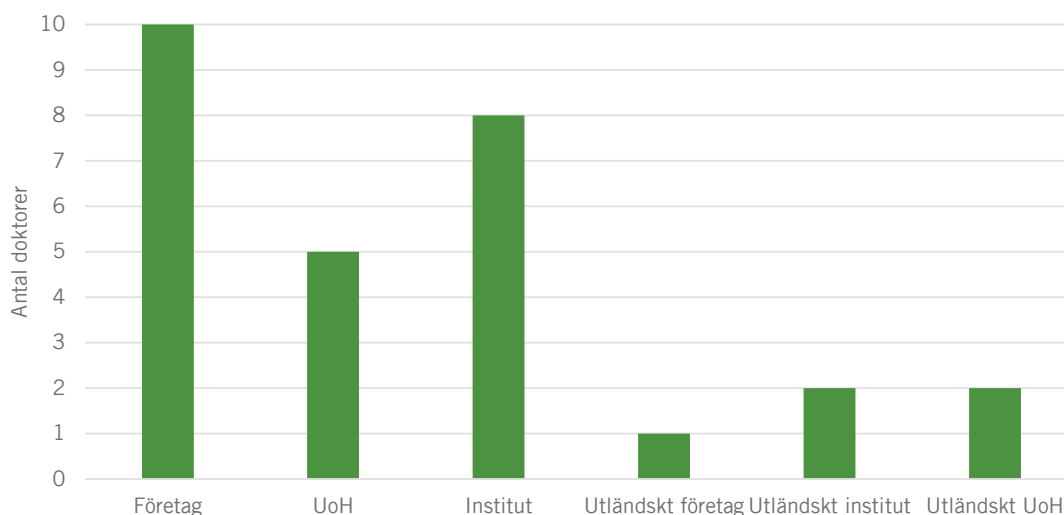
Vad som kan anses vara ett resultat eller en effekt på samhällsnivå och vad som är det för företag eller FoU-utförare är många gånger en definitionsfråga. Enligt vårt synsätt har vi hur som helst konstaterat ett flertal resultat och effekter på samhällsnivå, varav en del också är det för företag och/eller FoU-utförare. Flera av dessa resultat och effekter har vi således redan diskuterat i de två föregående kapitlen, och vi hänvisar därför i detta kapitel endast kort till dem för att teckna en helhetlig bild av resultat och effekter på samhällsnivå.

5.1 Humankapital och mobilitet

Vi konstaterade i avsnitt 4.3.2 att minst 55 doktorer har examinerats genom de aktuella satsningarna, men att de inte till fullo kan attribueras till dessa satsningar. Vi konstaterade också att minst 40 av doktorerna (73 %) idag verkar i Sverige.

De forna doktoranderna inbjöds att besvara en kort webbenkät om sina karriärers utveckling och sina arbetsuppgifter. Enkäten besvarades av 28 personer. Figur 25 visar att den vanligaste typen av (nuvarande) arbetsgivare för doktorerna är företag (36 %), även om FoU-utförare tillsammans har lockat betydligt fler (UoH: 18 %, institut: 29 %). Nästan var femte (18 %) har lämnat landet; att döma av dessa fem doktorers namn ligger det nära till hands att anta att de kom till Sverige just för att doktorera (men hur det faktiskt förhöll sig vet vi inte).

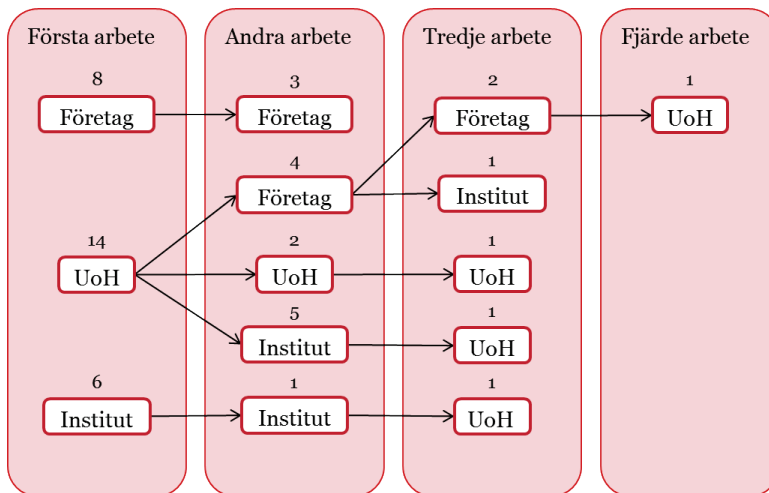
Figur 25 Doktorernas nuvarande arbetsgivare



Figur 26 visar hur de forna doktorandernas mobilitet har sett ut efter disputation. Exempelvis gick åtta av de nyblivna doktorerna först till ett företag, och tre av dem har sedan bytt till ett annat företag. Notera att alla 28 doktorer som besvarade enkäten antingen är anställda av ett företag eller av en FoU-utförare. Ingen av dem är anställd i eget företag. Sammanfattningsvis ser vi att de nyblivna doktorer som fick sin första anställning i ett...

- Företag alla har stannat kvar i näringslivet, även i de fall då de har bytt arbetsgivare (vilket 38 % har gjort)
- Institut har varit ännu mer trogna sin första arbetsgivare (endast 17 % har bytt arbetsgivare) och därmed sektorn
- Universitet däremot har uppvisat en betydande sektoriell mobilitet, främst till institut, men också till företag (79 % har bytt arbetsgivare)

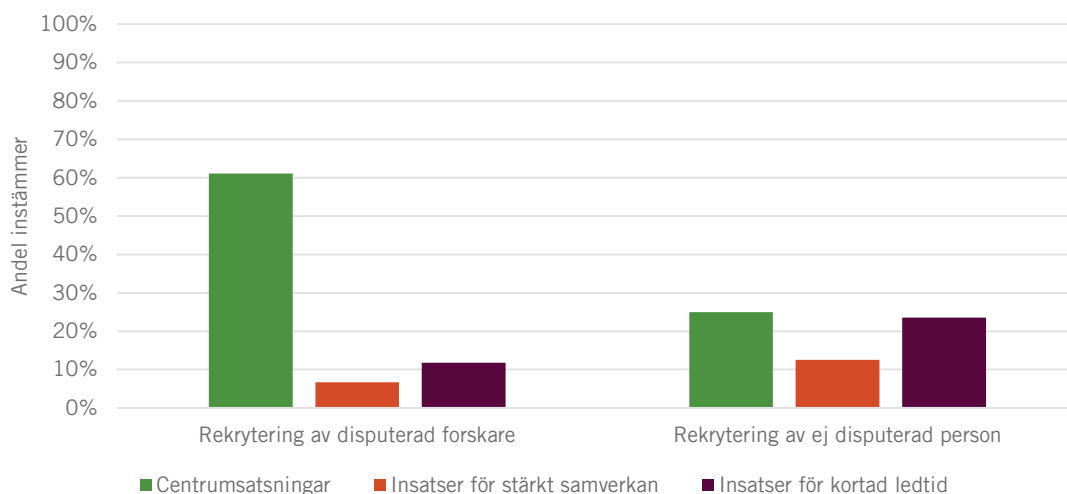
Figur 26 Doktorernas karriärvägar. Siffrorna anger antal individer



Eftersom enkäten besvarades av 28 personer har vi endast uppgifter för hälften av de 55 doktorerna. Extrapolering av individuella svar är alltid behäftad med stor osäkerhet, men vi tror likväl att det är rimligt att anta att karriärmönstren och i vilket slags organisationer som doktorerna verkar åtminstone i grova drag gäller hela populationen av doktorer. Om vi således tillåter oss ett sådant antagande borde uppskattningsvis 20 doktorer idag arbeta för företag i Sverige, 10 för svenska UoH och 16 för svenska institut – och därmed 10 för arbetsgivare i andra länder (avrundning till heltal gör att summan blir 56 i stället för 55).

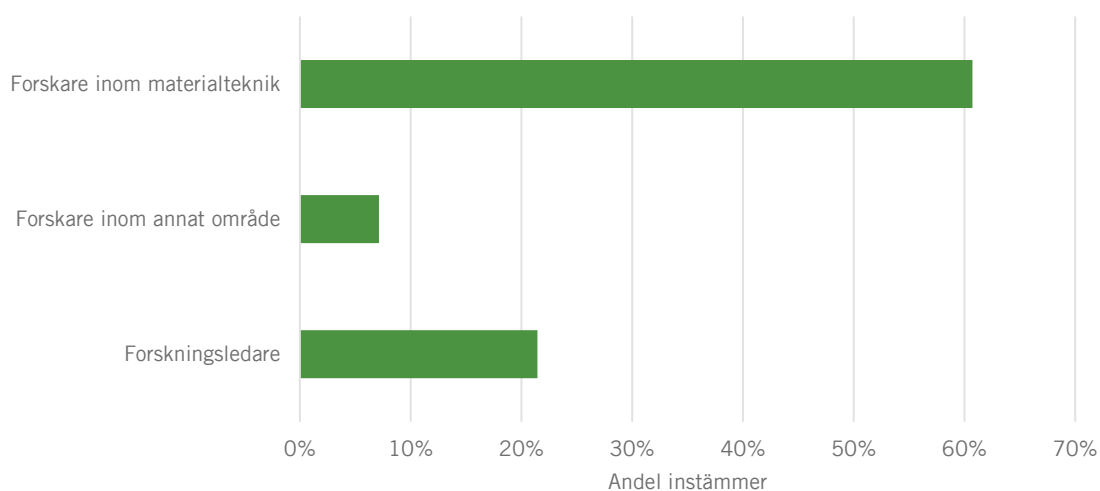
En inte alltför vågad gissning är att merparten av de nydisputerade doktorer som har gått till företag har gått till företag som medverkat i centrumsatsningarna, vilket styrks av Figur 27. Nu behöver förstås inte de doktorer som företagsrepresentanterna avsåg när de besvarade enkäten vara desamma som de 55 ovan nämnda, men eftersom detta svarsalternativ i sin fulla formulering lyder ”Rekrytering av disputerad forskare med kunskap i materialteknik”, så är i alla fall sannolikheten för att så ska vara fallet betydande. Många intervjupersoner bekräftar också, vilket vi noterat i de två föregående kapitlen, att de flesta av de doktorander som var engagerade inom något av de tre centrumen efter disputation har anställts av ett företag som medverkade i samma centrum. Att de företag som medverkade i de två andra insatsformerna i betydligt lägre utsträckning har rekryterat doktorer (jmf. Figur 27) kan antagligen dels förklaras av att de i projekten inte kom i kontakt med särskilt många doktorander, dels av att de företag, ofta SMF (jmf. Figur 7), som medverkade i de betydligt mer tillämpningsnära projekten i dessa insatsformer kan förmodas ha mindre behov av disputerade forskare (än de stora och FoU-intensiva företag som tydligt dominerar centrumsatsningar). Figur 27 visar också att företagen som medverkade i dessa två insatsformer uppger att de i dubbelt så stor utsträckning har rekryterat ej disputerade (än disputerade) personer med kunskap i materialteknik, vilket måhända är mer ändamålsenligt med tanke på deras (förmodade) behov.

Figur 27 Andel av företagen som enligt enkäten uppger att projektdeltagandet har lett till rekrytering. N = 59



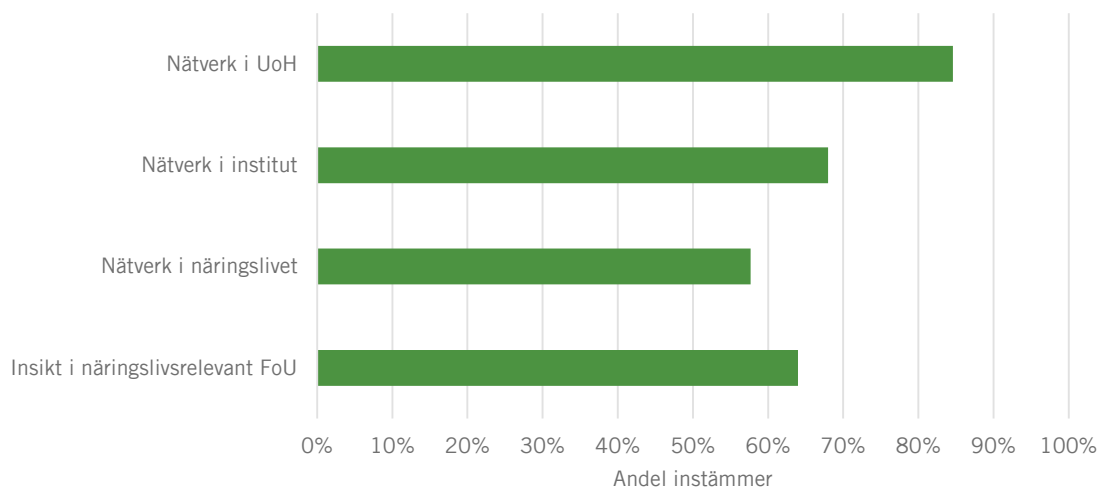
Enkäten till de forna doktoranderna visar att nära 70 procent av dem idag arbetar med frågor som ligger nära ämnet för deras avhandling. Figur 28 avslöjar att nära 90 procent av dem arbetar med forskning (resten besvarade inte frågan), 61 procent som forskare inom materialteknik och 21 procent som forskningsledare.

Figur 28 Doktorernas nuvarande arbetsuppgifter. N = 25

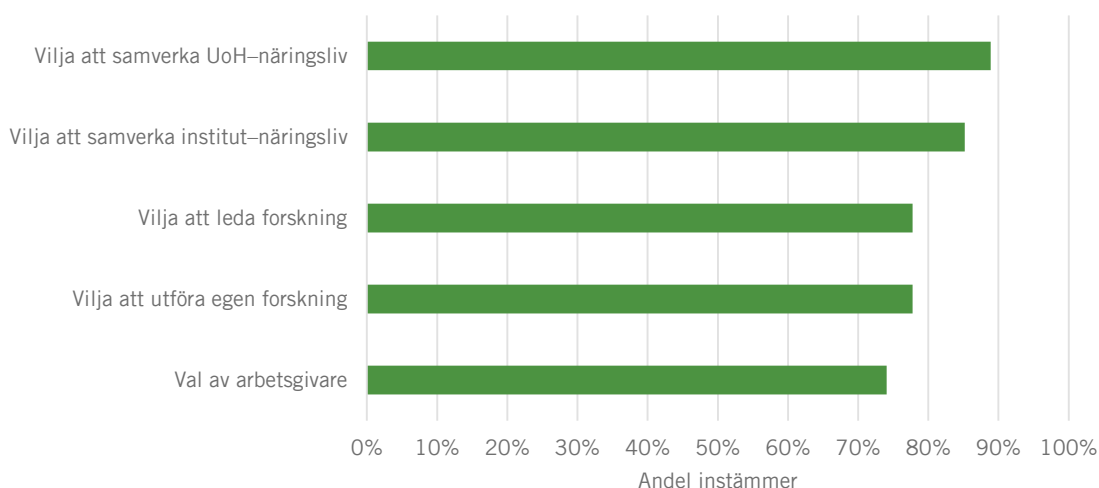


Figur 29 illustrerar att de forna doktoranderna under doktorandtiden expanderade sina nätverk i stor utsträckning och nästan två av tre menar att de fick med sig insikt i hur man bedriver näringslivsrelevant FoU. Denna insikt bidrog sannolikt till att nästan alla anser att de efter sin tid som doktorand hade en vilja att initiera eller delta i samarbete mellan FoU-utförare och näringsliv, se Figur 30. Nära 80 procent av dem ville också fortsätta forska, gärna i ledande befattning, och tre av fyra uppger att doktorandtiden påverkade deras val av arbetsgivare. Enkätsvaren indikerar således tydligt att doktorerna under sin tid som doktorander präglades i en samverkansanda.

Figur 29 Doktorernas uppfattning om doktorandtidens resultat på dem själva. N = 26



Figur 30 Doktorernas uppfattning om doktorandtidens effekter på dem själva. N = 27



5.2 Förbättrade förutsättningar FoU-samverkan

I de två föregående kapitlen konstaterade vi att de allra tydligaste effekterna av de aktuella satsningarna är att de forna deltagarna har etablerat långsiktiga FoU-samarbeten med varandra. Detta gäller såväl samarbeten inom som mellan "sektorer" i bemärkelsen företag, UoH och institut. Förvisso fanns i många fall samverkansrelationer redan innan dessa satsningar lanserades, men de har fördjupats och breddats, och samverkan har genom bland annat dessa satsningar bidragit till att FoU-samverkan blivit alltmer naturlig och självklar. En del av denna förändrade inställning ligger i en insikt i många företag att samverkan berikar och är ett kostnadseffektivt sätt att bedriva FoU, en annan i att många företags förmågor och resurser att beställa FoU och att implementera FoU-resultat i den egna verksamheten, så kallad absorptionskapacitet, har ökat. De tidigare nämnda, i en samverkansanda skolade, doktoranderna utgör i detta avseende ett betydelsefullt tillskott. På ett motsvarande sätt har tillämpad forskning blivit alltmer självklar för många universitetsforskare som, ibland

smärtsamt, har lärt sig hur de effektivt kan samverka med företag och därmed berika såväl sin egen forskning som grund- och forskarutbildning. Naturligtvis är detta resonemang generellt och gäller många andra liknande satsningar som Vinnova och andra FoU-finansiärer finansierat före, parallellt med och efter de nu aktuella satsningarna, men det förtar inte det faktum att just dessa satsningar alldeles tydligt har givit värdefulla inkrementella bidrag till denna utveckling.

Det finns också exempel på att de aktuella satsningarna kan ha påverkat inriktning och genomförande av senare satsningar, även om orsaks-verkanssambanden kan vara vaga. Efter att ha undersökt saken grundligt är vi emellertid inte beredda att kalla lättviktsarenan LIGHTer eller det strategiska innovationsprogrammet (SIP) Lättvikt för effekter av satsningen Lätta material, men det förefaller likväl som om satsningen hjälpte till att så ett frö till det som flera år senare blev LIGHTer som i sin tur underlättade SIP Lättvikts tillkomst, se textruta 12.

Textruta 12 Lätta material: Lättviktsarenan LIGHTers tillkomst

Projektet inom satsningen Lätta material (2003–2008) beskrivs av en intervjuperson som "isolerade bojar utan koordinering" och menar att deltagarna i de olika projekten knappt kände till de andra projekten. Under 2009 togs två till en början separata initiativ. Dels lanserade Swerea-koncernen ett koncerngemensamt Lättviktsprojekt mot bakgrund av att man såg att det saknades samordning inom området och det därmed fanns en affärsmöjlighet. Dels tog Innovatum i Trollhättan initiativ till att sondera intresset för en nationell lättviktsarena och genomförde workshops med såväl regionala som nationella intressenter från både näringsliv och FoU-utförare. Under våren 2010 kom dessa initiativ att göra gemensam sak, och sådde därmed fröet till det som så småningom skulle bli den nationella och branschöverskridande lättviktsarenan LIGHTer.

Genom 2012 års forsknings- och innovationsproposition fick Vinnova, Energimyndigheten och Formas ansvar för att samverka kring urval, utlysning och uppföljning av Strategiska innovationsområden (SIO) inom svenska styrkeområden. Syftet med satsningen var att genom långsiktig samverkan mellan lärosäten, forskningsinstitut, näringsliv, offentlig sektor och samhället i stort skapa förutsättningar för hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar inom medicin och livsvetenskaper, teknik samt klimat. Vinnovas utlysningar 2012 för att utveckla strategiska innovationsagendor och 2013 för att etablera och genomföra strategiska innovationsprogram (SIP) passade som hand i handske för LIGHTer, och programkontoret för SIP Lättvikt beviljades 0,5 miljoner kronor i den förra utlysningen och 7,3 miljoner kronor i den senare. Med finansiering från Vinnova har programmet erbjudit FoU-stöd om 16 miljoner kronor 2013, 20 miljoner kronor 2014 och 30 miljoner kronor per år sedan 2015. Programkontoret för SIP Lättvikt föreslår utlysningstema och färdigställer tillsammans med Vinnova utlysningar. Vinnova tar emot, bereder och beslutar om ansökningar, och Vinnova och programkontoret följer tillsammans upp projekten.

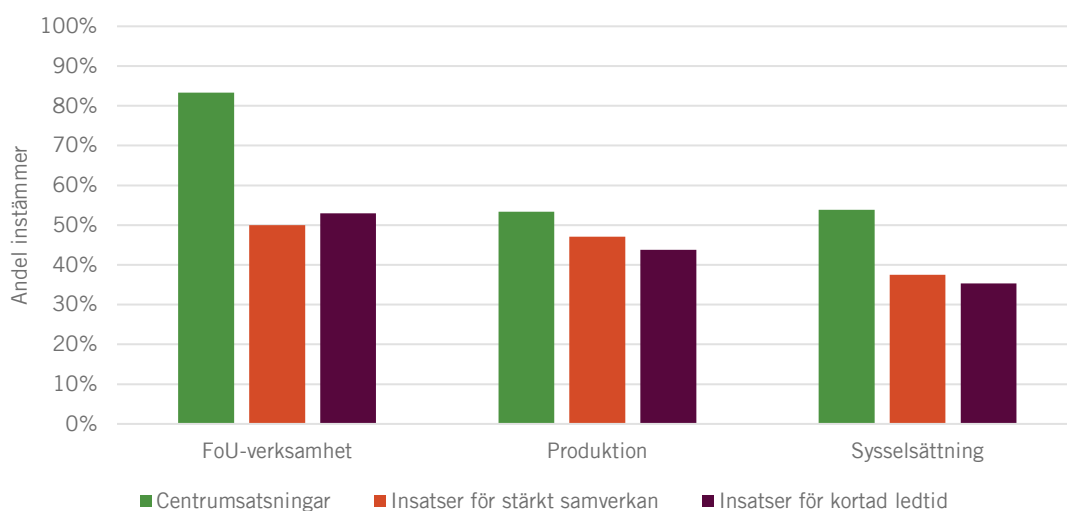
Flera personer som var med på denna resa, inklusive i projekt inom Lätta material, ställer sig mycket tveksamma till att LIGHTer och SIP Lättvikt skulle vara effekter av satsningen Lätta material. Däremot ser de att satsningen hjälpte dem och andra intressenter att bli medvetna om behovet av nationell samling och samordning inom området, och att satsningen på så vis indirekt kan ha haft en viss inverkan på LIGHTers tillkomst som i sin tur underlättade SIP Lättvikts tillkomst.

5.3 Ekonomiska effekter för deltagande företag

Som framgår av Figur 15 uppger knappt en tredjedel av företagen att projektdeltagandet har lett till ökad omsättning, ökade marknadsandelar och ökad export, men nästan tre av fyra att de upplever att deras internationella konkurrenskraft stärkts genom projektdeltagandet (94 % för deltagare i centrumen). Detta har, enligt företagen själva, lett till bibehållande eller utökning av

företagens (interna) FoU-verksamhet, produktion och sysselsättning i Sverige, se Figur 31. Som synes är effekterna tydligast för centrumsatsningarna, och då i synnerhet vad avser bibehållande eller utökning av företagens FoU-verksamhet i Sverige, men även för de andra insatsformerna menar vartannat företag att så är fallet. Dessa effekter för företagen utgör samtidigt samhällsekonomiska effekter i form av skatteintäkter och de har positiva sysselsättningseffekter. Eftersom detta är fråga om enkätsvar från representanter för deltagande företag kan de emellertid inte tas som absoluta sanningar, utan bör betraktas som mer eller mindre välgrundade uppskattningar.³⁶

Figur 31 Samhälleliga effekter av projektdeltagandet enligt företagen. N = 59



En centrumledare argumenterar för att centrumsatsningar bidrar till att FoU stannar kvar i Sverige, och då framför allt den som bedrivs inom företag. Viktiga anledningar till det är att de kan rekrytera bra personal i Sverige, vilket sägs vara ett av de viktigaste skälen för att företagen deltar. Centrumledaren bekräftar (som vi ju tidigare konstaterat) att många av dem som har disputerat jobbar för företag som medverkat i centrumen.

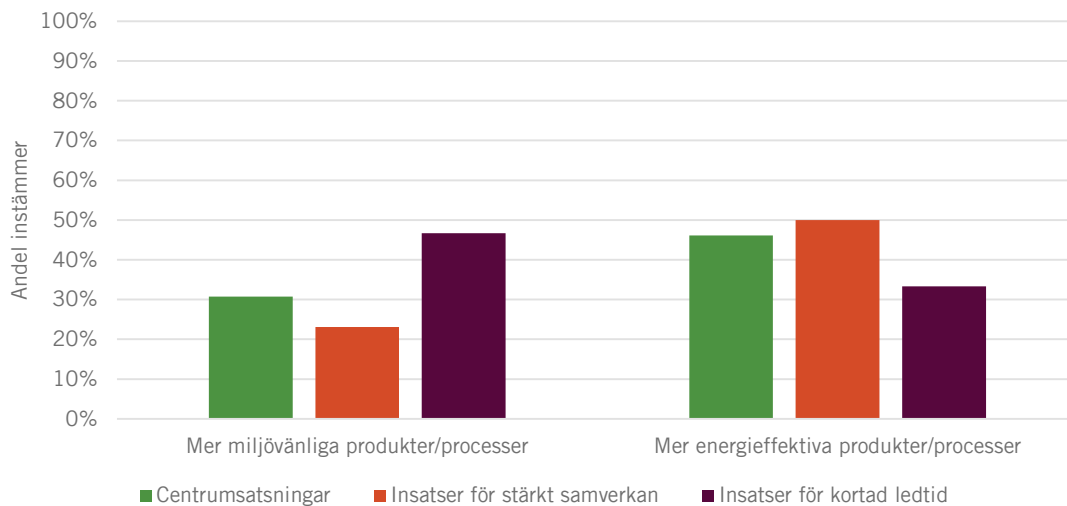
5.4 Miljö- och energimässiga effekter

Effekterna på utveckling av mer miljövänliga respektive mer energieffektiva produkter/processer är också påtagliga, men lite mindre tydliga än effekterna i föregående figur, se Figur 32. I dessa avseenden avviker insatserna för kortad ledtid, genom att i högre grad än de andra två insatsformerna ha lett till ökad miljövänlighet, men i lägre grad till ökad energieffektivitet. Dessa svar ska dock inte nödvändigtvis tolkas som att det är fråga om realiserade miljövinster och energibesparingar; av intervjuerna förstår vi att en del av svaren torde syfta på potentialer i dessa avseenden. Exempelvis beskriver en myndighetsrepresentant att "otroliga miljövinster" kan uppnås med lättviktsfartyg, men beklagar sig över att tradition, internationella regelverk

³⁶ Det är en befogad fråga varför vi för de tre alternativen i figuren frågade om "bibehållen eller utökad..." och inte delade dem i två alternativ vardera ("bibehållen..." respektive "utökad..."). Det var ett aktivt val för att undvika för många och för krångliga frågealternativ som skulle ha lett till lägre svarsfrekvens (vi gjorde av samma skäl liknande val i två andra frågor). Vi tror inte att det hade blivit lättare att tolka svaren eller att de skulle ha blivit av högre kvalitet om vi haft dubbelt så många alternativ, eftersom detta förmodligen ändå är knepiga bedömningar att göra för en enkätresponent.

och höga kostnader gör det svårt för polymera kompositer att slå igenom i civila tillämpningar. Vi konstaterade också i avsnitt 3.3 att flera projekt som varit tekniskt framgångsrika inte har resulterat i kommersiella framgångar – i vart fall inte än.

Figur 32 Samhälleliga effekter av projektdeltagandet enligt företagen. N = 59



5.5 Internationellt avtryck

De aktuella satsningarna har på flera sätt resulterat i ett ”internationellt avtryck” som kan ses som ett slags marknadsföring av svenska förmågor:

- Nästan tre av fyra företagsrepresentanter uppger att företagets internationella konkurrenskraft har stärkts och knappt en tredjedel av dem att företagets export har ökat
- De tre centrumens vetenskapliga publikationer står sig väl i en internationell jämförelse och har gjort ett avsevärt vetenskapligt avtryck internationellt sett
- Även institut har fått internationell uppmärksamhet. Ett exempel är SP som leder det europeiska nätverket European network for lightweight applications at sea (E-LÄSS) med 240 medlemmar från 25 länder. Detta nätverk torde utgöra en ypperlig möjlighet för svenska företag och FoU-utförare att marknadsföra sin kompetens internationellt (se Bilaga H)

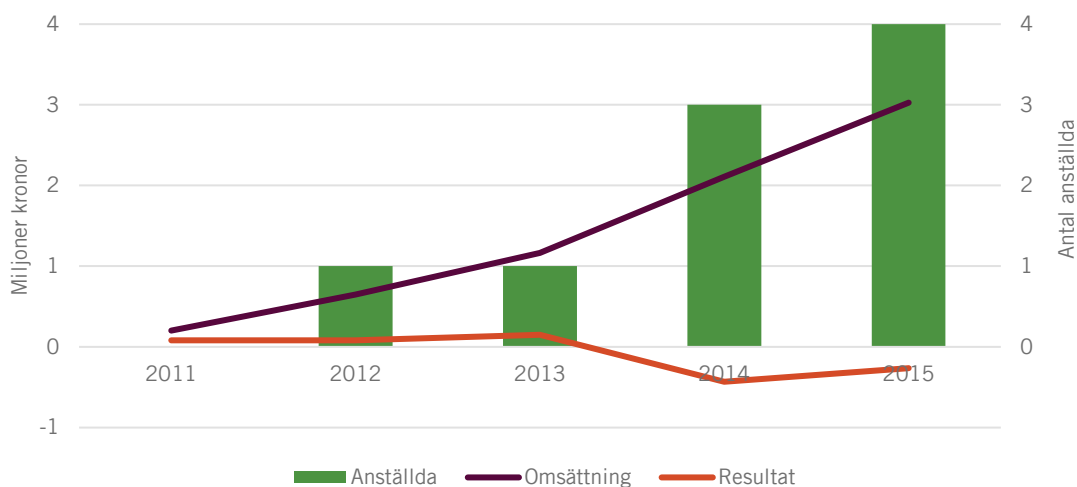
5.6 Avknoppningsföretag

Enligt enkätrespondenter och intervjupersoner har tre avknoppningsföretag resulterat från projekten i de aktuella satsningarna:

- FunMat har resulterat i avknoppningarna Graphensic AB och N-works AB
- Ett konceptverifieringsprojekt inom Designade material (som vi i övrigt inte studerar i denna effektanalys) resulterade i att Ausferritic AB knoppades av från projektägaren Indexator AB

Dessa företags sammanlagda omsättning 2015 uppgick till 3 miljoner kronor, de hade tillsammans ett resultat före skatt om -0,26 miljoner kronor (förlust, alltså) och 4 anställda, se Figur 33. I och med att dessa företag är just avknoppningar från FoU-projekt och att de ägnar sig åt att utveckla tekniska lösningar och produkter, är det inte särskilt anmärkningsvärt att de för det mesta har redovisat förluster; detta är möjligt genom aktieägar- och riskkapitaltillskott.

Figur 33 Utveckling av sammanlagd omsättning, resultat och antal anställda för de tre avknoppningsföretagen



Källa: Årsredovisningar

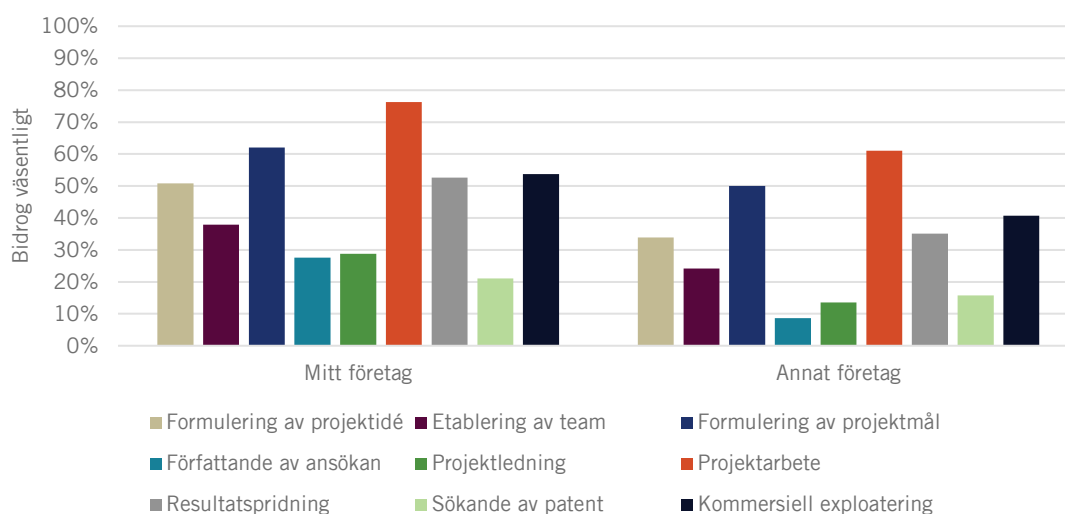
Det ska noteras att det i empirin förekommer ytterligare några nystartade företag, men så vitt vi förstår är det inga fler än de tre ovan nämnda som är effekter av något projekt i de aktuella satsningarna. Exempelvis startades ett par företag för att kunna delta i Designade material, Scint-X (se textruta ovan och Bilaga K) och re8 Bioplastics (se textruta ovan och Bilaga L), men som vi har förstått det är det företagens bildande som har resulterat i projekten snarare än tvärt om. Vidare förekommer avknoppningsföretag som inte är effekter av projekt i de nu studerade satsningarna utan som startades tidigare, bland andra Impact Coatings (avknoppning från LiU, se Bilaga F), SenSic (avknoppning från LiU) och Thermo-Calc Software (avknoppning från KTH). Inte heller Exeger kan ses som ett avknoppningsföretag från MNT-ERA.NET-projektet Nordic DSC, eftersom den idé som lade grund till företaget redan tidigare hade beviljats finansiering genom Vinnovasatsningen Grön nano (då till ett dotterbolag till Nanologica). Samma år som Nordic DSC inleddes, 2009, bildades Exeger (då som NLAB Solar), så det är klart att projektet inte gav upphov till företaget (se textruta ovan och Bilaga N). Det råder dock ingen tvekan om att dessa mer eller mindre nystartade företag har dragit stor nytta av att delta i projekten i de aktuella satsningarna.

6 Betydelse av Vinnovas satsningar

6.1 Arbetsfördelning mellan aktörer

För att försöka förstå betydelsen av Vinnovas satsningar börjar vi med att studera hur enkätrespondenterna anser att projekten har initierats, genomförts och exploaterats. På frågan om hur arbetsfördelningen i de olika faserna av ansökan och projekt såg ut svarade exempelvis varannan företagsrespondent att det egna företaget bidragit väsentligt till att formulera projekttidén och var tredje att ett annat företag gjort det, se Figur 34. De möjliga svarsalternativen var "Mitt företag", "Annat företag", "UoH", "Institut" och "Vet inte/inte relevant", och det var möjligt att välja fler än ett alternativ. Figuren illustrerar alltså att företagsrespondenterna anser att det egna företaget var mycket engagerat i formulering av projekttidé, men ännu mer i formulering av projektmål och mest i projektarbetet. De anser också att det egna företaget i hög grad har varit engagerat i resultatspridning och kommersiell exploatering av projektresultaten.³⁷

Figur 34 Arbetsfördelning i de olika faserna av ansökan och projekt enligt företag (samtliga insatsformer). N = 58

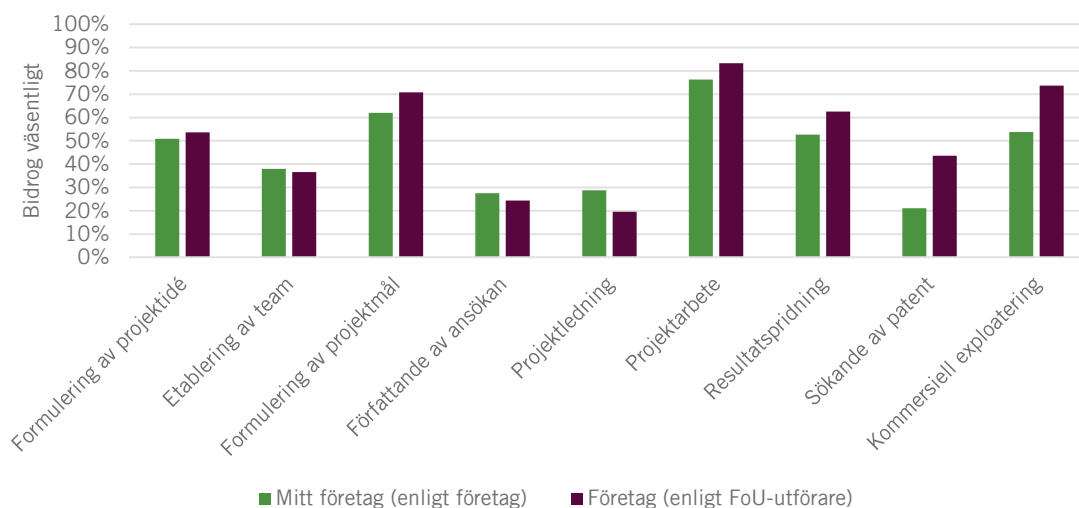


När det gäller frågor om vem som gjorde vad finns en generell tendens att den svarande överdriver sin egen insats. (Denna tendens kan också anas i att "mitt företag" genomgående sägs ha gjort mer än "annat företag" i Figur 34.) Vi har ställt motsvarande fråga till FoU-utförarna, se Figur 35, och den visar emellertid att FoU-utförarna i stort sett är ense med företagen om vem som gjorde vad. Där det finns mer substantiella skillnader – de två sista alternativen – finns det sannolikt anledning att tro att företagets egen lite mer skeptiska

³⁷ För denna och kommande figurer om arbetsfördelning ska det noteras att nära 70 procent av samtliga företagsrespondenter svarade "Vet inte/inte relevant" när det gäller att söka patent och drygt 30 procent gjorde det när det gäller kommersiell exploatering. Dessa resultat bör således tolkas med stor försiktighet, även om vi misstänker att det i högre grad beror på "inte relevant" snarare än "vet ej". För de andra alternativen var det knappt 10 procent (i snitt) som svarade "Vet inte/inte relevant".

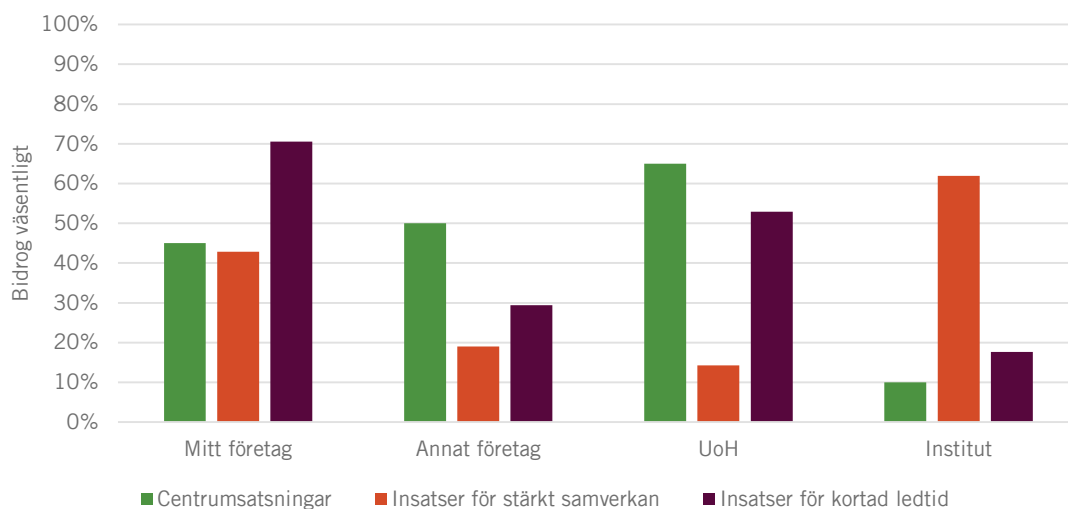
hållning ligger närmare sanningen. Detta understryks av att 54 procent av FoU-utförarna som svarade "Vet inte/inte relevant" när det gäller att företagen ska ha sökt patent; rimligen är företagen betydligt bättre rustade att svara på frågan, och det finns knappast någon anledning att misstänka att de skulle välja att underdriva sitt eventuella patenterande. Samma sak menar vi borde gälla den kommersiella exploateringen. Mot bakgrund av detta resonemang väljer vi att i resten av detta avsnitt fokusera på företagets synpunkter om arbetsfördelningen när vi studerar skillnader mellan insatsformerna.

Figur 35 Arbetsfördelning i de olika faserna av ansökan och projekt enligt företag och FoU-utförare (samtliga insatsformer). N = 58 (företag) respektive 40 (FoU-utförare)



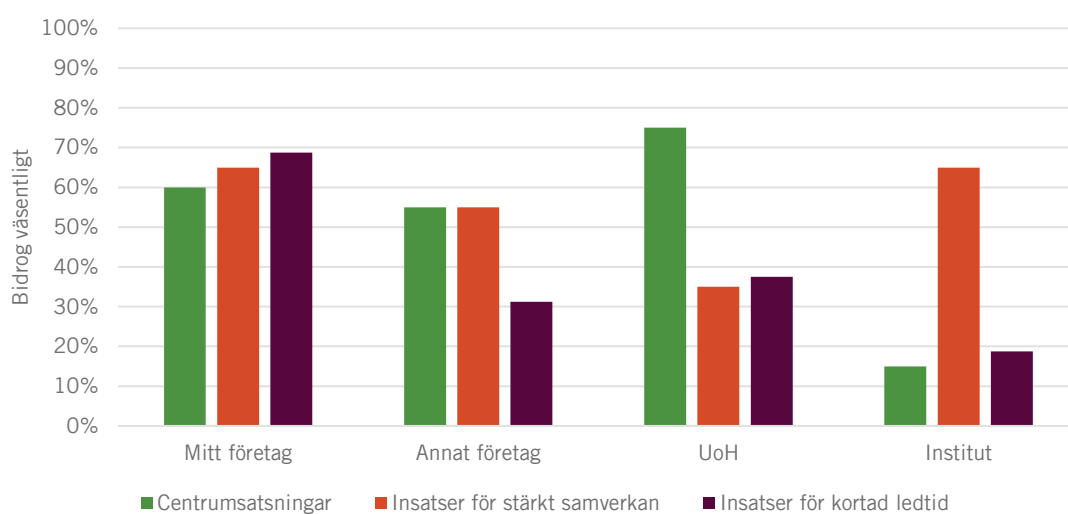
Figur 36 visar vilka organisationer som företagsrepresentanterna anser väsentligt bidrog till att formulera projekttiden. Som förväntat var det främst UoH som gjorde det för centrumen och instituten som gjorde det med för insatserna för stärkt samverkan, i båda fallen med betydande medverkan från företaget. För insatserna för kortad ledtid var det främst det egna företaget som gjorde det tillsammans med UoH.

Figur 36 Vilka organisationer som enligt företagen väsentligt bidrog till att formulera projekttiden. N = 59



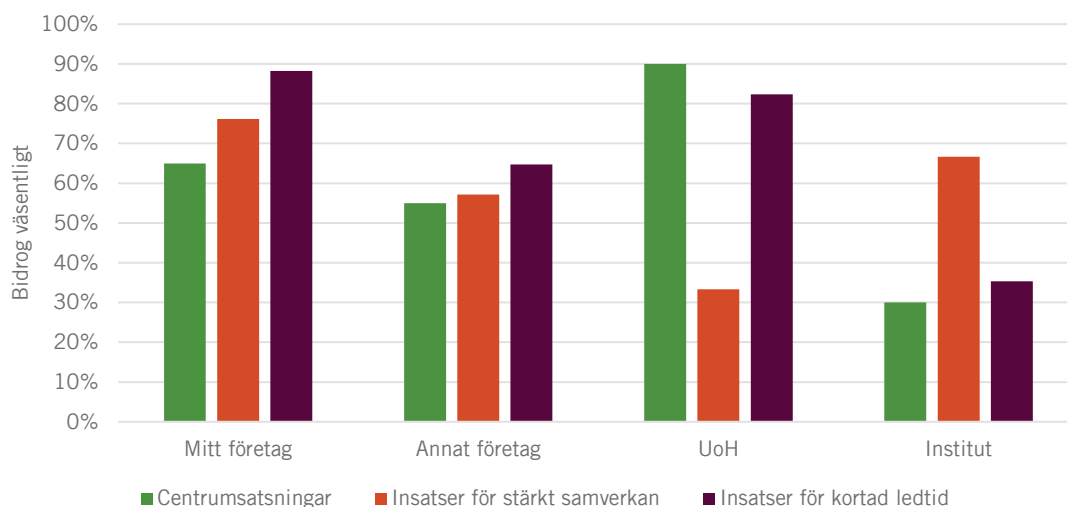
Trenderna är i stort sett desamma för formulering av projektmål, se Figur 37, men här var uppenbarligen företagen lite mer engagerade när det gäller centrumsatsningar och insatser för stärkt samverkan. Trenderna för etablering av genomförandeteam (som vi inte visar) är desamma som för formulering av projekttidén, men nivån på företagens inflytande ligger drygt 10 procent lägre. Av svaren avseende dessa tre faser (formulering av projekttidén, formulering av projektmål och etablering av genomförandeteam) drar vi slutsatsen att projekten i tämligen hög grad utgick från näringslivsbehov, eftersom en majoritet av projekten synbarligen byggde på en projekttidén och hade mål med ursprung i företag. Naturligtvis är det möjligt – och rentav troligt – att de flesta andra projekt också motsvarade behov som fanns i näringslivet trots att de formulerades av FoU-utförare, eftersom företagen annars knappast skulle ha deltagit.

Figur 37 Vilka organisationer som enligt företagen väsentligt bidrog till att formulera projektmålen. N = 58



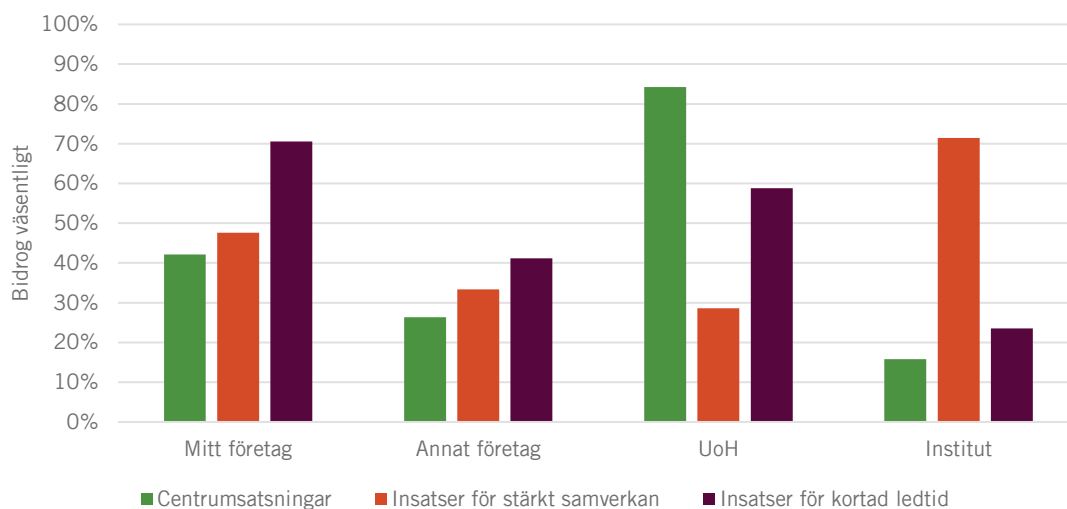
Figur 38 visar att företagen var djupt engagerade i projektgenomförandet, och i synnerhet i projekten inom insatser för kortad ledtid och stärkt samverkan. (Detta bekräftas av FoU-utförarna som genomgående menar att företagen faktiskt var lite mer aktiva i genomförandet än vad företagen själva anser.) Även intervjuerna med representanter för såväl stora företag som SMF styrker att företagen var väldigt aktiva, och flera intervjupersoner argumenterar för att det är en förutsättning för att verkligen dra nytta av projekten. En företagsrepresentant som medverkat i ett centrum relaterar att under genomförandet "fungerar vi som bollplank till forskarna".

Figur 38 Vilka organisationer som enligt företagen väsentligt bidrog till projektarbetet. N = 59



Med tanke på vilka slags organisationer som i regel ledde projekten inom de olika insatsformerna visar Figur 39 i stort sett det förväntade. Projektresultat från centrumsatsningarna har främst spritts av UoH, insatserna för stärkt samverkan av institut och insatserna för kortad ledtid av företag med avsevärda bidrag från UoH.

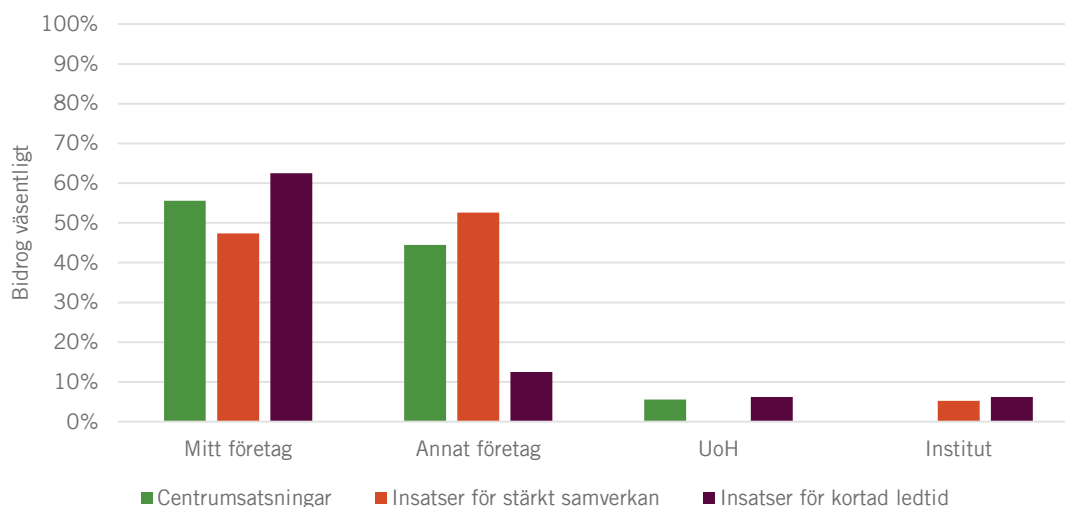
Figur 39 Vilka organisationer som enligt företagen väsentligt bidrog till spridning av projektresultaten. N = 57



När det gäller kommersialisering av projektresultaten har det naturligen främst skett genom företags försorg. Den intressantaste skillnaden mellan insatsformerna i detta avseende är att det främst förefaller vara ett företag i varje projekt som har gynnats i insatserna för kortad ledtid, vilket reflekterar hur dessa projekt och konsortier oftast sett ut, medan det för de andra insatsformerna tycks finnas en större spridning av de kommersiella effekterna.³⁸

³⁸ Minns att drygt 30 procent av företagsrespondenterna svarade "Vet inte/inte relevant" när det gäller kommersiell exploatering, så denna figur bör tolkas med stor försiktighet.

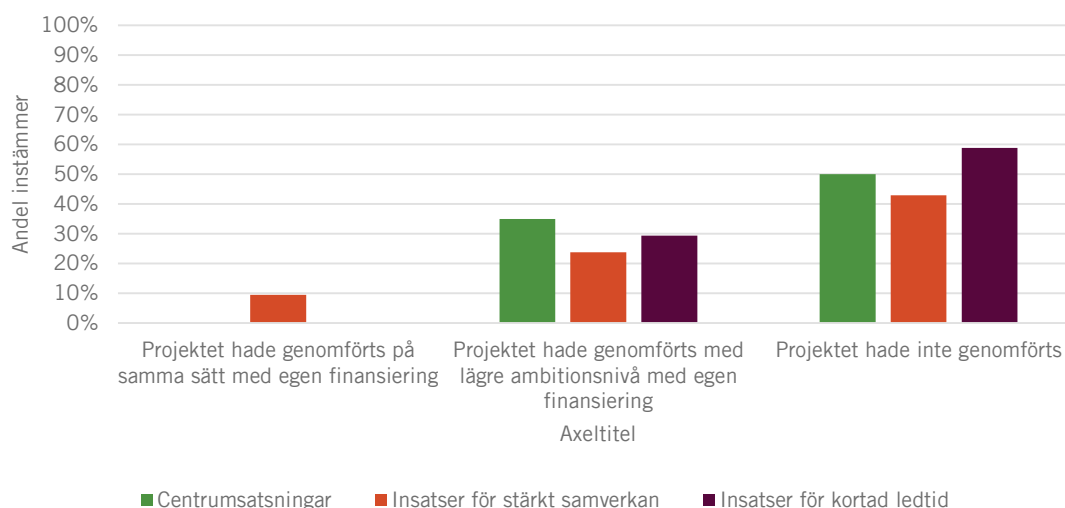
Figur 40 Vilka organisationer som enligt företagen väsentligt bidrog till kommersialisering av projektresultaten. N = 54



6.2 Vinnovafinansieringens betydelse

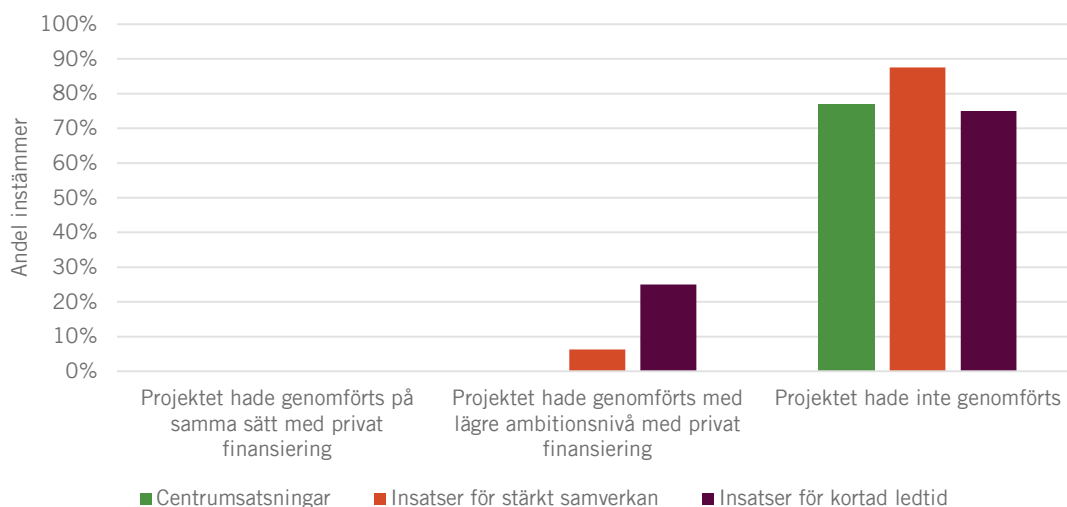
Figur 41 indikerar att ungefär hälften av företagen menar att deras projekt inte hade genomförts utan Vinnovas finansiering, medan omkring en fjärdedel menar att projektet skulle ha genomförts med egen finansiering, men då med lägre ambitionsnivå. (Resterande (och ej visade) procent avser "Vet inte/inte relevant"). När det gäller den tredjedel av centrumen som skulle ha genomförts med egen finansiering (och lägre ambitionsnivå), tror vi att respondenterna avser enskilda (del)projekt som genomförts inom ramen för centrumen, eftersom det förefaller föga troligt att de skulle avse tioåriga åtaganden.

Figur 41 Vad som enligt företagen hade hänt om projektet inte hade fått Vinnovafinansiering. N = 59



Figur 42 visar FoU-utförarnas svar på motsvarande fråga. Som synes är de betydligt mer benägna att argumentera för att projekten inte skulle ha genomförts över huvud taget, och de är – med undantag för insatser för kortad ledtid – mer tveksamma till att de skulle ha genomförts med privat finansiering.

Figur 42 Vad som enligt FoU-utförarna hade hänt om projektet inte hade fått Vinnovafinansiering. N = 41



Vi menar att det är naturligt att FoU-utförarna är så pass kategoriska i sina svar, eftersom de i stort sett är helt beroende av extern finansiering för att bedriva projekt tillsammans med företag. Direkta statsanslag respektive basfinansiering använder de som regel hellre för att bedriva egen FoU utan företagsmedverkan. Att de dessutom är så skeptiska till att projekt skulle ha genomförts med privat finansiering kan bero på att de misstänker att den lägre ambitionsnivån skulle ha inneburit att de själva blivit bortrationaliserade och att de därför betraktar sådana projekt som väsentligt annorlunda än de nu genomförda projekten. Det är också möjligt att företagen har en mer optimistisk syn än FoU-utförarna på vilka förutsättningar som krävs för att ett gemensamt projekt ska kunna komma till stånd.

Även om det alltid finns anledning att ställa sig lite skeptisk till resultat på frågor som dessa, eftersom det sannolikt finns ett visst inslag av ”taktiksvare” – respondenterna kan lätt räkna ut vad Vinnova vill höra – så är vi övertygade om att bilden som tecknas av dessa två figurer huvudsakligen är korrekt. (Vi rekommenderar dock en viss skepsis vad avser staplarnas längd.) Bilden från enkäterna bekräftas nämligen i allt väsentligt av intervjupersonerna. Flera intervjupersoner hävdar att projektet knappast hade blivit av alls utan Vinnovas finansiering:

100 % nej. Vi hade inte orkat formera jobbet själva; det var för mycket ny kunskap att driva på egen hand med den motivbild vi hade då. (Stort företag)

Helt avgörande. Man kan inte ta sådana kliv utan en kraftsamling. (Branschorganisation)

Tre SMF, ett som deltagit i ett centrum och två som deltagit i Designade material, håller med om att de skulle ha genomfört delar av arbetet även utan Vinnovas finansiering, men att det skulle ha skett med lägre ambitionsnivå:

Vi skulle ha genomfört den här utvecklingen även utan finansiering från Vinnova eller andra finansiärer, men med delfinansiering blir det bättre och det blir mer effektivt. (SMF)

Vi hade klarat av företagets grundläggande produktutveckling utan stöd från Vinnova, men med stöd har vårt arbete blivit lite mer långsiktigt och vi har kunnat ta större

risker. Det var inte med på kartan att vi skulle ha kunnat göra det med egna resurser. Vi var då i en så tidig kommersiell fas att det var för tidigt att ha en chans att få riskkapital. (SMF)

Finansieringen har varit vital! Vi hade förmodligen inte kommit till denna punkt utan finansieringen från Vinnova. Men företaget lever idag på riskkapital. (SMF)

FoU-utförare argumenterar på liknande sätt:

Många SMF har inte kompetens eller kapacitet att genomföra provning eller att utveckla demonstratorer av denna omfattning. (Institut)

Denna omfattning av projekt i form av antal och typ av deltagare, projektaktiviteter, samt kunskaps- och kompetensutbyte hade inte kunnat genomföras på samma vis utan Vinnovas stöd. (UoH)

Ett par SMF som deltagit i Designade material menar att stöd från Vinnova skapar vidare möjligheter:

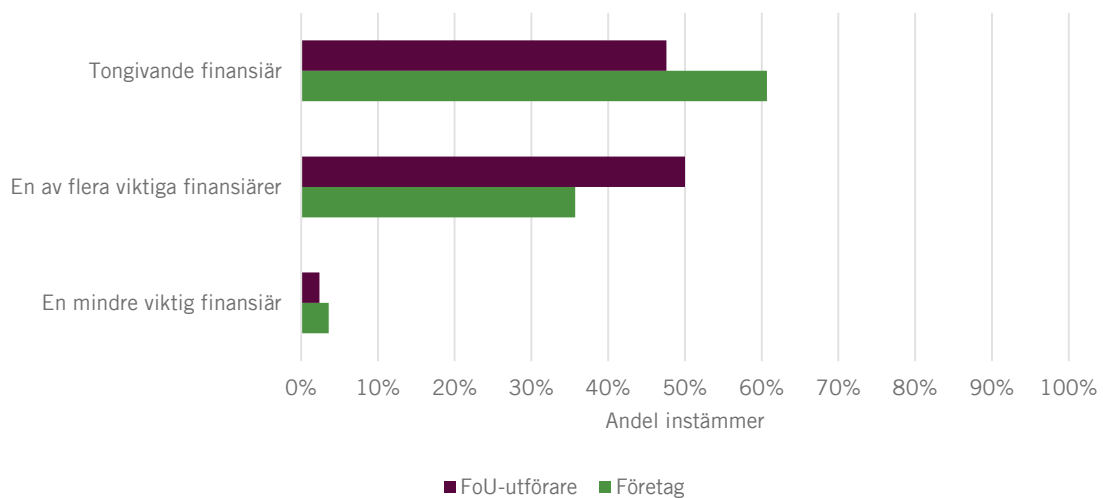
Vinnovas stöd var superviktigt, eftersom det är svårt att få affärsänglar intresserade så tidigt. Vinnova gör due diligence genom sin bedömning av projekt. Det är en viktig dörröppnare till annan finansiering. (SMF)

De är lättare att få annan finansiering när man redan har fått Vinnovapengar. (SMF)

6.3 Vinnovas roll som finansiär av materialteknisk FoU

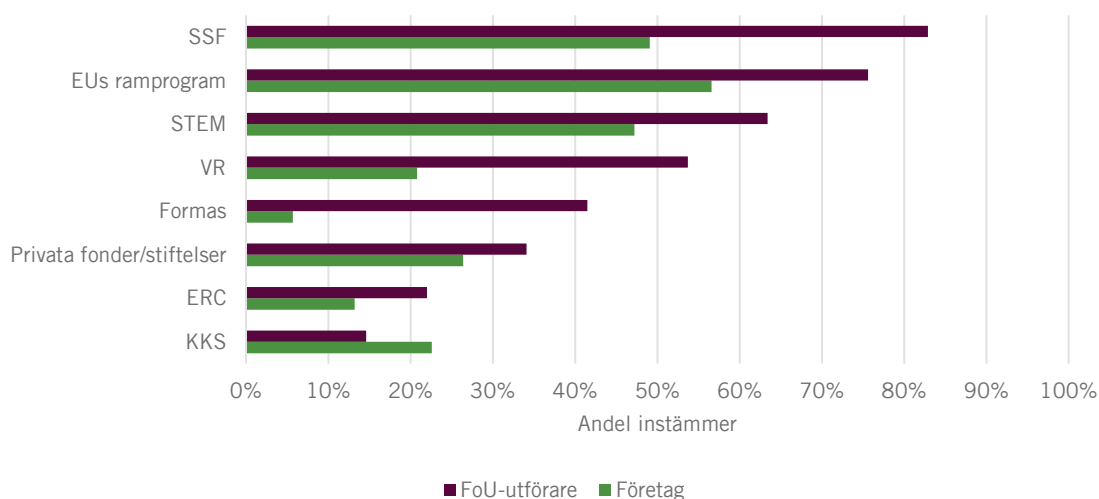
Tillfrågade om Vinnova roll som finansiär av svensk materialteknisk FoU svarar en majoritet av företagen att Vinnova är tongivande, medan FoU-utförarna är delade mellan tongivande och en av flera viktiga, se Figur 43. Detta förefaller rimligt eftersom FoU-samverkansprojekt mellan FoU-utförare och företag inte finansieras av särskilt många andra finansiärer, medan FoU-utförarna har fler möjliga finansiärer att vända sig till.

Figur 43 Hur viktig Vinnova har varit som finansiär av svensk materialteknisk FoU i förhållande till andra FoU-finansiärer. N = 59 (företag) respektive 42 (FoU-utförare)



Figur 44 visar att företagen genomgående framhäver EUs ramprogram, Stiftelsen för strategisk forskning (SSF) och Energimyndigheten som andra viktiga finansiärer. (Flera svarsalternativ var möjliga för denna fråga.) Att EUs ramprogram, SSF, Energimyndigheten och Vinnova är viktiga bekräftas i intervjuerna med företagsrepresentanter, men även Stiftelsen för miljöstrategisk forskning (Mistra) och Research Fund for Coal and Steel (RFCS) nämns. Flera intervjupersoner framhåller också betydelsen av European Institute of Innovation & Technology (EIT) Raw Materials och de Strategiska innovationsprogram (SIP) som Vinnova, Energimyndigheten och Formas tillsammans finansierar. En företagsrepresentant berättar att SSF blivit alltmer intressant i och med sin satsning på Industrial Research Centres (IRC) och industridoktorandprojekt. Företagsrepresentanterna berättar att de emellertid sällan koordinerar ansökningar och projekt, eftersom de inte har resurser till det. I detta avseende förlitar företagen sig helst på FoU-utförare som de har upparbetade samarbeten med (jmf. Figur 35).

Figur 44 Andra finansiärer av materialteknisk FoU som anses vara viktiga för projekt som organisationen själv eller viktiga samarbetspartners deltar i. N = 53 (företag) respektive 41 (FoU-utförare)



Figur 44 illustrerar att FoU-utförarna delar företagets syn på vilka som är de tre viktigaste finansiärerna vid sidan av Vinnova, men rangordnar dem lite annorlunda. Efter pallplaceringarna anser FoU-utförarna, fullt naturligt, att Vetenskapsrådet (VR) och Formas är betydligt viktigare än vad företagen gör. Intervjuerna med FoU-utförare ger i allt väsentligt samma bild, men en professor förklarar att EIT Raw Materials nog är mer intressant för företag än för FoU-utförare eftersom projekten rör sig på så höga TRL-nivåer (Technology Readiness Level). Privata fonder och stiftelser spelar uppenbarligen också en väsentlig roll, och en annan professor förklarar att också mindre stiftelser betraktas som seriösa och att de ökar i betydelse ”även om det inte är fråga om jättestora pengar”.

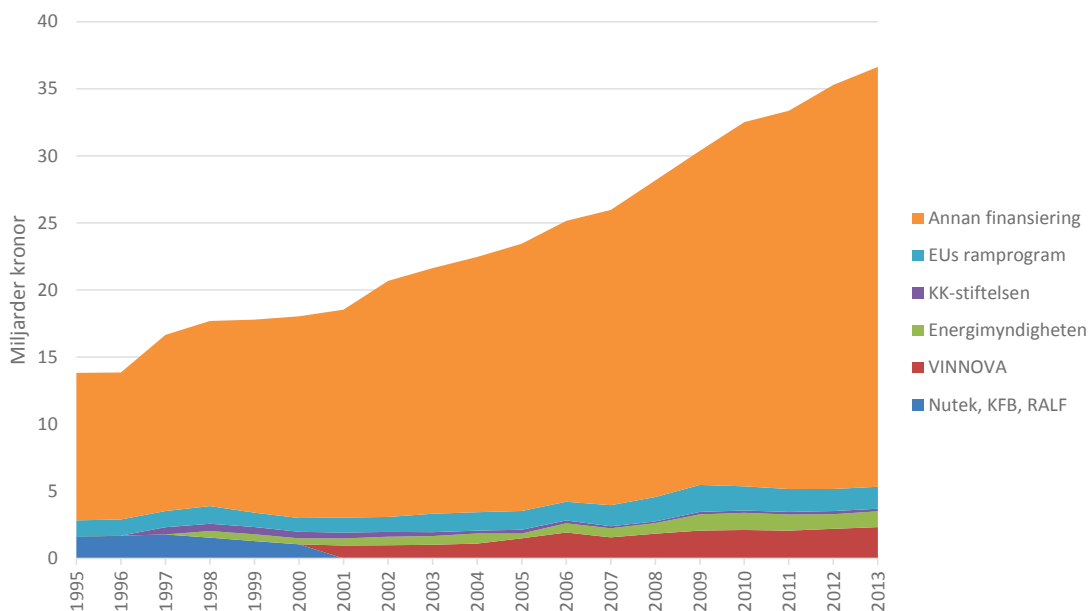
European Research Council (ERC) är för vissa forskare en viktig – och prestigefylld – potentiell finansiär, men ett par mycket seniora professorer förklarar inte desto mindre att deras grupper inte är tillräckligt konkurrenskraftiga när det gäller ERC. Den ene konstaterar kort och gott att ”så bra är vi inte” och den andre förklarar att ”vår forskning inte är tillräckligt grundläggande”.

Att Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling (KKS) rankas lägst av (de namngivna) FoU-utförarna beror säkert till del på vilka FoU-utförarna främst var i de aktuella sättningsarna

(jmf. Figur 6), men flera representanter för stora företag bekräftar i intervjuer att de också ser KKS som mindre betydelsefull finansier för det slags FoU som de är intresserade av. Stiftelsen styr dock inte ämnena i sina utlysningar, varför endast en liten del av dess finansiering torde gå till materialteknisk FoU.

Hur stor är då Vinnovas roll ur ett kvantitativt perspektiv? För att få en inblick i det lånar vi två figurer från en tidigare effektanalys som vi genomfört för Vinnova.³⁹ Figur 45 visar att finansieringen av samverkansinsatser (löpande priser) sedan 1995 har ökat tämligen blygsamt jämfört med annan finansiering. De finansörer vi här särredovisar är de som *främst* kräver samverkan i finansierade projekt, nämligen Vinnova och dess föregångare (Nutek, KFB och RALF), Energimyndigheten, KKS, samt EUs ramprogram (exklusive ERC). Här ska det noteras att figuren visar finansiering inom alla vetenskaps- och teknikområden (varav finansieringen till materialteknisk FoU endast utgör en liten andel) och till alla slags aktörer, varför figuren måste tolkas försiktigt.

Figur 45 Huvudsakliga finansörer av samverkansprojekt.⁴⁰ Löpande priser



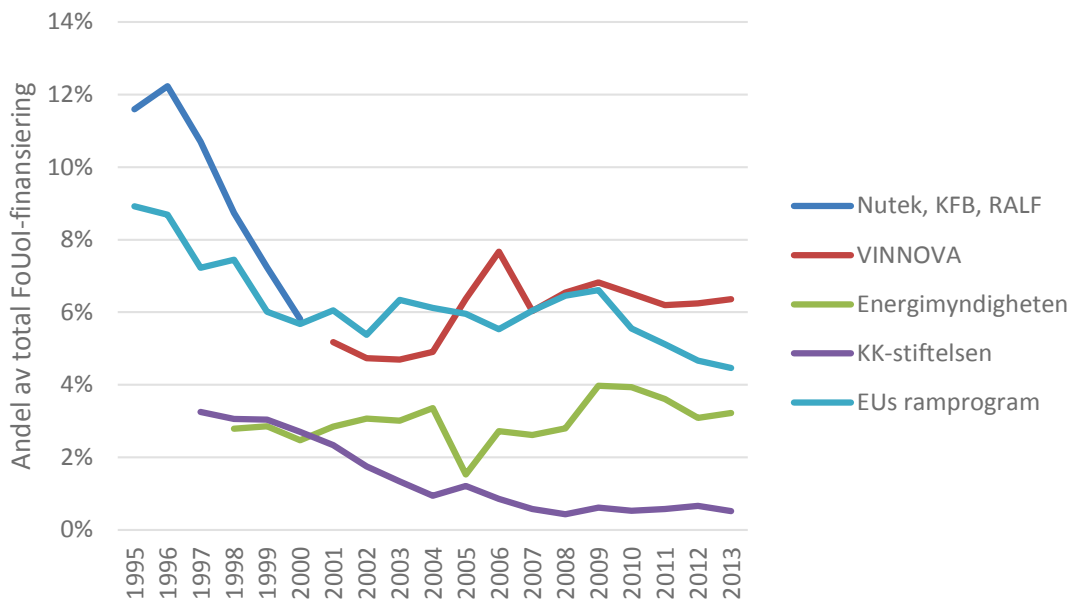
Figur 46 visar samma finansierares relativa betydelse. De övergripande budskapen är att de finansörer som huvudsakligen kräver samverkan har fått allt mindre relativ betydelse, och att Vinnovas roll inte är dominerande totalt sett (men bland de största när det gäller finansiering av samverkansprojekt). Eftersom figuren visar finansiering till alla vetenskaps- och teknikområden kan vi inte sluta oss till hur situationen i detalj ser ut för finansiering av

³⁹ T. Åström, G. Melin, T. Fridholm, M. Terrell, S. Stålfors, E. Årenman, K. Henningsson, M. Jondell Assbring, E. Arnold och R. Danell, "Långsiktig utveckling av svenska lärosätens samverkan med det omgivande samhället - Effekter av forsknings- och innovationsfinansierings insatser", Vinnova Analys VA 2015:03, 2015. Figurerna bygger i allt väsentligt på data insamlade inom ramen för en effektanalys genomförd på uppdrag av SSF: T. Åström, E. Arnold, P. Stern, M. Jondell Assbring, M. Terrell, A. Håkansson, K. Henningsson and M. Grudin, "The Swedish Foundation for Strategic Research: An analysis of its impact and systemic role", SSF, 2014.

⁴⁰ "Annan finansiering" inkluderar statsanslag till UoH, basfinansiering till institut, alla svenska forskningsråd, ERC, ALF-medel, de tio största insamlings- och donationsstiftelserna, alla löntagarfondsstiftelser förutom KKS, Rymdstyrelsen, Sida och Naturvårdsverket.

materialteknisk FoU, men vi är övertygade om att de övergripande budskapen skulle vara desamma om vi hade haft tillgång till sådana data (samverkan har fått allt mindre relativ betydelse, Vinnovas roll är inte dominerande).

Figur 46 Relativ betydelse av finansiärer som huvudsakligen kräver samverkan i finansierade projekt (i förhållande till total finansiering enligt Figur 45)



Att Vinnovas roll som finansiär av materialteknisk FoU i Sverige inte är dominerande är inte liktydigt med att den skulle vara liten eller oviktig, vilket ju också Figur 43 tydligt illustrerar. Flera intervjupersoner ser Vinnovas unika roll som att koppla ihop akademisk forskning med industribehov och att göra den akademiska forskningen användbar. Knappast för någon av de aktuella FoU-utförarna torde alltså Vinnova vara en dominerande finansiär, men när det gäller att stimulera till samverkan med näringslivet intar Vinnova en särställning:

Vinnovas roll är nog större än vad de själva tror. Hur skulle akademien hitta partners om inte Vinnova med flera finansierade samverkan? (Stort företag)

En annan roll för Vinnova är att etablera plattformar för samverkansforskning mellan akademi och industri, exempelvis genom SIP-arna. En företagsrepresentant karakteriserar SIP-arna som ”någonstans mitt emellan ett VINN EC och enskilda projekt. De innebär en långsiktig inriktning, men är mer projektbaserade än ett VINN EC”. En av Vinnovas styrkor uppges vara att dess medarbetare har en bra förståelse för industrins FoU-behov. En intervjuperson berättar emellertid att företaget värdesätter att projekt finansierade av Energimyndigheten uppstår mer i förhandling och dialog, kanske för att denna myndighets målgrupp är mindre än Vinnovas.

Vi har i tidigare kapitel konstaterat att kompetensuppbyggnad och rekrytering tillhör företagets allra viktigaste motiv för deltagande i offentligt delfinansierade FoU-projekt. Alla intervjupersoner från stora företag understryker att det allra viktigaste är kompetensuppbyggnad, följt av möjligheten att rekrytera forskare. Med kompetensuppbyggnad avser de förstås egen kompetensuppbyggnad, men kanske i ännu större utsträckning kompetensuppbyggnad hos de FoU-utförare som ju i de flesta fall är de som *de facto* erhåller Vinnovas

finansiering. För de stora företagen är det oftast fråga om långsiktig samverkan där företagen löpande drar nytta av "deras" FoU-utförares gradvisa förkovran. Företagen strävar därför efter att samverka med samma FoU-utförare om och om igen (inom samma ämnesområde):

Offentlig finansiering är oerhört viktig inom våra kritiska strategiska områden. Främst är det fråga om att den akademiska kompetensuppbyggnad som centrumbildningars medger är väldigt viktig. Det är kompetens som vi behöver för att fortsätta vara världsledande. Här är Vinnovas roll stor. (Stort företag)

När det gäller ramprogramprojekt tar detta sig uttryck i att företagen "tar med sig" sina etablerade FoU-utförare in i konsortierna – även om det också ofta förhåller sig tvärt om, att FoU-utförare tar med sig sina etablerade företagsrelationer. Möjligheten att rekrytera nydisputerade forskare som företagen har lärt känna inom ramen för FoU-projekt som de medverkat i talar oftast för att samverkan ska vara med svenska FoU-utförare, och i detta sammanhang är Vinnovaprojekt naturligtvis mer relevanta än ramprogramprojekt – under förutsättning att företagens FoU-verksamhet finns i Sverige.

Vinnova ger endast i vissa fall stöd direkt till företag (och då oftast till SMF), och SSF gör det endast i undantagsfall. Däremot är det betydligt vanligare att Energimyndigheten gör så, och EUs ramprogram gör det i de flesta instrument. Så hur betydelsefullt är det för företag om de själva får intäkter eller ej? Den bild som framträder i intervjuer med företagsrepresentanter spänner från någon som kan sammanfattas i "nästan helt oväsentligt" till "ganska viktigt", och de ställer då ofta EUs ramprogram mot Vinnova. Först ett exempel på resonemang när stöd till det egna företaget betraktas som nästan oväsentligt:

Vi söker ramprogramprojekt för att vi är ute efter ett visst konsortium, snarare än för sakinnehållet. Alla sorters partners och kompetens finns inte i Sverige. Vi kliver bara in i sådana projekt när vi har ett behov, inte för finansieringen. Det är förvisso alltid trevligt att själv få finansiering, men ofta är det så krångligt att delta i ramprogramprojekt att det inte är något vi primärt efterfrågar. (Stort företag)

En representant för ett annat stort företag förklarar däremot att man aktivt söker ramprogramprojekt för att få intäkter för att på så vis kunna skala upp sin egen FoU-verksamhet. En begränsning för hur många olika projektengagemang som ett företag samtidigt kan ha är nämligen de personella resurserna för att aktivt delta i projekten, och får FoU-organisationen externa intäkter kan den rekrytera ytterligare medarbetare och utöka andra nödvändiga FoU-resurser. Denna företagsrepresentant beskriver en situation där ekonomiska drivkrafter gör att ett Vinnovaprojekt måste vara mycket mer intressant (än ett ramprogramprojekt) för att motivera ett deltagande, och påpekar att Horisont 2020 är mer attraktivt för företag än sjunde ramprogrammet, vilket har gjort det lättare att gå med i sådana projekt.

Snart sagt alla intervjupersoner med erfarenhet av centrumstöd lovordar dem som kraftfulla och effektiva, och föredrar långsiktiga centrumsatsningar framför enskilda projekt (oavsett finansiär), vilket en företagsrepresentant förklarar med att "ett centrum gör att det möjligt att bygga upp en ordentlig verksamhet med doktorander och stabila forskargrupper". Samtidigt uppges centrumstöd ha haft vissa negativa effekter i och med att de fordrar breda samarbeten. Å ena sidan berättar flera intervjupersoner, såväl från företag som FoU-utförare, att Vinnovas strävan efter breda samverkanskonstellationer med många parter inte alltid är så attraktiv

eftersom samverkan blir tungrodd och inriktningen på FoU-verksamheten för ”utsmetad” för att passa alla. Å andra sidan har den påtvingade breda samverkan lett till att tidigare bilaterala samarbeten mellan företag och FoU-utförare har blivit lidande när företag inte längre velat arbeta med de frågor som ligger närmast tillämpning, av oro för att läcka företagshemligheter till andra företag. En centrumledare berättar att ”det finns en uppenbar risk för att konkurrerande företag inte vill vara öppna när diskussionerna och forskningen kommer för nära tillämpning”. Centrumsatsningarna uppges förvisso ha bidragit till mer strategiska arbetssätt för både företag och FoU-utförare, men det man samarbetat om har blivit mindre behovsmotiverat. Vissa företag har förvisso med tiden lärt sig att tillgodose sina mer tillämpningsnära behov genom att beställa bilaterala uppdrag från FoU-utförarna parallellt med arbetet inom centrumet. En professor beskriver detta som en mognad och en utveckling av ett tillvägagångssätt som inte fanns för 20 år sedan. En annan professor ser att, från att företag inte var vana vid att samverka med UoH, så har det med tiden vuxit fram en ”hängivenhet” för sådan samverkan. Båda professorerna argumenterar för att Vinnova har haft en systempåverkande effekt när det gäller arbetsformer för samverkan mellan UoH och företag. Dessa synpunkter är helt i linje med vad vi fann i effektanalysen av FoU-finansiärers påverkan på svenska lärosätens samverkan med det omgivande samhället. Vi konstaterade där att finansiärerna, i synnerhet Vinnova, har gjort avsevärda avtryck på såväl lärosätens ledningar och strategier för samverkan, som på forskares projektledningsförmåga. Detta har uppskattats av företagen och har sannolikt inneburit att de ser en minskad risk i att samverka (djupare) med lärosäten. Det har i sin tur bidragit till att företagets strategiska prioriteringar har kunnat förändras, vilket vi återkommer till i nästa avsnitt.⁴¹

6.4 Påverkan på företags strategiska prioriteringar

Flera representanter för såväl stora företag som SMF beskriver att FoU-strategier och -arbetssätt har formaliserats med tiden. I början av den tidsperiod som denna effektanalys omfattar kunde beslut om deltagande i ett enskilt FoU-projekt tas på relativt låg nivå inom organisationen och utan någon tydlig avstämning av om det passade in i företagets övergripande strategi. Numera uppges besluten vara betydligt mer centraliserade, och ett grundkrav för deltagande är att projektet passar in i företagets övergripande strategi. En representant för ett SMF klargör att ”nu för tiden går vi inte med lättvindigt, vilket vi kanske gjorde förr”. Graden av formalisering beror naturligtvis på företagets storlek och benägenhet för formalism. I början av den aktuella tidsperioden var det knappast en självklarhet att alla stora företag skulle ha en separat FoU-strategi, men det torde nu förmodligen vara fallet. För SMF är en formell FoU-strategi knappast en självklarhet än idag, och det finns säkert många SMF som inte har någon formell strategi av något slag. Detta behöver dock inte innebära att företagsledningen inte vet hur eventuella FoU-behov ser ut, och för flera av de företag som vi har studerat i fallstudierna är utvecklingen av en teknik i stort sett företagets hela verksamhet. När vi i resten av detta avsnitt pratar om FoU-strategier gör vi ingen skillnad på om strategin är

⁴¹ T. Åström, G. Melin, T. Fridholm, M. Terrell, S. Stålfors, E. Årenman, K. Henningsson, M. Jondell Assbring, E. Arnold och R. Danell, ”Långsiktig utveckling av svenska lärosätens samverkan med det omgivande samhället – Effekter av forsknings- och innovationsfinansiärers insatser”, Vinnova Analys VA 2015:03, 2015.

formaliserad (som i stora företag) eller kanske främst finns i huvudet på företagsledningen (i små företag).

Samtliga företagsrepresentanter som vi har diskuterat FoU-strategier med berättar att de definierar sina FoU-strategier utifrån förutsägbara behov. Dessa kan vara såväl inkrementella som en fråga om att utveckla nästa generations teknik som därmed kan innebära ett paradigmskifte. Ofta finns ett relativt konkret behov av att bygga upp kunskap inför en utmaning, men företaget behöver inte alltid veta exakt hur kunskapen ska användas. Det uppges vara ytterst ovanligt att företag går med i projekt som inte finns med i deras FoU-strategi.

När väl FoU-strategin är formulerad kommer frågan om hur den ska implementeras, och där kan offentliga finansiärers erbjudanden komma in. Offentlig delfinansiering hjälper företag att börja utforska något i ett tidigare skede än de annars skulle ha gjort, eftersom den offentliga delfinansieringen sänker företagets risk. Utan offentlig delfinansiering skulle arbetet i de flesta fall skjutas på framtiden. ”Det är ofta fråga om mycket mer grundläggande forskning än vad många finansiärer förstår, forskning som vi inte har möjlighet eller kapacitet att utföra själva”, förklarar en representant för ett stort företag.

Mycket av FoU-strategin realiseras förvisso internt, men i de fall då företaget ser fördelar med att samverka med FoU-utförare studeras vilka offentliga erbjudanden som skulle kunna utnyttjas. För FoU-frågor som är centrala i strategin är företag gärna aktiva och uppmuntrar sina återkommande FoU-partners att söka offentlig delfinansiering, och vilken finansiär som man då vänder sig till beror vilken som för tillfället har en passande utlysning. I andra fall approacherar FoU-utförare företag, som regel genom etablerade kontakter, för att få dem att delta i ansökningar till aktuella utlysningar. I praktiken har företag som regel betydligt fler ansökningar att delta i än de har personella och andra resurser, varför det hela tiden är fråga om vilka möjligheter som ska prioriteras högst. I dessa prioriteringar spelar det offentliga erbjudandet en avsevärd roll. Internationella koncerner prioriterar inte bara mellan olika idéer och områden, utan också mellan finansiärer och FoU-utförare, och därmed ofta mellan länder. Koncernens nationella enheter analyserar nationella finansieringserbjudandena och med ökande interna FoU-resurser är medvetenheten om var de bästa forskargrupperna i världen finns allt bättre. Allt annat lika förläggs forskningen till det land där kombinationen av det offentliga erbjudandet och (den bedömda) kvaliteten på forskargrupperna är som mest attraktivt. Eftersom flera stora företag har fått utländska ägare under senare år fattas sådana beslut allt oftare av FoU-chefer som inte sitter i Sverige.

Flera intervjupersoner som representerar internationella koncerner påpekar att de offentliga erbjudanden som företag kan dra nytta av för att tillfredsställa sina FoU-behov spelar en avsevärd roll. Även om den tillgängliga offentliga FoU-finansieringen ofta är relativt blygsam jämfört med företagens egna FoU-investeringar, uppges mer- och symbolvärdet av offentlig FoU-finansiering vara stort. Internationella koncerner följer löpande möjligheterna till offentlig finansiering i olika länder, och väger in dem i beslut om vilka FoU-projekt som ska prioriteras:

Det är en konkurrensfråga internt inom koncernen. Det prioriteras ständigt mellan olika projekt. FoU lokaliseras till det land där förutsättningarna i varje enskilt fall är mest gynnsamma. (Stort företag)

Majoriteten av de företagsrepresentanter som vi har diskuterat FoU-strategier med resonerar kring det okloka i att outsourca för mycket av det som utpekats i FoU-strategin, och understryker vikten av att ha både en hög beställarkompetens och en tillräcklig absorptionskapacitet för att kunna ta till sig och implementera externt genererade FoU-resultat. Detta, argumenterar de vidare, förutsätter ett betydande eget engagemang i samverkansprojekt. Det förefaller dock finnas relativt stora skillnader i vad som anses vara tillräcklig beställarkompetens och absorptionskapacitet, även om det naturligtvis är mycket svårt att jämföra sådant baserat på intervjuer. Bland de företag som vi har talat med, argumenterar alltså de flesta för att ha omfattande interna resurser och förmågor, medan andra säger sig sträva efter att ligga på en så låg nivå som möjligt i dessa avseenden:

Vi väljer vad vi absolut måste kunna internt och lägger ut resten. Vi ser FoU-utförarna som en gemensam resurs som vi kan dela med andra svenska industriföretag. Vi tror att det är ett effektivt sätt att utnyttja systemet på. (Stort företag)

Just detta företag förefaller inte överraskande se Vinnovas erbjudanden som lite viktigare än vad andra stora företag gör, och understryker vikten av att FoU-utförarna får möjlighet att upprätthålla hög kompetens.

För små teknikutvecklingsföretag kan stora delar av verksamheten bygga på tillgången på offentlig finansiering i kombination med riskkapital, och för sådana företag är givetvis finansiärers erbjudanden högst väsentliga, och ibland kan de vara helt kritiska. Flera av dessa företag är avknoppningar från FoU-utförare, några från de satsningar som omfattas av denna effektanalys, medan andra har knoppats av tidigare än så men har gynnats av de nu aktuella satsningarna. Ett exempel på detta är den SMF-representant som vi citerade ovan: ”Hela vår affärsstrategi bygger på det som centrumet står för och jobbar med.” Ett extremfall av finansiärspåverkan är att två företag bildades enkom för att kunna söka stöd i Designade material.

7 Diskussion och reflektion

Vi inleder detta kapitel med en diskussion om de tre insatsformernas måluppfyllelse för att därefter resonera kring vilken betydelse en insats form kan tänkas ha. Kapitlet och rapporten avslutas med reflektioner om den samlade empirin samt några möjliga lärdomar för Vinnova.

7.1 Insatsformernas måluppfyllelse

I detta avsnitt resonerar vi kortfattat kring våra observationer i förhållande till målen för respektive satsning (vilka återfinns i Bilaga P). Som underlag för detta resonemang har vi den empiri som framkommit i detta uppdrag samt tidigare utvärderingar och effektanalyser av några av satsningarna. Vi vill emellertid påminna om att detta uppdrag är en effektanalys och inte en utvärdering, varför metodvalet inte har optimerats för att skapa ett representativt underlag för en välgrundad bedömning av varje satsnings måluppfyllelse, utan huvudsakligen för att skapa underlag för att besvara de andra analysfrågorna. Detta innebär att vi inte har empiriska underlag för att göra mer än översiktliga bedömningar av satsningarnas måluppfyllelse.

7.1.1 Centrumsatsningar

KC-programmet har varit föremål för flera expertutvärderingar och effektanalyser. Samtliga KC utvärderades tre gånger under den tioårsperiod som de var aktiva. En effektanalys från 2004 visade att KC-programmet vid den tidpunkten hade etablerat sig i en tydlig nisch i det svenska forsknings- och innovationssystemet. Många av de förväntade effekterna hade uppnåtts, bland annat hade ett fokus på tillämpningsorienterad grundforskning etablerats, liksom långsiktiga relationer och länkar mellan företag och UoH.⁴²

Under senare år har både KC-programmet som helhet och enskilda KC studerats i effektanalyser, och verksamheterna har analyserats utifrån de mervärden och den samhällsnytta som de på längre sikt har bidragit till.⁴³ Dessa analyser bygger på en bred empiri där bland annat resultat och effekter på företag har studerats ingående som ett sätt att spåra satsningens bidrag till den långsiktiga samhällsutvecklingen. Den andra effektanalysen av hela KC-programmet från 2013 visar att de kommersiella effekterna är omfattande, men att dess främsta kvardröjande effekt är kompetensuppbyggnad och de nätverk som etablerades och fördjupades under satsningens tio år. Det är väl belagt att KC-programmet som helhet överträffade förväntningarna och BRIIE förefaller, såväl baserat på 2013 års effektanalys som denna effektanalys, vara ett av de KC som mycket framgångsrikt lyckades kombinera vetenskaplig excellens med industrirelevant FoU.

⁴² E. Arnold, J. Clark and S. Bussillet, "Impacts of the Swedish Competence Centres Programme 1995-2003", Vinnova Analysis VA 2004:03, 2004.

⁴³ P. Stern, E. Arnold, M. Carlberg, T. Fridholm, C. Rosemberg and M. Terrell, "Long Term Industrial Impacts of the Swedish Competence Centres", Vinnova Analysis VA 2013:10, 2013. T. Åström, J. Hellman, P. Mattsson, S. Faugert, M. Carlberg, M. Terrell, P. Salino, G. Melin, E. Arnold, T. Jansson, T. Winqvist och B. Asheim, "Effektanalys av starka forsknings- och innovationssystem", Vinnova Analys VA 2011:07, 2011.

Det överordnade målet med VINN EC är att skapa nya, internationellt konkurrenskraftiga koncentrationer av kompetens med uppgift att genomföra behovsmotiverad och multi-disciplinär forskning. Samtidigt ska centrumen bidra till att ny kunskap och kompetens leder till nya produkter, processer och tjänster. Denna effektanalys visar att både Hero-m och FunMat ligger väl i linje med VINN EC-satsningens målbild. Centrumens FoU har visat sig vara internationellt konkurrenskraftig, och företagen upplever att den kunskap som tas fram är väsentlig för deras konkurrenskraft och förmåga att utveckla nya produkter och processer. Båda centrumen har producerat ett betydande antal doktorer, varav uppskattningsvis tre av fyra nu är aktiva i Sverige och en av tre i svenskt näringsliv. FunMat ligger dessutom bakom två avknopningsföretag.

Vår översiktliga sammanfattande bedömning är att de tre studerade centrumen väl har bidragit till respektive satsnings måluppfyllelse.

7.1.2 Stärkt samverkan

I en utvärdering av VAMP-programmet år 2000 gjordes en bedömning av hur programmet så långt hade uppfyllt de uppställda målen. Enligt utvärderingen hade satsningen vid det laget framförallt bidragit till målen om ökad industriell kompetens om kvalificerade material bland deltagande företag samt nya samarbetspartners och intressenter för deltagande institut. VAMP-programmet hade också i viss utsträckning bidragit till nya och fördjupade nätverk mellan företag och institut samt nya affärsförbindelser mellan leverantörer och avnämare. Utvärderingen visade att satsningens effekter på personrörlighet mellan UoH, institut och företag var små.⁴⁴

Vinnovas del av VAMP-programmet omfattar åtta projekt som fullföljdes. Den fallstudie som vi har genomfört av ett VAMP-projekt visar att de långsiktiga effekterna av projektet i alla avseenden är mycket blygsamma (Bilaga G). Enkätsvaren från deltagarna i de Vinnova-finansierade VAMP-projekten indikerar starka effekter på kunskapsöverföring mellan och inom aktörssektorer (institut, UoH och företag), moderata effekter på långsiktig samverkan mellan företag och institut, svaga effekter på samverkan företag emellan, och inga effekter på mobilitet. Dessa indikationer överensstämmer väl med tidigare nämnda utvärderings konstateranden, men det är viktigt att inse att den utvärderingen och denna effektanalys inte studerade samma projekt. Baserat på det alltför begränsade empiriska underlaget *forefaller* det likväl som om de åtta Vinnova-finansierade VAMP-projektens bidrag till uppfyllandet av programmets mål är litet, men det är på detta underlag inte möjligt att göra någon definitiv bedömning.

Enkätsvaren för Lätta material-projekten visar på tydliga effekter i form av kunskapsöverföring mellan och inom sektorer, påtagligt stärkt konkurrenskraft för deltagande företag, och mer energieffektiva produkter och processer. De tre teman som har studerats i fallstudier har bidragit till förhöjd kunskaps- och kompetensnivå, och de har uppfyllt sina egendefinierade mål. Dessa tre temans effekter i termer av kommersiella produkter med ökad vikeffektivitet

⁴⁴ S. Faugert, E. Arnold, B. Thuriaux, B. Sandberg, "NUTEKs program VAMP – en utvärdering av programstrategi, genomförande och resultat", Nutek, 2000.

förefaller vara måttligt. Ett företag har introducerat en ny konstruktion i alla sina produkter och ett annat har sålt ett par (förvisso stora) konstruktioner, medan många av satsningarnas andra tekniska resultat inte har implementerats, bland annat på grund av konkurs och omorganisation. Åtminstone två av de utvecklade teknikplattformarna underhålls och utvecklas fortsatt, främst av ett fåtal engagerade individer. Flera projektdeltagare menar att teknikplattformarna fyllde sitt syfte under projekttiden, men att de idag inte ser nyttan med att aktivt delta. Det förefaller finnas en starkare drivkraft hos FoU-utförare än hos företag att engagera sig i upprätthållande och utvecklande av teknikplattformarna. Sammanfattningsvis förefaller det som om satsningen Lätta material har lyckats tämligen väl med att uppnå sina resultat- och effektmål, även om det ska understrykas att denna översiktliga bedömning har gjorts på ett alltför begränsat empiriskt underlag.

7.1.3 Kortad ledtid

Målen för båda satsningarna inom kortad ledtid var i grunden desamma, nämligen att bidra till att stärka konkurrenskraften hos svenska företag genom att stimulera till nya innovationer som bygger på designade material, inklusive nanomaterial. För MNT-ERA.NET skulle projekten även leda till att stärka deltagande organisationers transnationella nätverk, vilket i förlängningen skulle leda till mer effektiva värdekedjor och snabbare kommersialisering.

I de fem fallstudierna av projekt inom denna insatsform ser vi att Vinnovas stöd för flera deltagare inte bara bidrog till att utvecklingen kunde bedrivas snabbare, utan det var för ett par av dem en utlösande faktor som bidrog till att nya företag etablerades helt baserade på de produkter som hade utvecklats i projekten. I andra fall ser vi att projekten bidrog till att ge företag med mycket begränsade egna resurser möjlighet att anlita extern FoU-kompetens eller att utnyttja särskild FoU-infrastruktur, vilket möjliggjorde utveckling till en mer avancerad nivå än vad som annars hade varit möjligt. Vi kan också konstatera att satsningarna har bidragit till att ge avkastning på tidigare genomförd FoU inom designade material och nanoteknik. I samtliga projekt som vi har studerat i fallstudier har utvecklingen av produkten haft en bakgrund i universitetsforskning.

Som framgår av Figur 15 uppger nära 70 procent av deltagande företag att projektdeltagandet har lett till ökad internationell konkurrenskraft, och drygt 50 procent av företagen anger att deltagandet har lett till kommersialisering av nya produkter. MNT-ERA.NET-projekten har tydligt stärkt samverkan med utländska FoU-utförare, men i avsevärt lägre utsträckning med utländska företag. Baserat på de fem fallstudierna kan vi konstatera att de kommersiella effekterna av industrialiseringsprojekten och MNT-ERA.NET-projekten (som i stort sett skulle motsvara industrialiseringsprojekt) i form av nya eller förbättrade produkter som genererat intäkter för företagen i stort sett har uteblivit. Detta strider mot enkättemperin där drygt hälften av företagen menar att deltagandet har lett till kommersialisering av nya produkter, vilket möjligen å ena sidan kan förklaras av att de företag som besvarade enkäten men inte blev föremål för fallstudier kan ha erfårit kommersiella framgångar, och å andra sidan av ett mått av skönmålning eller önsketänkande i besvarandet av enkäten.

Sammanfattningsvis förefaller trestegsförfarandet i Designade material, med en gradvis utgallring av projekt med förmodat lägre potential för kommersiell framgång, ha varit väl

tänkt, men de kommersiella effekterna av industrialiseringsprojekten och MNT-ERA.NET-projekten förefaller likväl i stor utsträckning ha uteblivit.

7.2 Insatsformens betydelse

I avsnitt 3,1 konstaterade vi att företagets främsta motiv för att delta i FoU-projekt i tur och ordning var att bygga upp egen kompetens, att stärka samverkan med UoH, att få tillgång till (någon annans) kompetens och att stärka samverkan med andra företag. Vi noterade också att skillnaderna mellan de tre insatsformerna inte var stora. Stärkt samverkan med UoH värderades högst för centrumsatsningar och lägst för insatser för stärkt samverkan, och precis omvänt när det gäller stärkt samverkan med institut. Att utveckla ett vetenskapligt arbetssätt rankades lägst för insatser för kortad ledtid, och att lösa ett konkret materialtekniskt problem rankades högst för insatser för stärkt samverkan.

Genom analys av enkätsvaren får vi således inte någon särskilt djupgående förståelse för i vilken utsträckning de tre insatsformerna fyllde olika slags behov för deltagarna. Däremot kan vi baserat på den samlade empirin sluta oss till vissa betydelsefulla skillnader. Centrumsatsningar passar, genom sin långsiktighet och grundläggande FoU-ansats med fokus på förståelse och kompetensuppbyggnad snarare än konkret problemlösning, främst företag med ett visst tålamod och egen långsiktig FoU-verksamhet. Det innebär i praktiken att centrumsatsningar främst är av intresse för stora företag, tillika enstaka FoU-intensiva SMF (ofta UoH-avknoppningar). Här kan det vara på sin plats att påminna om att det vi i denna rapport för enkelhets skull kort och gott benämnt ”centrumsatsningar” är en förkortning av ”centrumsatsningar för främjande av långsiktigt samarbete mellan universitet och företag”, vilket förefaller vara en synnerligen adekvat beskrivning.

”Insatser för stärkt samverkan och etablerandet av teknologiplattformar för att främja ny materialanvändning”, som den fulla benämningen lyder, samlar två satsningar som i sina uppsåt var lika, men i implementeringen ändå var tämligen olika. Både VAMP och Lätta material riktade sig i praktiken främst till institut som projektledare eller koordinatörer för en större grupp företag, FoU-utförare och andra intressenter. VAMP var ett arv från Nutek och fokuserade på institutens roll som kunskapskälla för näringslivet och brygga mellan UoH och företag (även om två av Vinnovas VAMP-projekt leddes av organisationer som inte var forskningsinstitut, men som uppenbarligen ansågs ha haft institutliknande verksamheter). VAMP-projekten löpte (i genomsnitt) under drygt tre år och fick drygt 3 miljoner kronor i finansiering av Vinnova. Lätta material-projekten (här omtalar vi planerings- och temaprojekten tillsammans som ett och samma projekt) leddes med ett undantag av institut, pågick i knappt fem år och åtnjöt drygt nio miljoner kronor i Vinnovafinansiering. Lätta material-projekten var således nära tre gånger så stora mätt i offentlig finansiering och pågick 50 procent längre än VAMP-projekten.⁴⁵ Dessa skillnader i resurser och löptid påverkade uppenbarligen både ambitionsnivå och effekter. Målen för Lätta material var mer ambitiösa än för VAMP (jmf. Bilaga P), och av allt att döma var effekterna betydligt mer påtagliga.

⁴⁵ Undantaget utgjordes av ett projekt lett av Volvo CE. Detta Lätta material-projektet var dock mer likt ett VAMP-projekt i finansiering och löptid, så det drar så att säga ned snitten för Lätta material-projekten som helhet.

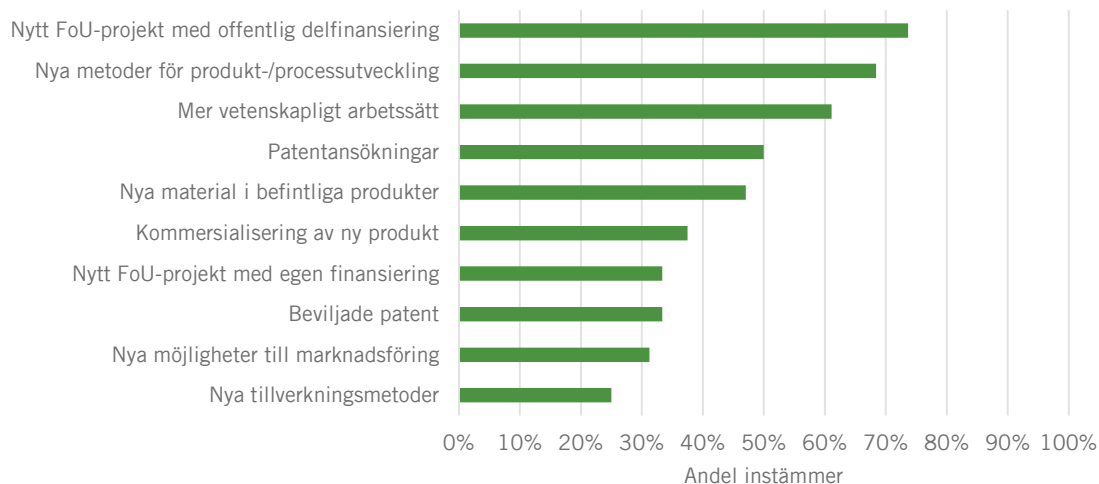
”Insatser för att korta ledtiden för nya material att nå industriell tillämpning” skilde sig radikalt från de två andra insatsformerna, eftersom projekten utgick från ett specifikt materialkoncept som skulle utvecklas för att möjliggöra industriell tillämpning. Detta innebar att varje projekt (även här omtalar vi de två-tre projektstegen som ett och samma projekt) hade avsevärt färre parter än projekten i de andra insatsformerna. Många av materialkoncepten hade sina ursprung hos FoU-utförare, men de koncept som genomgick konceptverifierings- och/eller industrialiseringsprojekt leddes av ett företag – som regel ett litet SMF – som hade med sig partners, typiskt mellan en och fyra, för att kunna utveckla och förhoppningsvis industriellt kommersialisera konceptet. Dessa projekt var alltså raka motsatsen till de breda samarbeten som präglade de två andra insatsformerna.

Vi kunde i avsnitt 3.2 konstatera att samtliga insatsformer bidrog till stärkt samverkan mellan deltagande företag och andra organisationer, i första hand med UoH, i andra hand med andra företag och i tredje hand med institut. För centrumsatsningarna var etablering av långsiktigt FoU-samarbete med UoH särskilt tydlig, men det är närmast en truism; centrumen var mycket längre än projekten i de andra satsningarna och de fokuserade starkt på samverkan mellan koordinerande lärosäte och en grupp företag, så en jämförelse med de andra satsningarna haltar. Insatserna för kortad ledtid lovordas också för den stärkta samverkan de åstadkom, men även här haltar jämförelsen eftersom det i detta fall var fråga om samverkan med avsevärt färre parter än i de andra satsningarna. Den stora betydelse som tillmäts kunskapsöverföring från andra i projektet deltagande företag, särskilt i insatserna för stärkt samverkan (jmf. Figur 12), kan kanske mana till eftertanke; vilken roll hade egentligen FoU-utförarna i dessa satsningar som ”kitt” och part? Det var endast MNT-ERA.NET-satsningen som uttryckligen hade fokus på samverkan med aktörer utanför landet, medan de andra satsningarna i allt väsentligt hade ett nationellt fokus, vilket uppenbarligen inte har förhindrat vissa mer spontana internationaliseringsinitiativ från främst centrumen.

I avsnitt 3.3 lärde vi oss att centrumsatsningarna i de flesta avseenden har lett till mer omfattande effekter än de andra satsningarna, vilket är naturligt med tanke på centrumens långsiktighet och jämförelsevis generösa offentliga finansiering (och privata insatser). Det finns dock några undantag. I förhållande till Figur 13 har vi i Figur 47–Figur 49 tagit bort svarsalternativen för stärkt samverkan (tre), rekrytering (två) och vetenskaplig publicering (ett) för att öka överblicken.

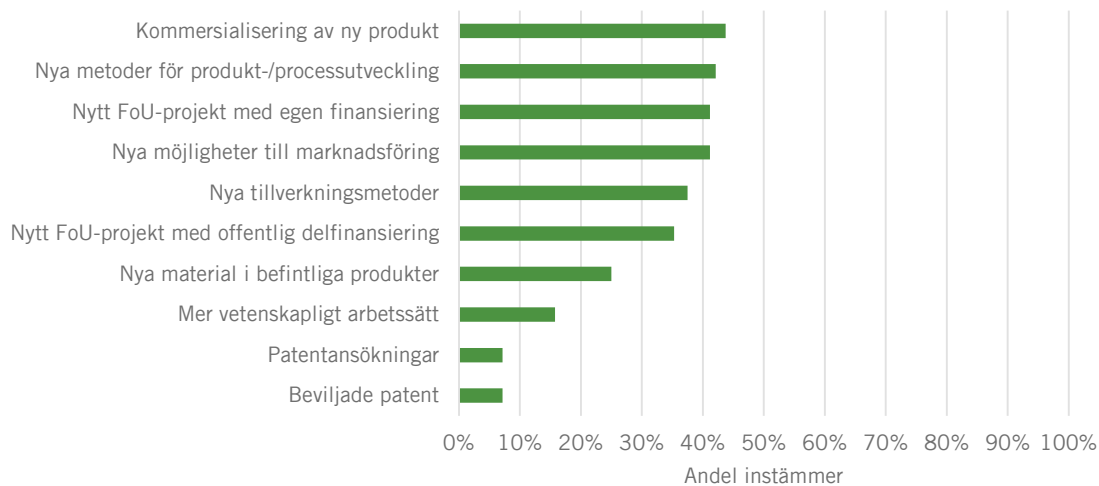
Figur 47 bekräftar det vi redan vet, nämligen att de företag som har deltagit i centrum-satsningar i hög grad har uppnått effekter i form av nya FoU-projekt, implementering av nya metoder för produkt-/processutveckling och mer vetenskapliga arbetssätt, samt sökta patent. Först därefter kommer implementering av nya material i befintliga produkter och kommersialisering av nya produkter. För dessa företag förefaller projektdeltagandet vara mer av ett medel än ett mål.

Figur 47 Effekter av deltagandet i centrumsatsningar enligt företagen. N = 17



Företag som har deltagit i insatser för stärkt samverkan rankar kommersialisering av nya produkter högst, följt av implementering av nya metoder för produkt-/processutveckling och nya FoU-projekt, se Figur 48. På femte plats kommer implementering av nya tillverkningsmetoder och först på sjunde plats kommer implementering av nya material i befintliga produkter. Det ska noteras att instämmandegraden för dessa företag är betydligt lägre än i föregående figur. Vi tror oss kunna ana att insatserna för stärkt samverkan i hög grad handlade om mer eller mindre konkret problemlösning och tekniköverföring, även om det även för deltagare i dessa satsningar finns tydliga inslag av ett mer långsiktigt lärande (genom nya FoU-projekt).

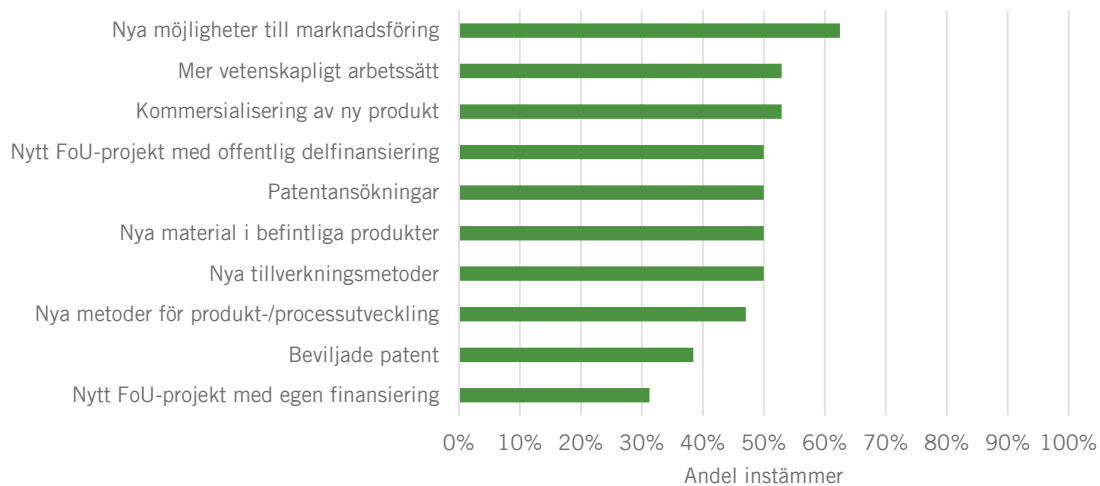
Figur 48 Effekter av deltagandet i insatser för stärkt samverkan enligt företagen. N = 17



Av Figur 49 kan vi sluta oss till att företagen som har deltagit i insatser för kortad ledtid förefaller ha haft ett mer affärsmässigt förhållningssätt med fokus på marknadsföring, kommersialisering och patentansökningar (vilket inte är förvånande med tanke på de krav som Vinnova ställde i utlysningarna), men att de parallellt också har odlat ett vetenskapligt

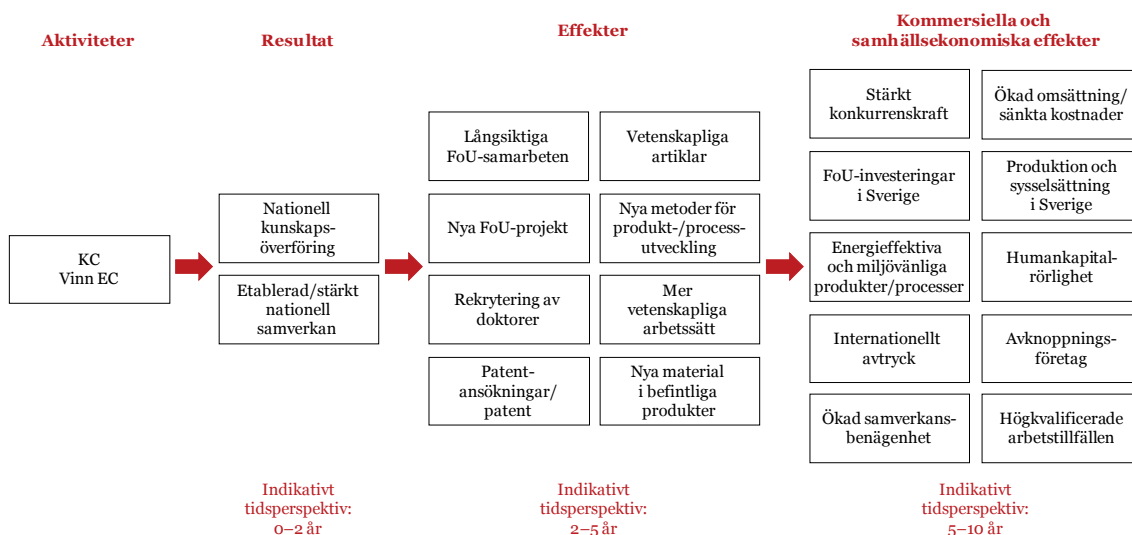
arbetsätt och ett fortsatt FoU-arbete. Instämmandegraden för dessa företag ligger mellan företagen i de två föregående satsningarna.

Figur 49 Effekter av deltagandet i insatser för kortad ledtid enligt företagen. N = 16



I Figur 50-Figur 52 försöker vi oss på att sammanfatta den samlade empirin i tre effektlogiker, en för varje insatsform, med uttrycklig utgångspunkt i företags- och samhällsekonomiska perspektiv. Effektlogikerna bygger i grunden på enkätsvar (frågorna om resultat, effekter, kommersiella effekter samt samhällsekonomiska effekter), men har kompletterats med intervjuempiri, slutrapporter, doktorandenkät, bibliometriska analyser och egna slutsatser. För att inte ge en alltför utslätad bild insatsformer emellan har vi valt att utesluta mindre vanligt förekommande effekter i ett försök att belysa skillnader snarare än likheter.

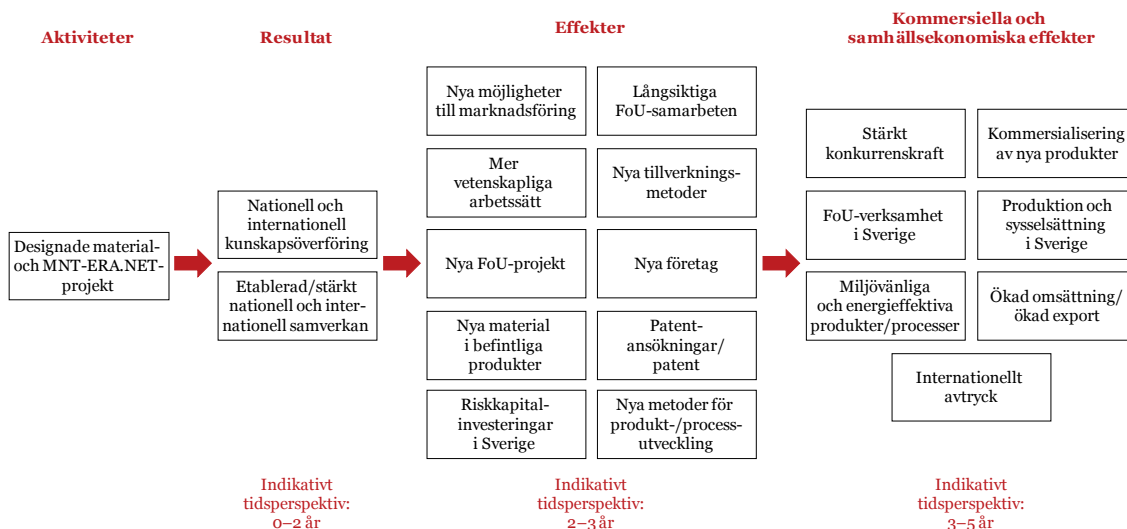
Figur 50 Effektlogik för centrumsatsningar ur företags- och samhällsekonomiska perspektiv



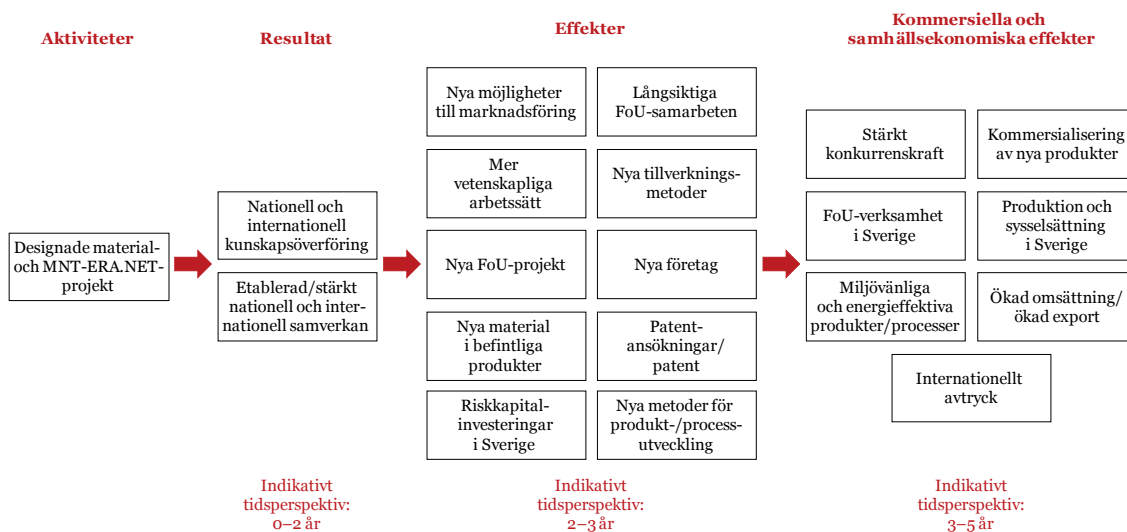
De indikerade tidsperspektiven ska naturligtvis tas med en stor nypa salt, men det råder i vart fall ingen tvekan om att centrumsatsningarna är behäftade med de längsta tidsperspektiven och de mest otydliga och svårspårade orsaks-verkanssambanden. Dessa samband är utan tvekan de mest direkta för insatserna för kortad ledtid och den samlade empirin indikerar att

tidsperspektiven sannolikt är något kortare än för insatserna för stärkt samverkan, men vi bedömer inte att dessa skillnader är stora nog för att motivera olika tidsspann i figurerna. Samtidigt ska det noteras att materialutveckling innebär särskilt långa ledtider på grund av att det ofta fordrar stora investeringar och att det uppfattas som riskfyllt att byta från ett etablerat material till ett oprövat.

Figur 51 Effektlögik för insatser för stärkt samverkan ur företags- och samhällsekonomiska perspektiv



Figur 52 Effektlögik för insatser för kortad ledtid ur företags- och samhällsekonomiska perspektiv



7.3 Reflektion

7.3.1 Om konstaterade resultat och effekter

Kapitel 3 och 4 visar att såväl företag som FoU-utförare genom sina deltaganden har erfarit betydelsefulla resultat och effekter. När det gäller effekter på företag har vi i föregående avsnitt också illustrerat effekterna på företag per insatsform i Figur 47–Figur 49 respektive Figur 50–Figur 52. Fortsätter vi högerut i Figur 50–Figur 52 så rapporterade vi i kapitel 5 resultat och effekter på samhällsnivå, och kunde konstatera att de är tämligen omfattande:

- Totalt har satsningarna, med tonvikt på centrumen, genererat minst 55 doktorer, varav uppskattningsvis 20 doktorer idag arbetar för företag i Sverige, 16 för svenska institut och 10 för svenska UoH. Nära två av tre av de forna doktoranderna menar att de under sin tid som doktorander präglades i en samverkansanda som gjort dem benägna att initiera eller delta i samarbete mellan FoU-utförare och näringsliv även efter disputation. Projektdeltagandet har också fått en del företag att rekrytera materialteknisk kompetens som inte är disputerad.
- Representanter för både företag och FoU-utförare är överens om att projekten i hög grad har inneburit kunskapsöverföring och stärkt samverkan mellan företag och FoU-utförare, vilket tillsammans med produktionen av doktorer präglade i en samverkansanda har därmed bidragit till förbättrade förutsättningar för FoU-samverkan mellan företag och FoU-utförare, liksom inom samma aktörssektor.
- Tre av fyra företag upplever att deras internationella konkurrenskraft har stärkts genom projektdeltagandet, vilket för några av dem har lett till ökad omsättning, ökade marknadsandelar och ökad export. Den starka internationella konkurrenskraften har för många företag bidragit till bibehållande eller utökande av FoU-verksamhet, produktion och sysselsättning i Sverige.
- Projekten har utvecklat teknik som kan bidra till gynnsamma miljö- och energimässiga effekter.
- Satsningarna har på flera sätt resulterat i ett internationellt avtryck som kan ses som ett slags marknadsföring av svenska förmågor. Detta gäller såväl deltagande företags kommersiella framgångar som FoU-utförarens vetenskapliga produktion och internationell uppmärksamhet, vilket bidragit till att stärka Sveriges anseende inom materialrelaterad FoU.
- Tre avknopningsföretag med för tillfället fyra anställda har resulterat från projekten. I och med att dessa företag inte har uppvisat några särskilt stora vinster (och ofta redovisat förluster) har de emellertid ännu inte gett några påtagliga bidrag i form av skatteintäkter på genererade vinster.

Däremot är det empiriska underlaget när det gäller kommersiella effekter av deltagandet i de aktuella satsningarna magert. Vi konstaterade i slutet av kapitel 3 att flera projekt inte var tekniskt framgångsrika, vilket vi menar är som det ska vara; det går inte att i förväg säga vilka FoU-projekt som kommer att bli tekniskt framgångsrika. När det gäller tekniskt framgångsrika projekt förefaller stora företag kommersialisera de FoU-resultat som är lämpade att exploatera, även om företagen har svårt att beskriva hur de gjort det och vad det har lett till. Däremot har flera SMF-ledda projekt som var tekniskt framgångsrika inte resulterat i kommersiella framgångar, i de flesta fall av affärsmässiga skäl och/eller i brist på kapital.

Empirin visar att de aktuella satsningarna också har bidragit till mer långsiktiga strukturella effekter för både FoU-utförare och företag. Centrumsatsningar generellt (alltså alla KC och VINN EC) har resulterat i organisatoriska förändringar inom universitet, har gjort tillämpad FoU mer *comme il faut*, och har bidragit till ökad tvärvetenskaplighet och lärosätessintern samverkan. Detta framkommer i såväl föreliggande empiriska underlag som i flera tidigare effektanalyser och utvärderingar. Vi har ovan beskrivit att stora företag har blivit mer strategiska i sin FoU-verksamhet och att de ökat sin beställarkompetens och absorptionsförmåga genom att anställa allt fler doktorer (varav många har producerats genom KC- och VINN EC-programmen). Företag och FoU-utförare har efter hand lärt sig under vilka premisser och på vilka sätt de effektivt kan samverka med varandra, och i flera fall har stora företag skrivit strategiska partnerskapsavtal med UoH som täcker både forskning och utbildning, liksom avtal med forskningsinstitut om strategisk samverkan inom FoU. Utan tvekan är det centrum-satsningarna som har haft störst betydelse för uppkomsten av dessa strukturella effekter, men även de två andra insatsformerna har bidragit, inte minst till att gradvis göra samverkan alltmer naturlig och självklar. Det vi här beskriver utgör beteendeeffekter som

emellertid endast till del kan tillskrivas just de nu aktuella satsningarna, men det råder ingen tvekan om att Nuteks och senare Vinnovas olika satsningar tillsammans har varit mycket betydelsefulla för denna utveckling. De tidsperspektiv som det är fråga om sammanfaller väl med denna effektanalys, alltså ett par decennier.⁴⁶

De stora företagens ökade interna FoU-förmågor utgör samtidigt en risk ur ett nationellt perspektiv, eftersom de innebär att företagen i ökad utsträckning söker sina FoU-samarbeten internationellt. Förvisso är väl fungerande och djupa samarbeten med (lokala) FoU-utförare en konkurrensfördel i detta sammanhang, och motsvarande nya relationer tar mycket lång tid att bygga upp. Ju hårdare global konkurrens, desto svårare blir det emellertid för en Sverige-baserad enhet i en internationell koncern att argumentera för att bibehålla FoU-samarbeten i Sverige utifrån etablerade samarbeten och i grunden styrs de stora företagens agerande av de långsiktiga förutsättningarna för att bedriva FoU-verksamhet i Sverige.

Effektanalysens samlade empiri visar att de aktuella satsningarna torde ha bidragit till ett mer väl fungerande innovationssystem inom materialteknik i Sverige i linje med Vinnovas egen definition av begreppet ”effektiva innovationssystem”:⁴⁷

Aktörer inom forskning, näringsliv och politik som i samspel genererar, utbyter och använder ny teknik och ny kunskap för hållbar tillväxt genom nya produkter, tjänster och processer.

7.3.2 Om komplementaritet mellan FoU-finansiärer och deras satsningar

Den absoluta majoriteten av de projekt som har ingått i denna effektanalys initierades av forskare vid UoH och institut, om än med företags behov i åtanke. Forskare som arbetar vid UoH och institut är av nöden överlevnadskonstnärer, eftersom omfattningen på deras egen FoU-verksamhet i allt väsentligt bestäms av de externa FoU-stöd som de lyckas få sig tilldelade. De allra flesta forskare, i vart fall de som redan kan sägas vara etablerade, har en egen ”forskning-sagenda”, det som utvärderare gärna kallar för det verkliga projektet som är något större och längre än det FoU-finansiärer tänker på när de säger projekt. Ett exempel på ett sådant verkligt projekt återger vi i en textruta i avsnitt 4.3, men det förekommer många fler verkliga projekt i denna effektanalys empiri. I klartext försöker forskare utnyttja de erbjudanden som olika FoU-finansiärer erbjuder, och de bryr sig då inte mer än vad som är taktiskt nödvändigt om vad finansören sett framför sig när satsningen skapades. Mot denna bakgrund är det lämpligt att hålla sig med en hälsosam skepsis när det gäller vad en FoU-finansiär kan åstadkomma med olika slags satsningar så länge de vänder sig till samma slags aktör, inte minst då forskare har ett relativt stort antal möjliga finansörer att söka sig till. Därmed är det också befogat att kalla forskare för opportunist (utan någon avsedd negativ konnotation). Med det sagt är det tydligt att olika insatsformer och olika finansörer kompletterar varandra, men det tror vi mer är på forskarnas villkor än på finansörernas. Förutom tidigare nämnda textruta där forskaren

⁴⁶ P. Stern, E. Arnold, M. Carlberg, T. Fridholm, C. Rosemberg and M. Terrell, “Long Term Industrial Impacts of the Swedish Competence Centres”, Vinnova Analysis VA 2013:10, 2013. T. Åström, G. Melin, T. Fridholm, M. Terrell, S. Stålfors, E. Årenman, K. Henningsson, M. Jondell Assbring, E. Arnold och R. Danell, ”Långsiktig utveckling av svenska lärosätens samverkan med det omgivande samhället – Effekter av forsknings- och innovationsfinansierers insatser”, Vinnova Analys VA 2015:03, 2015.

⁴⁷ ”Behovsmotiverad forskning och effektiva innovationssystem för hållbar tillväxt. En fördjupad version av VINNOVAs verksamhetsplanering 2003–2007”, Vinnova Policy VP 2002:1.

”kombinerade” flera av Vinnovas insatser (KC, MNT-ERA.NET och VINN EC) med ett finskt stöd (FiDiPro) och privatfinansierade uppdrag, finns exempel där forskare engagerade i ett VINN EC fördjupade sig en möjlig tillämpning genom projekt i Designade material (se textruta om Bioaktiva och antibakteriella implantat i avsnitt 3.3 (Bilaga M)). Det finns många fler sådana exempel.

Företag har däremot betydligt färre finansiärer att vända sig till, så för dem är Vinnova viktigare än för FoU-utförare (jmf. avsnitt 6.3). Stora företag har några alternativa finansiärer att vända sig till, och EUs ramprogram är härvid det viktigaste inom materialteknisk FoU, liksom Energimyndigheten när det finns en energivinkling i problematiken. Utöver de finansiärer som företagen främst lyfter fram ser FoU-utförarna SSF och VR som mycket viktiga. Sett ur ett svenskt perspektiv finns en komplementaritet mellan VR (grundforskning), SSF (strategisk forskning) och Vinnova (tillämpad FoU).⁴⁸

Internationella storföretag har naturligtvis ytterligare möjligheter genom att utnyttja nationella FoU-finansiärer i de länder där de har verksamhet, och för dem kan nationella erbjudanden avgöra var FoU-verksamhet förläggs. Som vi illustrerade i slutet på avsnitt 2.4 ser det emellertid inte ut att vara så särskilt vanligt att företag på ett medvetet sätt utnyttjar just Vinnovas olika erbjudanden (i vart fall inte de här aktuella satsningarna). De ”multipla” deltaganden som förekommer tror vi i hög grad har sin grund i att FoU-utförare har bjudit in företag att medverka i ansökningar.

För många av de SMF som har deltagit i de aktuella satsningarna tror vi att det förhåller sig lite annorlunda. Flera av dem har deltagit i mer än en av de studerade satsningarna, och det finns några exempel på SMF som har deltagit i många Vinnovasatsningar (också utöver de nu aktuella). Några exempel:

- Scint-X har (åtminstone) erhållit finansiering från Vinnova genom Designade material (tre projekt), MNT-ERA.NET (två projekt), Möjliggörande IKT, MyFab SME Access 2010, samt ett EUREKA-projekt (där Vinnova finansierar svenska deltaganden)
- Exeger och dess föregångare har erhållit finansiering från Vinnova genom Grön nano, MNT-ERA.NET och EUREKA-projekt (och därtill beviljats både FoU-finansiering och lån från Energimyndigheten)
- Integrum har erhållit finansiering i Vinnovas satsningar Innovationer för framtidens hälsa, Designade material och Forska&Väx, och har deltagit som industripart i flera andra projekt, däribland ett VINN EC

Om detta slags utnyttjande av olika erbjudanden även för SMF ska betraktas som opportunistiskt å la forskare vid UoH och institut eller om det är resultatet av ett framsynt agerande från finansiären ska vi låta vara osagt, men många ledare för SMF är utan tvekan också överlevnads-konstnärer. Till syvende och sist tror vi att det finns en större komplementaritet mellan finansiärer än mellan en viss finansiärs olika satsningar.

⁴⁸ T. Åström, E. Arnold, P. Stern, M. Jondell Assbring, M. Terrell, A. Håkansson, K. Henningsson and M. Grudin, “The Swedish Foundation for Strategic Research: An analysis of its impact and systemic role”, Swedish Foundation for Strategic Research, 2014.

7.3.3 Möjliga lärdomar för Vinnova

Många intervjupersoner påtalar vad de betraktar som olika slags brister i Vinnovas erbjudanden. De delar av denna kritik som i någon mån förefaller vara systematisk, och som vi baserat på våra erfarenheter från flera tidigare effektanalyser upplever som befogad, har vi nedan formulerat som möjliga förbättringsområden:

- Avsaknaden på förutsägbarhet i Vinnovas utlysningar är en försvårande omständighet för företag. Här kan Vinnova överväga att i högre grad fokusera på mångåriga satsningar med exempelvis årliga utlysningar
- Vinnovas fokus på breda samverkanskonstellationer är i många fall bra, men upplevs i andra fall vara betungande och leda till ineffektivitet. Det finns en efterfrågan på möjligheter att söka finansiering för bilaterala FoU-samarbeten (mellan ett företag och en FoU-utförare) som Vinnova skulle kunna fylla
- Vinnova lovordas för sina näringslivsinsikter, men främst när det gäller stora företags behov. Å ena sidan påpekas att Vinnovas insikter i SMFs verklighet, och rådgivning till SMF, kan förbättras, och å andra sidan att mellanstora företags behov inte möts särskilt väl
- Vinnova uppges inte lägga tillräcklig vikt på att bedöma kvalitet och genomförbarhet i ansökningar, såväl när det gäller tekniska aspekter som affärsmässiga. Här skulle Vinnova i högre grad kunna utnyttja både egna och externa experter, och därvid visa en större benägenhet att inte bevilja ogenomtänkta eller orealistiska ansökningar
- De forskare som beviljas stöd av Vinnova är endast i undantagsfall tillräckligt kunniga i affärsmässiga frågor för att klara av att kommersialisera sina FoU-resultat. Här skulle Vinnova under projekts genomförande (och kanske efter) kunna stödja med affärsmässig kompetens, exempelvis genom mentorskap eller nätverksarrangemang, så att forskarna (som rimligen är mest kompetenta när det gäller det tekniska) får stöd av personer med erfarenhet av entreprenörskap, företagsledning samt marknadsanalys och marknadsföring

Avslutningsvis råder det ingen tvekan om att några av de potentiellt lovande kommersialiseringsmöjligheterna inte har kunnat realiserats i brist på kapital i den tidiga expansionsfasen. Hänvisning till "dödens dal" och behoven av att överbrygga den är vi knappast de första att påpeka, och det ligger kanske inte heller i Vinnovas uppdrag, men denna brist torde ligga bakom en del av det svaga utfallet när det gäller kommersiella effekter från de i denna effektanalys studerade projekten.

Bilaga A – Intervjupersoner och deltagare i tolkningsseminarium

A.1 Intervjupersoner

Cöran Ahlin	Candor
Gustav Amberg	KTH
Leif Asp	CTH
Zuheir Barsoum	KTH
Ola Bergman	Höganäs
Antal Boldizar	CTH
Annika Borgenstam	KTH
Rickard Brånemark	Integrum
Thomas Bräck	Re8 Bioplastics
Magnus Burman	KTH
Johan Edvardsson	C Marine
Per Eklund	LiU
Håkan Engqvist	UU
Axel Flink	Impact Coatings
Margareta Groth	Vinnova
Bo Hammarlund	Sensic
Hans Hansson S	werea SICOMP
Tommy Hertzberg	SP
Anna Hultin Stigenberg	Sandvik
Lars Hultman	SSF
Ulf Jansson	UU
Bertil Jonsson	Volvo CE
Debbie Jörgensen Ågren	Swedev
Kent Korsen	SoliferPolar
Fredrik Krantz	Magcomp
Henrik Larsson	ThermoCalc
Peter Leisner	Jönköping University
Jan Linnros	KTH
Henrik Ljungcrantz	Impact Coatings
Anita Lloyd Spetz	LiU
Mathias Lundin	Svetskommissionen
Henrik Lundström	Exeger
Benny Lyvén	SP
Anders Lönnö	FMV
Helena Malmqvist	ABB
Anders Marén	Vinnova
Torbjörn Narström	SSAB

Henrik Nordhammar	Stena Teknik
Susanne Norgren	Sandvik
Eva Petursson	SSAB
Anna Sahlholm	Scint-X
Jack Samuelsson	Volvo CE
Jan-Eric Ståhl	LTH
Stefan Sundin	Erasteel
Einar Wallin S	oliferPolar
Per Ytterell	Smålands stålgiuteri
Caterina Zanella	HJ
John Ågren	KTH

A.2 Deltagare i tolkningsseminarium

Elisabeth Bergendal Stenberg	F.d. KKS
Margareta Groth	Vinnova
Daniel Johansson	Vinnova
Anders Marén	Vinnova
Anna Ponzio	Jernkontoret
Boel Wadman	Swerea IVF
Maria Öhman	Vinnova
Stefan Östholm	KKS
<i>Martin Bergman</i>	<i>Faugert & Co Utvärdering</i>
<i>Eva M. Johansson</i>	<i>Faugert & Co Utvärdering</i>
<i>Anders Håkansson</i>	<i>Faugert & Co Utvärdering</i>
<i>Tomas Åström</i>	<i>Faugert & Co Utvärdering</i>

Bilaga B – Webbenkät till företag

Effektanalys av Vinnovas materialrelaterade satsningar 1996–2015

Hej NN,

På uppdrag av Vinnova genomför Faugert & Co Utvärdering en effektanalys av ett urval av myndighetens materialrelaterade satsningar genom åren. Det primära syftet med denna studie är att få kunskap om de långsiktiga effekterna av dessa satsningar i näringslivet som underlag för design av Vinnovas framtida satsningar inom materialområdet.

Du inbjuds att svara på denna enkät eftersom du tidigare har deltagit i det Vinnova-stödda projektet [Projekttitel] i programmet [Programnamn], som avslutades [År]. Vi önskar ta del av dina erfarenheter från det projektet och din uppfattning om vilka effekter det har bidragit till för din organisation. Har du sedan projektet avslutats bytt tjänst, ber vi dig om möjligt svara för din tidigare arbetsgivare. Informationen som du hjälper oss med kommer att vara mycket värdefull för vårt fortsatta arbete.

Enkäten tar ca 15–20 minuter att besvara, beroende på hur detaljerade svar du vill lämna. Svara så snart du kan, men inte senare än måndag den 11 november 2016.

Nedanstående länk tar dig till enkäten.

[Länk]

Har du frågor om analysens genomförande, kontakta Anders Håkansson, anders.hakansson@faugert.se, 08-5511 81 14.

Tack på förhand för hjälpen!

Om projektet och dess effekter

Denna enkät är en del i den pågående effektanalysen av ett urval av Vinnovas materialrelaterade satsningar under åren 1996–2015. Det primära syftet med denna studie är att få kunskap om de långsiktiga effekterna av dessa satsningar i näringslivet som underlag för design av Vinnovas framtida satsningar inom materialområdet.

I vår terminologi skiljer vi på resultat och effekter. Resultat syftar på det mer omedelbara utfallet av ett projekt, medan effekter uppstår efter en tid, när resultaten vidareutvecklats, implementerats i större skala, eller kommersialiserats.

- 2 Hur såg arbetsfördelningen ut i de olika faserna av ansökan och under genomförandet av projektet? Kryssa för de slags aktörer som du anser bidrog väsentligt i respektive fas (det går att välja flera svar per fas).
(Svarsalternativ: Mitt företag; Annat företag; UoH; Forskningsinstitut; Vet inte/inte relevant)
 - Formulering av projektidé
 - Etablering av genomförandeteam/-konsortium
 - Formulering av projektmål

- Författande av ansökan
 - Projektledning
 - Projektarbete
 - Resultatspridning
 - Sökande av patent
 - Kommersiell exploatering av resultat
- 3 I vilken utsträckning var följande motiv viktiga för företagets deltagande i projektet:
(Svarsalternativ: Instämmer inte alls; Instämmer delvis inte; Varken instämmer eller instämmer inte; Instämmer delvis; Instämmer fullständigt; Vet inte/inte relevant)
- Lösa ett konkret materialtekniskt problem
 - Bygga upp generell kompetens inom materialteknik inom företaget
 - Få tillgång till extern kompetens inom materialteknik
 - Få tillgång till extern forskningsinfrastruktur (laboratorieutrustning, produktions-/prototypustning, databaser, mjukvara etc.)
 - Etablera eller stärka samverkan med UoH
 - Etablera eller stärka samverkan med forskningsinstitut
 - Etablera eller stärka samverkan med (andra) företag
 - Utveckla ett mer vetenskapligt arbetssätt inom företaget
 - Få offentlig delfinansiering till FoU
 - Annat, beskriv nedan:
- 4 I vilken utsträckning har ert deltagande i projektet lett till följande resultat för företaget:
(Svarsalternativ: Instämmer inte alls; Instämmer delvis inte; Varken instämmer eller instämmer inte; Instämmer delvis; Instämmer fullständigt; Vet inte/inte relevant)
- Kunskapsöverföring från i projektet deltagande UoH
 - Kunskapsöverföring från i projektet deltagande forskningsinstitut
 - Kunskapsöverföring från i projektet (andra) deltagande företag
 - Etablerad eller stärkt samverkan med svenska UoH
 - Etablerad eller stärkt samverkan med svenska forskningsinstitut
 - Etablerad eller stärkt samverkan med (andra) svenska företag
 - Etablerad eller stärkt samverkan med utländska UoH eller forskningsinstitut
 - Etablerad eller stärkt samverkan med utländska företag
- 5 I vilken utsträckning har ert deltagande i projektet bidragit till följande effekter för företaget:
(Svarsalternativ: Instämmer inte alls; Instämmer delvis inte; Varken instämmer eller instämmer inte; Instämmer delvis; Instämmer fullständigt; Vet inte/inte relevant)
- Implementering av nya material i företagets befintliga produkter
 - Implementering av nya metoder för produkt- /processutveckling
 - Implementering av nya tillverkningsmetoder
 - Kommersialisering av en ny produkt
 - Nytt FoU-projekt med 100 % egen finansiering
 - Nytt FoU-projekt med offentlig delfinansiering
 - Rekrytering av disputerad forskare med kunskap i materialteknik
 - Rekrytering av ej disputerad person med kunskap i materialteknik
 - Vetenskaplig artikel med åtminstone en medförfattare från företaget

- Etablering av långsiktigt FoU-samarbete med svenska UoH
 - Etablering av långsiktigt FoU-samarbete med svenska forskningsinstitut
 - Etablering av långsiktigt FoU-samarbete med svenska företag
 - Etablering av ett mer vetenskapligt arbetssätt inom företaget
 - Nya möjligheter till marknadsföring
 - Patentansökningar
 - Beviljade patent
 - Avknopningsföretag, ange företagets namn:
- 6 I vilken utsträckning har ert deltagande i projektet bidragit till följande kommersiella effekter för företaget:
(Svarsalternativ: Instämmer inte alls; Instämmer delvis inte; Varken instämmer eller instämmer inte; Instämmer delvis; Instämmer fullständigt; Vet inte/inte relevant)
- Ökad omsättning
 - Ökad export
 - Sänkta kostnader
 - Stärkt internationell konkurrenskraft
 - Ökade marknadsandelar
- 7 I vilken utsträckning har ert deltagande i projektet bidragit till följande samhällseliga effekter:
(Svarsalternativ: Instämmer inte alls; Instämmer delvis inte; Varken instämmer eller instämmer inte; Instämmer delvis; Instämmer fullständigt; Vet inte/inte relevant)
- Bibehållen eller ökad produktion i Sverige
 - Bibehållen eller ökad FoU-verksamhet i Sverige (inom företaget)
 - Bibehållen eller ökad sysselsättning i Sverige
 - Mer energieffektiva produkter eller tillverkningsprocesser
 - Mer miljövänliga produkter eller tillverkningsprocesser
- 8 Vad hade hänt om projektet inte hade fått Vinnova-finansiering?
- Projektet hade genomförts på samma sätt med egen finansiering
 - Projektet hade genomförts med lägre ambitionsnivå med egen finansiering
 - Projektet hade inte genomförts
 - Vet inte/inte relevant

Om Vinnova som finansär av materialteknisk FoU

- 9 Hur viktig anser du att Vinnova har varit som finansär av svensk materialteknisk FoU i förhållande till andra FoU-finansierare?
- Tongivande finansär
 - En av flera viktiga finansierare
 - En mindre viktig finansär
 - Vet inte/inte relevant
- 10 Vilka andra finansierare av materialteknisk FoU är ur företagets perspektiv viktiga, antingen som finansär av projekt som företaget själv deltar i eller av projekt som viktiga samarbetspartners deltar i? (Flera val är möjliga)
- Stiftelsen för strategisk forskning (SSF)
 - Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling (KKS)
 - Vetenskapsrådet

- Formas
- Energimyndigheten
- Privata fonder och stiftelser
- EUs ramprogram (inkl. Horisont 2020), exklusive European Research Council (ERC)
- European Research Council (ERC)

Bilaga C – Bibliometriska analyser

Citeringsgenomslag och företagssamarbeten för tre centrumbildningar inom materialforskning

Rickard Danell

INFORSK, Sociologiska institutionen, Umeå universitet

rickard.danell@soc.umu.se

C.1 Inledning

De bibliometriska analysernas syfte är att teckna en kvantitativ bild av omfattning och genomslagskraft för vetenskapliga publikationer publicerade av forskare vid följande tre Vinnova-finansierade centrumbildningar:

- BRIIE
- Hero-m
- FunMat

De bibliometriska analyserna görs för publikationer indexerade i Web of Science (WoS). Avsikten är att analysera publikationernas citeringsgenomslag för att på så vis beskriva forskarnas internationella synlighet och bidrag till den vetenskapliga utvecklingen. Analyserna undersöker även vilka företag som forskarna har sampublicerat med, samt intensiteten i denna samverkan. Frågeställningar som analyserna besvarar är:

- Hur står sig dessa centrumbildningars vetenskapliga produktion i en internationell jämförelse?
- I vilken utsträckning är deras vetenskapliga produktion ett resultat av företagssamarbeten?
- Vilka företag har respektive centrum sampublicerat med?

C.2 Data och indikatorer

Underlaget för analyserna utgörs av de publikationer som respektive centrumbildning redovisat och som återfunnits i WoS. Underlaget för BRIIE består av en slutrapport från 2008 som avser åren 1996–2006. För HERO-m och FunMat, som vid genomförandet av analyserna ännu inte var avslutade, har deras redovisning för tre olika etapper används, vilka sedan kompletterats med publikationslistor sammanställda av respektive centrumbildning för perioden 2015–2016. Sökning och nedladdning av dokumenten gjordes 2016-11-22.

Proceduren för att återfinna de redovisade publikationerna gjordes i steg och publikationernas titlar användes i första hand som söksträng. Sökning gjordes efter 10 publikationer i taget och återfunna publikationer verifierades genom att kontrollera att författare och tidskrift överensstämde samt markerades därefter för senare nedladdning. Problem som uppstod när redovisade publikationer matchas mot titlarna i de bibliografiska posterna var i första hand tillämpning av olika konventioner vid skrivning av t.ex. kemiska formler. Vid varje sökning där vissa av de 10 titlarna inte återfanns var det därför nödvändigt att göra om sökningen efter varje publikation som inte återfunnits. Vanligtvis återfanns publikationens bibliografiska post när formler ströks ut söksträngen. I de få fall där detta inte hjälpte och det kunde konstateras att tidskriften finns representerad i WoS för aktuell period gjordes ny sökning efter författare

och några få titelord. Proceduren ledde till att i samtliga fall då tidskriften finns i WoS återfanns de redovisade publikationerna. Tabell 3 visar antalet funna publikationer per centrumbildning.

Tabell 3 Återfunna publikationer för respektive centrumbildning

CENTRUMBILDNING	ANTAL PUBLIKATIONER
BRIIE	90
HERO-M	156
FUNMAT	178

Vid beräkning av publikationernas citeringsgenomsnitt jämförs de tre centrumbildningarna med en referensgrupp bestående av samtliga artiklar inom tidskriftskategorin "materials science". De två referensvärden som används i beräkningen av artiklarnas citeringsgenomsnitt är medianen (50:e percentilen) och den 90:e percentilen för varje utgivningsår mellan 1996 och 2016. En percentil är det värde på en variabel nedanför vilken en viss procent av observationerna av variabeln hamnar. Referensvärdena (percentilerna) återfanns genom att för varje utgivningsår söka efter alla artiklar i tidskriftskategorin "materials science" och publikationerna i kategorin sorterades efter "times cited" och därefter identifierades de citeringstal som delar in dokumentmängden i de eftersöka proportionerna. Referensvärdena för respektive utgivningsår redovisas i Tabell 4. I citeringsanalyserna har publikationer från åren 2015 och 2016 uteslutits då artiklar publicerade dessa år ännu inte hunnit bli citerade i någon större utsträckning.

Tabell 4 Referensvärden och storlek på referensgrupp för respektive utgivningsår (Beräkning av referensvärden gjordes 2016-11-22)

UTGIVNINGÅR	ANTAL CITAT 90:E PERCENTILEN	ANTAL CITAT MEDIAN	ANTAL DOKUMENT I REFERENSGRUPP
1996	41	7	36 770
1997	42	7	38 906
1998	45	8	40 411
1999	47	8	42 589
2000	50	9	42 791
2001	49	8	46 466
2002	51	9	47 069
2003	53	9	49 627
2004	52	9	56 550
2005	52	9	58 338
2006	49	9	62 769
2007	50	10	65 854
2008	46	10	70 309
2009	44	10	73 365
2010	42	9	75 678
2011	39	8	84 029
2012	30	7	87 699
2013	23	5	97 944
2014	16	4	106 886
2015	8	2	114 265
2016	2	0	97 289

Av Tabell 4 kan vi se att referensvärden varierar över tid och för att artiklarnas citeringstal ska kunna jämföras måste man ta hänsyn till detta faktum. Vi kan se att referensvärden först ökar, sedan stabiliseras och därefter sjunker. Eftersom antalet citat ackumuleras över tid är det naturligt att referensvärdena blir lägre mot slutet av perioden. Mindre uppenbart är varför referensvärdena är lägre i periodens början. Sannolikt beror detta på den kraftiga tillväxten i tidskriftskategorin (cirka 6 % per år) i kombination med att man inom området refererar relativt nyutgiven litteratur.

Med hjälp av dessa referensvärden har tre indikatorer beräknats. Andelen publikationer vars antal citat 2016-11-22 är större eller lika med den 90:e percentilen, härnäst kallat "topp 10 %", samt andelen artiklar vars antal citat är större än eller lika med median för respektive utgivningsår, härnäst kallat "topp 50 %". Ytterligare en indikator som beräknats är vad vi kallat "mediannormerat citeringstal". Syftet med denna indikator är att ge en samlad bild av citatfördelningens form. För en enskild artikel beräknas det mediannormerade citeringsgenomslaget genom att dividera artikelns antal citat med median för artikelns utgivningsår. Tolkningen av denna indikator är relativt enkel. Om en artikels mediannormerade citeringsgenomslag är 1 så motsvaras dess citeringstal av medianen för utgivningsåret, är den två så är artikelns antal citat 2*medianen för utgivningsåret etc. För varje centrumbildning sammanställs indikatorn som ett genomsnittligt mediannormerat citeringsgenomslag.

För att besvara de ställda frågeställningarna har även författarnas adresser klassificerat i tre kategorier: universitet, företag och övriga organisationer. Bedömningen om en adress är ett företag eller inte har avgjorts med avseende på organisationsform. I samråd med beställaren Tomas Åström har tre organisationer inte klassificerats som företag trots att de till sin organisationsform är aktiebolag. Dessa är Ytkemiska institutet AB, Swerea KIMAB, samt SP Technical Research Institute of Sweden. Adresser tillhörande dessa organisationer återfinns i kategorin övriga organisationer (eftersom de bibliometriska analyserna har fokuserat på de tre universitetsbaserade centrumbildningarnas vetenskapliga produktion och deras sampublicering med företag).

C.3 Resultat

C.3.1 *The Brinell Centre Inorganic Interfacial Engineering (BRIIE)*

I Tabell 5 redovisas citeringsgenomslaget för centrumbildningen BRIIE. Konstruktionen av de olika indikatorerna är sådan att de direkt kan uttolkas i relation till ett förväntat värde. Förväntningen är att forskarna ska prestera i paritet med tidskriftsgruppen, eller världen såsom den representeras i WoS. Det förväntade värdet för topp 10 % indikatorn är att 10 procent av centrumbildningens artiklar ska tillhöra topp 10 % procent och det förväntade värdet för topp 50 % indikatorn är att 50 procent av artiklarna ska tillhöra topp 50 %. Det förväntade värdet för indikatorn mediannormerat citeringsgenomslag är 1. Vi kan därför direkt säga om centrumbildningen i termer av citat presterat bättre eller sämre än förväntat.

Tabell 5 Citeringsgenomslag för publikationer från BRIEE

INDIKATOR	VÄRDE
TOPP 10 %	24,4 %
TOPP 50 %	76,7 %
MEDIANNORMERAT CITERINGSGENOMSLAG	5,3
SUMMA CITAT	3 897
ANTAL PUBLIKATIONER	90

Citeringsgenomslaget för centrubildningen BRIIE är imponerande. Oavsett indikator är värdena långt över det förväntade värdet; 24,4 % av artiklarna tillhör gruppen topp 10 %, 76,7 % av artiklarna i gruppen topp 50 %, och det normerade citeringsgenomslaget är 5,3, d.v.s. om medianen var 10 så skulle publikationerna ha ett genomsnitt på 53 citat. Multiplicerar man medianen för de olika åren med 5,3 så erhålles genomsnittliga citeringstal på en nivå som är i närheten av den 90:e percentilen.

Nästa fråga gäller i vilka olika typer av organisationer författare delaktiga i centrubildningens publikationer har sin hemvist, och framförallt den utsträckning publikationerna är resultatet av företagssamarbeten. Resultaten redovisas i Tabell 6 och Tabell 7.

I Tabell 6 redovisas resultatet av två olika sätt att räkna på graden av företagsinvolvering i publikationerna. Ena sättet är som andel av det totala antalet organisationer representerade i adresserna.⁴⁹ Ett bättre mått på hur involverade företag har varit i produktionen av publikationerna ger dock fraktionssumman.⁵⁰ I tabellen kan vi se att företagets andel av organisationsförekomsterna (5,5 %) är större än deras andel av fraktionssumman (3,6 %). Detta beror på att företagen varit delaktiga i publikationer med fler organisationer, d.v.s. i större samarbeten.

Tabell 6 Representation av olika typer av organisationer i publikationer från BRIEE

TYP AV ORGANISATION	UNIKA ORGANISATIONER I ADRESS		ADRESSFRAKTIONER	
	Procent	Antal	Procent	Summa
FÖRETAG	5,5 %	8	3,6 %	3
UNIVERSITET	66,9 %	97	69,5 %	63
ÖVRIGA ORGANISATIONER	27,6 %	40	27,0 %	24
SUMMA	100,0 %	145	100,0 %	90

Det finns i materialet åtta publikationer som involverar företagssamarbeten, vilket motsvarar 8,9 % av publikationerna och vilka dessa företag är redovisas i Tabell 7.

⁴⁹ En organisation är unik i en specifik adress men inte i hela materialet, d.v.s. om det finns två adresser som anger Uppsala universitet så räknas Uppsala universitet som en organisationsförekomst, men om Uppsala universitet dyker upp i en annan publikation så är det en ny unik organisationsförekomst.

⁵⁰ Fraktionssumman beräknas på följande sätt. Om det i en adress förekommer fyra unika organisationer, t.ex. Uppsala universitet, KTH, Chalmers och Sandvik Tooling AB, så delas artikeln upp mellan organisationerna och varje organisation tillskrivs en fjärdedels artikel. Summerat över organisationstyper tillskrivs universitet i detta exempel 0,75 artiklar och företag 0,25 artiklar.

Tabell 7 Företag som sampublicerat med forskare från BRIIE

FÖRETAG	ANTAL FÖREKOMSTER
PROCERA SANDVIK AB	2
SANDVIK HARD MET AB	2
ERASTEEL KLOSTER AB	1
HALDOR TOPSOE AS	1
SANDVIK COROMANT AB	1
SANDVIK TOOLING AB	1
SUMMA	8

C.3.2 Hierarkisk design av industriella material (HERO-m)

I Tabell 8 återfinns resultaten för citeringsgenomslag för HERO-m. När det gäller topp 10 % indikatorn så är centrumbildningens produktion av högt citerade artiklar i enlighet med det förväntade värdet. När det gäller indikatorerna topp 50 % och genomsnittligt mediannormerat citeringsgenomslag så har centrumbildningens publikationer ett citeringsgenomslag som överstiger förväntningarna.

Tabell 8 Citeringsgenomslag för publikationer från HERO-m⁵¹

INDIKATOR	VÄRDE
TOPP 10 %	9,1 %
TOPP 50 %	57,9 %
MEDIANNORMERAT CITERINGSGENOMSLAG	1,6
SUMMA CITAT	1 444
ANTAL PUBLIKATIONER	121

I Tabell 9 återfinns resultaten rörande centrumbildningens samarbeten med olika typer av organisationer. Forskare vid HERO-m har 37 publikationer som involverar företagssamarbeten, vilket motsvarar 23,7 % av publikationerna och vilka dessa företag är redovisas i Tabell 10. Båda tabellerna illustrerar att publikationer från HERO-m i högre utsträckning än publikationer från BRIIE är resultatet av samarbeten med företag.

Tabell 9 Representation av olika typer av organisationer i publikationer från HERO-m

TYP AV ORGANISATION	UNIKA ORGANISATIONER I ADRESS		ADRESSFRAKTIONER	
	Procent	Antal	Procent	Summa
FÖRETAG	12,9 %	45	9,8 %	15
UNIVERSITET	73,6 %	257	81,9 %	128
ÖVRIGA ORGANISATIONER	13,5 %	47	8,3 %	13
SUMMA	100,0 %	349	100,0 %	156

⁵¹ Not: Utgivningsåren 2015–2016 ingår inte i analysen av centrumbildningens citeringsgenomslag.

Tabell 10 Företag som sampublicerat med forskare från HERO-m

FÖRETAG	ANTAL FÖREKOMSTER
THERMO CALC SOFTWARE AB	10
SANDVIK COROMANT AB	8
MAT CTR LEOBEN FORSCH GMBH	5
AB SANDVIK MAT TECHNOL	4
ARCELORMITTAL GLOBAL R&D	3
SANDVIK MIN AB	3
SECO TOOLS AB	3
OUTOKUMPU STAINLESS RES FDN	2
SANDVIK TOOLING AB	2
CALPHAD INC	1
NIPPON STEEL & SUMITOMO CORP	1
SIMUFACT ENGN GMBH	1
SWEDISH NUCL FUEL & WASTE MANAGEMENT CO SKB	1
VALLOUREC DEUTSCHLAND GMBH	1
SUMMA	45

C.3.3 FunMat VINN Excellence Centre (FunMat)

I Tabell 11 återfinns resultaten rörande citeringsgenomslaget för publikationer från FunMat. När det gäller publikationerna från FunMat så ser vi att topp 10 % indikatorn visar på en mindre andel högt citerade artiklar än förväntat, medan topp 50 % indikatorn visar på att publikationerna är betydligt mer citerade än förväntat. Likaså det mediannormerade citeringsgenomslaget indikerar att publikationer från denna centrumbildning citerats betydligt mer än förväntat. Jämför vi indikatorvärden för FunMats publikationer med indikatorvärdena för publikationer från HERO-m blir det tydligt att beroende på vilken indikator vi väljer att betona så kommer en jämförelse att ge olika resultat. Denna fråga återkommer vi till i nästa avsnitt.

Tabell 11 Citeringsgenomslag för publikationer från FunMat⁵²

INDIKATOR	VÄRDE
TOPP 10 %	4,8 %
TOPP 50 %	71,9 %
MEDIANNORMERAT CITERINGSGENOMSLAG	2,1
SUMMA CITAT	2 275
ANTAL PUBLIKATIONER	146

Centrumbildningen FunMats samarbeten med olika typer av organisationer framgår av Tabell 12. FunMat är den av de tre centrumbildningarna vars forskare i störst utsträckning har samverkat med representanter för företag i termer av publiceringssamarbeten. Tabellen visar att företag står för 17,3 % av adressfraktionerna och 74 av de 178 publikationerna, motsvarande 41,6 %, inbegriper någon form av samarbete med representanter för ett företag.

⁵² Not: Utgivningsåren 2015–2016 ingår inte i analysen av centrumbildningens citeringsgenomslag.

Tabell 12 Representation av olika typer av organisationer i publikationer från FunMat

TYP AV ORGANISATION	UNIKA ORGANISATIONER I ADRESS		ADRESSFRAKTIONER	
	Procent	Antal	Procent	Summa
FÖRETAG	23,0 %	101	17,3 %	31
UNIVERSITET	67,7 %	298	74,9 %	133
ÖVRIGA ORGANISATIONER	9,3 %	41	7,8 %	14
SUMMA	100,0 %	440	100,0 %	178

De företag som forskarna vid FunMat har sampublicerat med framgår av Tabell 13.

Tabell 13 Företag som sampublicerat med forskare från FunMat

FÖRETAG	ANTAL FÖREKOMSTER
SECO TOOLS AB	32
IMPACT COATINGS AB	15
ABB CORP RES	9
SANDVIK TOOLING AB	5
CEMECON AG	4
SANDVIK COROMANT	3
VOLVO TECHNOL CORP	3
ALSTOM POWER AB	2
FORD MOTOR CO	2
MANDALON TECHNOL AB	2
OERLIKON BALZERS COATING AG	2
PLANSEE COMPOSITE MAT GMBH	2
SELMIC OY	2
SENSIC AB	2
VOLVO CAR CORP	2
ABB COMPONENTS	1
ASRC AEROSP CORP	1
ATTANA AB	1
CARL ZEISS NTS GMBH	1
DILLINGER HUTTE GTS	1
FEI CO	1
IONBOND SWEDEN AB	1
KANTHAL AB	1
OC OERLIKON BALZERS AG	1
PVD PROD INC	1
SCHAEFER S E EUROPE SRL ITALY	1
SKF ENGN & RES CTR	1
SOLVAY SOLEXIS SPA	1
TECHNOL SERV CORP	1
SUMMA	101

C.4 Percentilbaserad jämförelse av centrumbildningarnas mediannormerade citeringsgenomslag

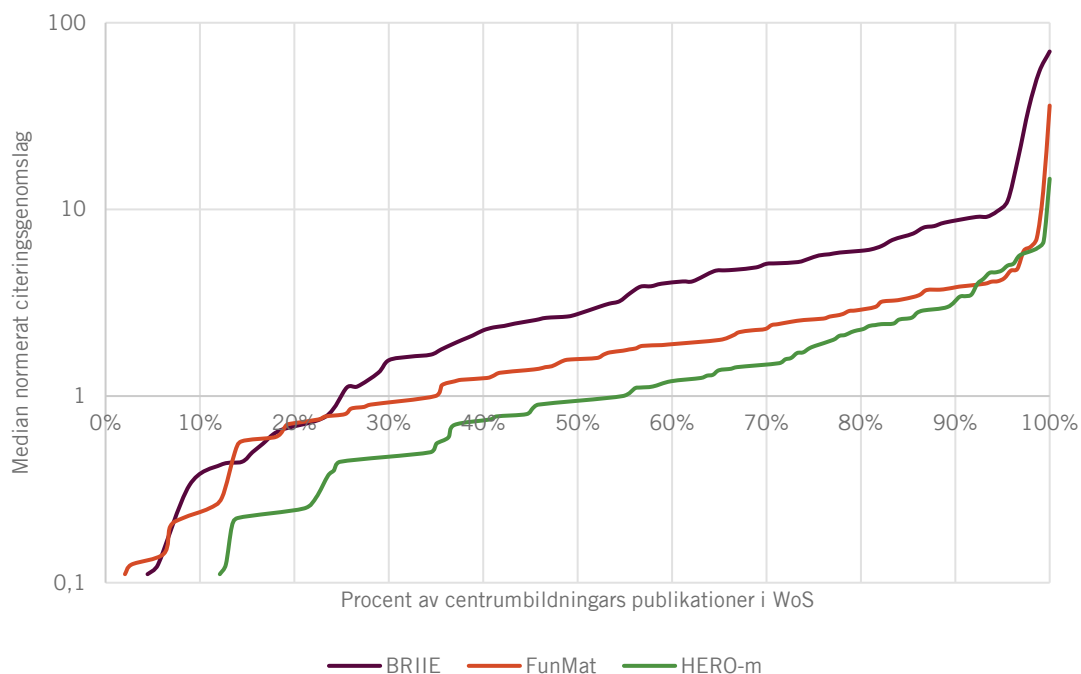
Efter tidigare beskrivning av de tre centrumbildningarnas citeringsgenomslag mätt i termer av topp 10 %, topp 50 %, samt med indikatorn mediannormerat citeringsgenomslag, så konstaterades att citeringsgenomslaget för publikationerna från BRIIE var mycket högt och

betydligt högre än de andra centrumbildningarna. Svårare att särskilja var citeringsgenomslaget för publikationer från FunMat och HERO-m eftersom det beror på vilken indikator vi väljer att fokusera på. Det är därför motiverat att se närmare på det mediannormerade citeringsgenomslagets fördelning.

I Figur 53 jämförs de tre centrumbildningarna med avseende på alla observerbara percentiler. Figuren läses på följande sätt. Figurens x-axel representerar procent av centrumbildningarnas publikationer i WoS och y-axeln representerar det mediannormerade citeringsgenomslaget. Vi läser figuren genom att välja ett procenttal, t.ex. 80 %. Drar vi en linje rakt upp från 80 % så kommer denna vertikala linje att korsa de tre centrumbildningarnas linjer. För varje punkt där den vertikala linjen korsar en av centrumbildningarnas linjer kan vi på y-axeln avläsa värdet för 80:e percentilen, d.v.s. det värde på indikatorn mediannormerat citeringsgenomslag som 80 % av centrumbildningarnas publikationer ligger under. Det ska noteras att y-axeln är logaritmerad. Det som är av intresse är om de tre centrumbildningarnas linjer korsar varandra. Korsar de varandra ofta betyder det att våra resultat i hög grad beror på vilken percentil vi valt när topp % indikatorerna konstruerades.

Figur 53 visar att publikationer från BRIIE i enlighet med tidigare analys är mer citerade oavsett vilken percentil vi väljer för att konstruera indikatorn efter den 20:e percentilen. När det gäller jämförelsen mellan FunMat och HERO-m så korsar linjerna varandra två gånger: ungefär vid den 90:e percentilen och den 98:e percentilen, vilket förklarar varför topp 10 % indikatorn ger ett annat resultat än övriga indikatorer.

Figur 53 Jämförelse av centrumbildningarnas mediannormerade citeringsgenomslag⁵³



⁵³ Not: Utgivningsåren 2015–2016 ingår inte i analysen.

C.5 Slutsatser

Dessa analysers syfte var att teckna en kvantitativ bild av omfattning och genomslagskraft för de vetenskapliga publikationerna från forskarna vid de tre centrumbildningarna. Sett till indikatorerna mediannormerat citeringsgenomslag och topp 50 % så presterar alla centrumbildningarna väl i en internationell jämförelse. Publikationerna från BRIIE framstår som extremt väl citerade oavsett vilken indikator som används och ligger långt över de förväntade värdena. När det gäller den utsträckning till vilken denna vetenskapliga produktion är ett resultat av företagssamarbeten, så visar analyserna att publikationerna från framförallt FunMat men även HERO-m i hög grad involverat företagssamarbeten, vilket inte i lika hög grad är fallet för BRIIE.

Bilaga D – Centrumsatsning: Erasteels deltagande i BRIIE och Hero-m

PROJEKTTITEL	ERASTEELS DELTAGANDE I BRIIE OCH HERO-M
LÖPTID	1996–2004 (BRIIE etapp 1–3) 2007–2015 (Hero-m etapp 1–3)
VINNOVAS STÖD	41,4 miljoner kronor till hela BRIIE etapp 1–3 49 miljoner kronor till hela Hero-m etapp 1–3 Hur mycket som gynnat projekt vari Erasteel deltagit är okänt
ERASTEEL KLOSTERS MEDFINANSIERING	9,5 miljoner kronor (BRIIE etapp 1–3) 26,3 miljoner kronor (Hero-m etapp 1–3)
DELTAGARE	Erasteel Kloster KTH
<p>Erasteel Kloster AB är en producent av snabbstål och pulvermetallurgiskt snabbstål för skärande verktyg, kallarbetande verktyg, valsar och slitdetaljer. Företaget tillverkar även pulver i olika legeringar för komponenter och vidareförädling. Företaget hade 2015 en omsättning på drygt 1,1 miljarder kronor och 384 anställda. Företaget ingår i den franska koncernen eramet, ett multinationellt gruv- och metallurgiföretag med säte i Paris. Erasteel har deltagit som partner i centrumsatsningarna BRIIE och Hero-m.</p>	

D.1 Projektets tillblivelse och genomförande

Erasteel Kloster AB var ett av tre tongivande företag i KC BRIIE, tillsammans med Sandvik Coromant och Höganäs. Företaget avslutade dock engagemanget i BRIIE inför den sista etappen. Erasteel gick senare in som partner i VINN EC Hero-m när detta startades. Även här avslutade företaget sitt engagemang i centrumet innan programperiodens slut, och deltog inte i sista etappen 2015–2017.

Erasteels kontakt med akademien och engagemanget i Hero-m faller till största del på personalen på FoU-avdelningen. Exakt hur många personer detta avser kan vara svårt att uppskatta enligt en företagsrepresentant, då det ofta är en inte helt klar skiljelinje mellan vad som är FoU och vad som inte är FoU inom företaget. FoU-verksamheten motsvara 2–3 procent av omsättningen. Av företagets knappt 400 anställda i Sverige har 6–7 personer FoU-anknytning.

Erasteels motiv att gå med i BRIIE och sedermera i Hero-m var inte något specifikt problem som skulle lösas eller utveckling av specifika produkter. Enligt företagets representant handlade det snarare om en allmän vilja att vara med i ett branschutbyte och att ta chansen att vara del i ett större nätverk inom stål-Sverige. Det finns ett utbyte mellan företag och forskare i branschen och FoU-personalen i företagen känner som regel varandra. Det finns samarbeten genom branschorganisationen Jernkontoret, man träffas på medlemsdagar, konferenser m.m. Enligt en företagsrepresentant är stål-Sverige en förhållandevis liten värld, och Erasteel sätter stort värde i att vara en del av den.

Det fanns följaktligen inga konkreta affärsmässiga skäl att vara del av centrumsatsningarna, utan det handlade snarare om kunskapsutbyte. Även om det inte fanns något specifikt problem att lösa så var syftet att bygga kunskap inom verksamhetens intresseområden för att därigenom kunna förbättra sina verktyg för simulering och få en ökad förståelse för de metoder

och processer företaget använder. Deltagandet i centrumsatsningarna innebar en möjlighet att förkovra sig på djupet i vissa frågor.

Erasteel var involverat i flera projekt inom BRIIE. Ett av dem utgjordes av ett doktorandprojekt med en doktorand som i huvudsak var på KTH, men som hade avsevärda kopplingar till Erasteel och dess verksamhet.

D.2 Resultat och effekter

Som nämnts tidigare var Erasteels motiv till att delta i BRIIE och Hero-m inte i första hand att utveckla produkter eller kommersialisera innovationer, och enligt personer som var engagerade i projekten har de heller inte resulterat i några konkreta produkter eller innovationer. Det doktorandprojekt som utgjorde en stor del av utbytet mellan FoU-avdelningen på Erasteel och forskare på KTH under tiden för BRIIE genererade dock värdefull kunskap som senare har varit viktig både för företaget, för involverade forskare, och inte minst för doktoranden. Doktoranden fick, enligt egen utsaga, bredare kunskap och värdefulla kontakter med företaget, och lärde även känna den svenska stålindustrin, vilket sammantaget resulterade i djupare insikt i industrins villkor och förutsättningar.

Senare har de resultat som doktorandprojektet gav legat till grund för utveckling av simuleringsmjukvara. Enligt intervjuade forskare så utvecklas ofta nya metoder och verktyg för simulering inom ramen för doktorandprojekt i den här typen av forskning. Dessa simuleringsverktyg utgör en viktig del av metodologin för doktorandens experiment och studier, men används sällan efter att doktorandprojektet är slut, eftersom de lätt glöms bort när doktoranden disputerat. I det här fallet har doktorandens metoder och verktyg fortsatt att utvecklas, framför allt inom företaget Thermo-Calc Software och utgör idag en del av företagets verksamhet. Thermo-Calc Software är ett avknopningsföretag från KTH, som har djupa och starka rötter till lärosätet, och som deltar i Hero-m. Företaget bildades 1997 men verksamheten och utveckling av produkter går tillbaka till mitten av 1970-talet. Flera av de personer som var centrala i samarbetet mellan Erasteel och KTH inom ramen både för BRIIE och Hero-m, har idag starka kopplingar till Thermo-Calc Software.

En KTH-forskare framhåller att interkulturell förståelse i högsta grad är ett av syftena med centrumbildningar som BRIIE och Hero-m. En god interkulturell förståelse utgör inte bara en förutsättning för ett fruktbart samarbete mellan akademi och industri, centrumbildningar bidrar även till att bygga denna förståelse och på så sätt lägga grunden för framtida samverkan. Enligt den intervjuade forskaren handlar det om att högskoledoktoranderna, genom sina vistelser på företag och nära samarbete med företagsrepresentanter, blir varse hur det går till i ett företag. Forskaren påpekar att kulturen varierar mellan akademiska forskningsområden. Genom centrumbildningar som BRIIE och Hero-m byggs inte bara en bättre förståelse mellan akademi och industri, utan även en bättre interkulturell förståelse inom akademien när olika forskningsområden kommer närmare varandra inom ramen för centrum.

På ett övergripande plan har BRIIE och Hero-m även haft effekter på lärosätetsnivå. Centrumen har setts som goda exempel på hur man kan bedriva industriellt inspirerad FoU med vetenskapligt djup, vilket kan stimulera andra till att följa deras exempel. Finansieringens

långsiktighet upplevs som mycket gynnsam i och med att den ger stabilitet och arbetsro. Det tar lång tid att etablera och bygga upp en bra FoU-miljö.

Ur ett samhällsligt perspektiv upplevs stora fördelar med centrumsatsningar som BRIIE och Hero-m. En intervjuad forskare beskriver det på följande sätt:

Centrumsatsningar som BRIIE och Hero-m fungerar som ett klister mellan akademi och industri. (UoH)

Forskaren vidareutvecklar resonemanget och beskriver hur centrumbildningarna ger en struktur som gör det lättare för företag att komma till akademien med en specifik fråga eller ett problem som det försöker lösa. Ofta kan man hitta en lösning tillsammans genom att utforma ett mindre projekt i form av ett examensarbete, kanske ett större projekt i form av ett doktorandprojekt, eller skriva en gemensam FoU-ansökan.

Intervjuade forskare påpekar att centrumen och de samverkansprojekt som ryms inom dem även har tydliga effekter och en positiv inverkan på grundutbildningen vid lärosätena. I och med att undervisande lärare till viss del utgörs av de forskare och doktorander som är aktiva inom centrum finns en naturlig och nära koppling mellan industrin och studenterna. De nätverk som lärarna genom centrum byggt upp i näringslivet bidrar till att öka andelen praktiska och verklighetsbaserade inslag i kurserna. Nätverken underlättar exempelvis att skapa examensarbeten i näringslivet, de gör det enklare att anordna studiebesök på företagen, och de gör det lättare att rekrytera gästföreläsare. För företagen är det en fördel att kunna sprida sitt varumärke och få kontakt med intresserade studenter, vilket gynnar både företag och studenter genom att det lägger en grund för studenternas framtid inom industrin.

D.4 Reflektion

Erasteels engagemang i centrum på KTH sträcker sig över två decennier och över två centrum. Från intervjuer med företagsrepresentanter utkristalliserar sig en uppfattning om vissa skillnader i struktur och upplägg mellan BRIIE och Hero-m, och att dessa påverkat företagets engagemang. I BRIIE upplevde Erasteel att det fanns goda förutsättningar att inriktningen på projekten och forskningen utefter de deltagande företagens intressen och behov. Exempelvis hade man under BRIIE en doktorand med stark koppling till företaget. Doktoranden var placerad på KTH men var regelbundet på besök i Erasteels anläggning i Söderfors. Doktorandprojektet gav möjligheten att anpassa och utforma forskningen efter företagets villkor, vilket resulterade i ett fokus på Erasteels specifika frågor, problem och önskemål. I Hero-m strävas istället efter att ha bredare och gemensamma projekt och därmed bredare och mer allmänna frågeställningar. Hero-m är centrerat kring ett mindre antal större projekt, vilket fått till följd att Erasteel fått samarbeta med flera andra företag. Den intervjuade företagsrepresentanten medger att detta även har haft positiva effekter i så måtto att Erasteel har fått ett större nätverk inom branschen och kan interagera med andra företag på ett bra sätt. Nackdelen med att ha flera företag inblandade i bredare projekt är emellertid att fokus inte blir på de frågor som är viktigt för enskilda företags verksamhet, även om det är inom rätt ämne eller område. Erasteel uppfattar således skillnaderna mellan BRIIE och Hero-m både som för- och nackdelar, och att det i grunden handlar om en avvägning mellan att forskningsmässigt ligga när kärnverksamheten och de viktiga frågorna för företaget, och att kunna ha breda diskussioner och samverkan med andra företag.

Erasteels beslut att lämna Hero-m inför sista programetappen i Hero-m grundade sig till viss del i ekonomiska argument. Det hade under en tid varit allmänt tufft för stålindustrin och företaget bedömde att det inte fanns interna resurser för ett fortsatt engagemang i Hero-m. Det framkommer dock i intervjuerna att beslutet att lämna Hero-m även var grundat i utvecklingen av Hero-m, där företaget alltså upplevde att FoU-verksamheten kom allt längre bort från Erasteels intressen.

Ur intervjuerna framträder en bild av utmaningen med att vara ett mellanstort företag som Erasteel, och att kunna ta del av, och dra nytta av, FoU-finansiering från Vinnova. Det upplevs vara svårt för ett mellanstort företag att i centrum hävda sig gentemot stora företag som Sandvik och SSAB.

Bilaga E – Centrumsatsning: Höganäs deltagande i Hero-m: Simulering av sintring av pulverstål

PROJEKTTITEL	SIMULERING AV SINTRING AV PULVERSTÅL
LÖPTID	2007–2017
VINNOVAS STÖD	63 miljoner kronor till hela Hero-m Hur mycket som gynnat projekt vari Höganäs deltagit är okänt
HÖGANÄS MEDFINANSIERING	9,5 miljoner kronor
DELTAGARE	Höganäs KTH Swerea KIMAB

Höganäs är världens största producent av pulverstål, med 2 500 kunder i 75 länder. Pulverstål används bland annat för att tillverka metallkomponenter genom pressning och sintring, där sintringen är en värmebehandlingsprocess med syfte att sammanfoga pulverpartiklarna genom diffusion vid hög temperatur vilket ger hållfasthet till de färdiga metallkomponenterna. Höganäs är delaktigt i flera projekt inom Hero-m. Ett av dem handlar om simulering av sintring av pulverstål. Utveckling av simuleringsverktyg och modellering av sintringsprocesser är viktiga för att upprätthålla en hög kunskapsnivå om sintring inom företaget. expertis om sintring utgör en viktig del i den produkt som Höganäs säljer.

E.1 Projektets tillblivelse och genomförande

Höganäs har en längre tid haft ett samarbete med forskare på KTH, både inom ramen för BRIIE och genom Hero-m. Ett av FoU-projekten inom Hero-m handlar om simulering av sintring, och utgörs i huvudsak av ett samarbete mellan Höganäs och två olika forskargrupper på KTH. Den ena gruppen forskar inom materialvetenskap och mycket av gruppens forskning är centrerad kring pulverstål och sintring. Gruppens forskning har således, genom de material och metoder som studeras, många beröringspunkter med Höganäs och dess verksamhet. Den andra forskargruppen arbetar egentligen inte med materialteknik, utan med modellering och strömningsmekanik. Forskningsledaren i den senare gruppen identifierar sig inte alls som materialforskare utan som tillämpad matematiker. De två gruppernas samarbete initierades först utanför centrumen för drygt tio år sedan, då deras kompetens och expertkunskap utgjorde ett intressant tvärvetenskapligt spår.

Materialvetenskapsforskarnas redan etablerade kontakt med Höganäs kom att utgöra starten för ett lyckat trepartssamarbete. Höganäs bekräftar att företagets samarbete med modelleringsforskarna bygger på relationen med materialvetenskapsforskarna. Höganäs poängterar att samarbeten forskare emellan är av stort värde för företaget, då det gör det lättare att bredda företagets samarbete med UoH, och Höganäs får på så sätt ett bredare samarbete än vad som skulle ha kunnat uppnås genom att delta i flera parallella FoU-projekt. Det råder ingen tvekan om att det redan etablerade samarbetet mellan de två forskargrupperna på KTH lade grunden för kontakterna med Höganäs. Den intervjuade modelleringsforskaren menar att han aldrig hade kommit i kontakt med Höganäs om det inte var för Hero-m.

Enligt en intervjuad Höganäsrepresentant är företaget generellt sett positivt till externa samarbeten, då de utgör ett viktigt komplement till den egna FoU-verksamheten. Höganäs ”lägger ut” de delar av FoU-verksamheten som företaget inte har möjlighet att genomföra

självt, och det gäller i synnerhet utveckling av simuleringsverktyg. Höganäs lyfter även fram möjligheten att få tillgång till forskarnas analysinstrument som ett viktigt motiv för att delta i Hero-m.

Höganäs tycker att det är viktigt att bygga svenska kompetenscentrum för att säkerställa tillgång till kompetens inom utvalda områden, och tycker därmed att det är viktigt att bidra till detta. Fördelarna beskrivs som en kraftsamling av olika kompetenser, men utbildning av doktorer är en annan viktig aspekt. Höganäs ser det vidare som en stor fördel att olika avdelningar på KTH samarbetar: ”det är bra för Höganäs”. Höganäs får på så sätt ett bredare samarbete än vad som skulle ha kunnat uppnås genom att delta i flera parallella FoU-projekt. I förlängningen bidrar centrum till att deltagande företag får en högre kunskapsnivå inom material, och att de därigenom blir mer konkurrenskraftiga.

Enligt en intervjuad forskare var motivet till att dela i Hero-m och att bedriva FoU-projekt i samarbete med Höganäs i första hand ekonomiskt. Eftersom det redan fanns ett samarbete mellan två forskargrupper var deltagande i Hero-m ett sätt att utveckla verksamheten.

I projektet om simulering av sintring av pulverstål medverkade en doktorand som arbetade nära Höganäs. Doktoranden var på KTH och arbetade med modellering och simulering, men gjorde experiment och vissa praktiska moment på Höganäs. Mycket av samarbetet och kontakten mellan Höganäs och KTH kretsade kring detta doktorandprojekt och dess regelbundna projektmöten. En av forskarna beskriver dessa möten som viktiga i och med att de ger stadga i samarbetet och möjlighet till kompetensöverföring. Det är inte fråga om någon enkelriktad kommunikation där forskarna förmedlar sina resultat till företagets representanter, utan ett ömsesidigt utbyte av kunskap och idéer som gradvis adresserar projektets vägval och problem.

En viktig aktör i doktorandprojektet var forskningsinstitutet Swerea KIMAB, som också är partner i Hero-m, och KTH, Höganäs och Swerea KIMAB utgjorde således de tre parterna i projektet. Om man dessutom tar i beaktande att det i själva verket är två forskargrupper på KTH som deltar i projektet, så kan man se det som fyra parter. Den del av arbetet som utfördes av Swerea KIMAB var i huvudsak mikroskopi.

När det gäller rollfördelning beskriver forskarna en gradvis förskjutning från UoH till företag när det närmar sig tillämpning. Det är Höganäs som äger problemet och som forskarna ser som beställare, men det är viktigt för forskarna att veta vad som är relevant och vilken riktning projektet bör ha för att åstadkomma en gynnsam industrikoppling. Detta bekräftas av Höganäs som ser sin roll som att ge input till vad som är viktigt att studera, exempelvis genom att ge rekommendationer till vilka material man ska jobba med, och i fallet med sintring, vilka processparametrar som är viktiga.

E.2 Resultat och effekter

Projektet har inte lett till några kommersiella framgångar i form av konkreta produkter eller innovationer, men det har lett till mycket viktig input till företagets utveckling och till kunskap om smältfassintring. Speciellt har projektet bidragit till kunskap om och utveckling av mastertillsatser, som är en metod för att föra in legeringsämnen som leder till starkare komponenter.

Då projektet i dagsläget inte har resulterat i några specifika produkter har Höganäs svårt att specificera något direkt ekonomiskt värde av projektdeltagandet. Det finns dock indirekta effekter som potentiellt har stora ekonomiska effekter för företaget. Sintring av pulverstål sker i första hand inte hos Höganäs utan hos dess kunder. Det Höganäs säljer är pulverstål, men även kunskap och expertis om sintring av pulverstålet. Genom att vara delaktig i FoU-projekt om sintring och genom att utveckla metoder för att simulera sintring får Höganäs större kunskap om processen, vilket innebär att företaget kan ge sina kunder bättre rekommendationer och råd om hur de ska sintra. En intervjuad universitetsforskare hävdar också att detta är mycket viktigt för Höganäs. De råd och rekommendationer som företaget ger sina kunder är inte reklam eller marknadsföring, det är en central del i den produkt de säljer. Höganäs kunder köper kunskapen om hur de ska sintra.

Utöver ökade kunskap om sintring, och därigenom en förbättrad kundrelation och en mer utvecklad produkt, framhåller Höganäs att samarbetet med KTH och Swerea KIMAB har bidragit till att företaget jobbar på ett mer effektivt sätt och att det på sikt kan minska kostnaden för materialet. Den nya kunskapen som projektet har bidragit till kan på längre sikt också ge viktig information till andra tillämpningsområden, såsom 3D-printing och formsprutning av metall.

Höganäs representant menar att den största behållningen med samverkansprojekt med UoH och institut är att bygga kompetens, men också, om än i mindre utsträckning, om individualitet mellan UoH och Höganäs. Höganäs representant är av uppfattningen att en ökad mobilitet vore till förmån för alla, och Höganäs skulle tjäna på att få in personer direkt från UoH och institut som är välutbildade och med relevant ämneskompetens, exempelvis inom modellering.

E.3 Reflektion

I intervjuerna framgår att synen på Vinnovas roll som FoU-finansiär varierar. För vissa forskare är VR den största och mest tongivande finansiären, vilket framstår som rimligt i och med att mycket av den forskning som sker utanför Hero-m är grundforskning. En forskare förklarar att det är viktigt att förstå dynamiken mellan olika finansiärer och att det är viktigt att ha en bredd i sin finansieringsportfölj, i alla fall över tid. Det är alltför riskabelt att ha bara en finansiär, och olika finansiärerna kompletterar varandra. Exempelvis har VR och Vinnova helt olika roller. Det projekt som genomfördes inom ramen för Hero-m skulle inte ha finansierats av VR, eftersom bedömningen enbart görs utifrån akademisk kvalitet. Forskaren påpekar att företagssamarbeten kan leda till nya idéer som utvecklas till nya projekt, vilket i förlängningen kan leda till att man som forskare breddar chanserna till ytterligare finansiering för sin forskning. För en grundforskare skulle det vara svårt att bara ha projekt av den typ som Höganässamarbetet var. Ett sådant projekt får en viktig funktion som ”reality check”, en närmare koppling till eventuella tillämpningar, men det är endast en del i en större bild.

För Höganäs spelar Vinnova en stor roll genom att finansiera FoU om metalliska material. Centrumsatsningar är stora och ger en god volym i FoU-verksamheten, och långsiktigheten är viktig eftersom det vanligtvis tar lång tid att bygga upp kompetens och genomföra projekt.

Bilaga F – Centrumsatsning: Impact Coatings deltagande i FunMat

PROJEKTTITEL	IMPACT COATINGS DELTAGANDE I FUNCTIONAL NANOSCALE MATERIALS (FUNMAT)
LÖPTID	2007–2016
VINNOVAS STÖD	63,3 miljoner kronor till hela FunMat; hur mycket som gynnat projekt vari Impact Coatings deltagit är okänt
IMPACT COATINGS MEDFINANSIERING	14,1 miljoner kronor
DELTAGARE	Impact Coatings Linköpings universitet Uppsala universitet ABB SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Impact Coatings utvecklar och marknadsför system och processer för applicering av miljövänliga tunnfilmsbeläggningar via fysisk förångningsdeposition (Physical Vapour Deposition, PVD). PVD är en metod att i vakuum framställa tunna skikt av metaller och keramer. Bolaget utvecklar och kommersialiserar också skiktmaterial MaxPhase™, som är utvecklat från MAX-faserna och som kan ersätta guld för plätering av elektriska kontakter. Bolaget har dessutom utvecklat ytbeläggning av bipolära flödesplattor för bränsleceller. Målgruppen består främst av komponenttillverkare av elektronik- och fordonsprodukter. Verksamheten startade 1997 som ett avknopningsföretag från Tunnfilmsgruppen vid Linköpings universitet (LiU) och efter en fas av utveckling och etablering av produkter och tjänster har den globala exploateringen inletts. Bolagets aktie handlas sedan 2004 på OMX Stockholm First North. Företaget har varit en företagspartner i FunMat sedan centrumets start 2007.

F.1 Projektets tillblivelse och genomförande

Tunnfilmsgruppen är benämningen på avdelningen för tunnfilmsfysik vid institutionen för fysik, kemi och biologi (IFM) på LiU. Gruppen bedriver forskning inom materialvetenskap och nanoteknologi av funktionella material, med syfte att upptäcka nya material och processer för att tillverka dem i form av tunnfilmsbeläggningar med intressanta mekaniska, elektriska och optiska egenskaper. Grunden till Tunnfilmsgruppen lades redan vid perioden för LiUs tillblivelse i mitten av 1970-talet. Redan från början fanns det inom gruppen ett tydligt tillämpningsfokus och en nära koppling till industrin. Gruppen har allt sedan starten haft långa och djupa företagsrelationer med stora aktörer på marknaden för materialteknik och materialutveckling. Långvariga och framgångsrika samarbeten har funnits med företag som Seco Tools, ABB, SKF och Sandvik Tooling. Från företagen framhålls det stora värdet i Tunnfilmsgruppens internationella konkurrenskraft, och det framgår även att detta är starkt bidragande för initiering av samverkan, och engagemang i gemensamma forskningsprojekt. Tunnfilmsgruppen har de senaste 30 åren vuxit och utvecklats till en av världens absolut främsta inom tunnfilmsforskning vad avser material- och nanovetenskap.⁵⁴

Impact Coatings grundades 1997 som ett avknopningsföretag från Tunnfilmsgruppen vid LiU. En av grundarna disputerade vid LiU 1995 efter forskarstudier inom Tunnfilmsgruppen. Redan från uppstarten av företaget fanns således en stark koppling till universitetet och Tunnfilmsgruppen. Företaget fanns till en början på LiU, då närheten till universitetet och forskarna inom

⁵⁴ T. Åström, J. Hellman, P. Mattsson, S. Faugert, M. Carlberg, M. Terrell, P. Salino, G. Melin, E. Arnold, T. Jansson, T. Winqvist och B. Asheim, "Effektanalys av starka forsknings- och innovationssystem", Vinnova Analys VA 2011:07, 2011.

Tunnfilmsgruppen bedömdes vara ytterst viktig för företagets verksamhet. Forskare vid LiU i allmänhet, och Tunnfilmsgruppen i synnerhet har fungerat som viktiga diskussionsparter för företaget, men har även varit viktiga som informations- och kunskapskällor. Impact Coatings har vid flera tillfällen anställt disputerade från universitetet och individrörligheten har varit en viktig del i utbytet mellan de två.

Redan i ett tidigt stadium i företagets historia startades ett samarbete med ABB. ABB letade efter ett nytt material för plätering av elektriska kontakter och tillsammans med Impact Coatings testades olika alternativ, dock utan framgång. Efter vidare arbete fann man MAX-faserna, som hade potential att uppfylla de krav som ABB hade. Dock konstaterades att utvecklingen av materialet skulle vara allt för avancerad för att kunna genomföras inom företaget, och kontakt togs med forskare vid LiU som försåg projektet med en examensarbetare vars arbete finansierades av ABB. Utvecklingen blev lyckosam och produkterna uppfyllde till stora delar de krav ABB sökte hos elektriska kontakter. Vinnova gick senare in med finansiering i projektet och detta blev starten för ett fortsatt trepartsarbete mellan ABB, Impact Coatings och LiU.

Runt år 2000 inleddes även ett samarbete mellan forskarna vid Tunnfilmsgruppen och forskare vid institutionen för kemi på Uppsala universitet (UU). Vid institutionen bedrivs forskning inom materialteknik och det finns således uppenbara vetenskapliga och ämnesrelaterade kopplingar till verksamheten inom Tunnfilmsgruppen. Uppsalaforskarna kom senare att spela en viktig roll i uppstarten av centrumbildningen FunMat och i samarbetet med Impact Coatings. Uppsalagruppen var med i ansökan till FunMat, men på grund av administrativa krav i utlysningen var det svårt för forskargrupper utanför värdlärosätet att vara del av centrumet. Uppsalagruppen kom därför istället att bidra till FunMat på konsultbasis, vilket är en lösning som gäller än idag. (Det ska noteras att även andra forskargrupper vid LiU än Tunnfilmsgruppen ingår i FunMat, nämligen avdelningarna för nanostrukturerade material och tillämpad sensorvetenskap.)

F.1.1 Incitament för samverkan

I intervjuerna framhålls att samarbetet mellan Impact Coatings och forskarna vid LiU och UU har många fördelar, och att det finns flera incitament för att starta och upprätthålla ett utbyte av resurser och kompetens. I grunden handlar det om att företag och forskare kompletterar varandra. Impact Coatings framhåller att en universitetsforskare har andra möjligheter än ett företag att fördjupa sig i vetenskapliga och tekniska problem. Företagets resurser och intressen är ofta begränsade till att testa om en produkt fungerar eller ej, och då är det fördelaktigt att samverka med forskare, vars intresse ligger i att gräva djupare, att vidareutveckla teorier och att ta reda på anledningen till varför ett material fungerar bra eller dåligt i ett givet sammanhang. En annan fördel som framhålls i intervjuerna är att företaget kan få tillgång till utrustning och faciliteter på universitetet som kan vara av stor betydelse för vidareutveckling av idéer och innovationer. Detta är speciellt viktigt i den bransch där Impact Coatings verkar eftersom utrustningen är kostsam, men kan vara nödvändig för framtida produktutveckling.

Universitetsforskarna beskriver att samverkan med företag kan ge dem tillgång till utrustning och faciliteter. Sådana möjligheter kan vara av vetenskaplig betydelse då de kan öppna för möjligheter att experimentellt testa i större skala och på andra sätt än vad som är möjligt vid

ett lärosäte. Dessa former av ömsesidigt utbyte mellan LiU, UU och Impact Coatings har till stor del möjliggjorts genom den plattform som FunMat utgör. Även centrumsatsningens långsiktighet lyfts i intervjuerna fram som ett incitament till att engagera sig, eftersom den ger deltagande företag och forskare ett långsiktigt stöd och nätverk. Ytterligare ett incitament som forskare för fram för att samarbeta med företag är att stärka sig i konkurrensen om forskningsmedel. Samarbete med företag väcker nya frågeställningar och breddar den vetenskapliga paletten, vilket i sin tur möjliggör nya finansieringsmöjligheter och nya nischer att fylla inom det materialtekniska forskningsområdet.

F.1.2 Rollfördelning

Det finns som regel en skiljelinje där forskarnas roll och ansvarsområde huvudsakligen slutar och företagets tar vid, men det finns även överlappande faser där en ömsesidig dialog och ett tätt samarbete är av stor vikt. En intervjuperson beskriver att projekt som genomförs i samverkan mellan akademi och industri i huvudsak genomgår tre faser. Den första fasen, *forskningsfasen*, står i huvudsak lärosätesforskarna för. *Utvecklingsfasen* genomförs i nära samarbete mellan företag och universitet, medan *kommersialiseringen* uteslutande är företagets uppgift. Från Impact Coatings sida framhålls att drivkraften till utvecklingsarbetet till största del finns på företaget och att det är vid företaget innovationen sker. Impact Coatings tar fram ett material för utprovning, och vänder sig sedan till forskarna, som tar reda på varför det fungerar eller inte fungerar i den aktuella tillämpningen. Forskarna återkopplar sedan till företaget där utvecklingen fortsätter.

En viktig kontaktyta mellan universitetsforskarna och Impact Coatings är doktorander och postdoktorer. Det är främst doktorander och postdoktorer som syns ute på företagen och som har kontakt med företagets medarbetare. De seniora forskarna och gruppledarna har en god relation till företagen, men är endast sporadiskt på plats i företagen. I förlängningen innebär detta att det är doktorander och postdoktorer som är nyckelspelarna i det praktiska samverkansarbetet inom FunMat. Det innebär även att det främst är doktorander och postdoktorer som i praktiken rör sig i gränslandet mellan grundforskning och tillämpad forskning, och som till stor del är basen i samverkan mellan industri och akademi.

Impact Coatings antyder även att genomförandet och rollfördelningen har förändrats under åren i FunMat. I början var arbetet till stor del fokuserat på riktiga produkter och de mest centrala delarna i företagets verksamhet. Nu finns en tydligare riskexponering, då flera konkurrenter på marknaden även är del i centrumet, vilket har lett till att fokus har skiftats från de mest centrala delarna i företagets verksamhet. I praktiken löses detta genom att man delar upp frågorna i olika teman där mer konkurrenskänsliga frågor diskuteras i mindre grupper, samtidigt som det finns utrymme att diskutera generella frågor i en större, gemensam del av samarbetet.

F.2 Resultat och effekter

Impact Coatings har medverkat i FunMat sedan starten 2007, och företagets ekonomiska tillväxt tog fart snart därefter, se Figur 54. Företaget är ett avknopningsföretag från Tunnsfilmsgruppen (men alltså inte från FunMat som startade tio år efter företagets grundande).

Figur 54 Omsättning, resultat och antal anställda för Impact Coatings



Impact Coatings framhåller att deltagandet i FunMat har haft positiva effekter på hela dess verksamhet. Engagemanget har givit företaget en fundamental kunskap inom sitt verksamhetsområde och har bidragit till att företaget kunnat upprätthålla en mycket hög kunskapsnivå. Det finns dessutom vissa produkter som utvecklats inom ramen för FunMat, och som bidragit till företagets framgångar. Det handlar främst om de så kallade MAX-faserna. Materialet finns i flera olika varianter och har formen av nanolaminerade keramer. Det är i huvudsak två olika MAX-faser som har utvecklats inom FunMat och som idag utgör en viktig del i företagets produktutbud. *Silver MaxPhase™* är en silver-baserad tunnfilmsbeläggning som ersätter guld som elektrisk kontakt. Produkten innebär betydligt lägre produktionskostnad och mer miljövänlig framställning än guldplätering som innefattar hälso- och miljöfarliga kemikalier och metoder. Den andra MAX-fasen som utgör en viktig del i Impact Coatings produktutbud är *Ceramic MaxPhase™*. Även denna produkt är en ersättning till guld som kontaktmaterial, men med en tillämpning inom bränsleceller. Tillämpningen har således stor potential inom utvecklingen av miljövänligare motorer för fordonstillämpningar. Under hösten 2016 fick Impact Coatings en genombrottsorder värd 100 miljoner kronor över tre år. Företaget ska tillsammans med China Hydrogen Energy utveckla en högvolymproduktion av bränsleceller. Målet är att tillsammans utveckla en av världens hittills största produktionsanläggningar för bränsleceller till fordon. Bolagets aktie handlas sedan 2004 på OMX Stockholm First North.

Forskarna vid LiU och UU är eniga i att samarbetet med Impact Coatings inom ramen för FunMat har haft stor betydelse för deras forskning, och har haft en avgörande roll för att de kunnat ta sin egen forskning till den nivå som den är på idag. Särskilt framhålls att deltagandet i FunMat har medfört utökade kontaktnät som i sin tur har gett upphov till nya samarbeten och forskningsidéer, och har möjliggjort tillgång till dyrbar och avancerad utrustning. Med tillgång till ny utrustning skapas nya vetenskapliga möjligheter och nya uppslag som i sin tur gör det möjligt att söka ytterligare medel. Från Impact Coatings sida uppges dock FunMat som verktyg för nätverkande inte vara lika viktigt. Företaget rör sig på en internationell arena och skapar till stor del sina egna kontaktnät, så här är inte FunMat avgörande.

Universitetsforskarna framhåller att det inom FunMat finns ett förhållningssätt till forskning som man kallar målinriktad grundforskning, vilket sedan länge är en central grundtanke inom Tunnfilmgruppen. Detta är något som forskare och studenter verksamma inom gruppen tar med sig och för vidare i sina dagliga värv. De möjligheter till samverkan och finansiering som FunMat skapar fungerar som katalysator för den forskning som är knuten till centrumet. Enligt forskarna själva skulle nämligen många av de ansökningar som idag skickas in av forskare från Tunnfilmgruppen och gruppen vid UU, och mycket av de forskningsmedel som beviljas till dessa grupper, inte vara möjliga utan FunMat.

En viktig effekt av FunMat är den individerlighet som uppstått mellan företagen och lärosätena. Impact Coatings har sedan starten som avknopningsföretag från Tunnfilmgruppen haft en stark koppling till LiU (och sedermera UU), och det har hela tiden funnits ett utbyte av personal och resurser mellan organisationerna, där personer främst har gått från universitetet till företaget, men även vice versa. En tidigare effektanalys av verksamheten vid Tunnfilmgruppen bekräftar att individerligheten är en av de absolut starkaste effekterna för företag av att ha samverkat med universitetsforskare. Möjligheten för företagen att anställa nydisputerade doktorer utgör det främsta teknik- och kunskapsutbytet mellan akademi och industri, och detta är i förlängningen en effekt på samhällsnivå.⁵⁵

Det finns även andra potentiella samhälleliga effekter av de produkter som Impact Coatings utvecklat i samarbete med FunMat, framför allt inom miljö- och klimatområdet. En del av samarbetet fokuseras på FoU inriktat mot bränsleceller, med målet att förändra bränslecellen i grunden. Företaget har storslagna ambitioner om att genom sina produkter bidra till en omställning från fossila bränslen till alternativa drivmedel, och har nära band till fordonsindustrin. En viktig kärna i företagets produktion av MAX-faserna är användningen av PVD som alternativ till plätering av tunnfilmsbeläggningar. Även detta innebär en viktig miljövinna då de traditionella framställningsmetoderna av tunna filmer är både hälso- och miljövådliga.

F.3 Reflektion

F.3.1 Interkulturell förståelse

En aspekt av samverkan mellan företag och universitet som i intervjuerna lyfts fram som en förutsättning för ett lyckat samverkansarbete, är interkulturell förståelse. Detta innebär en förståelse för att ett företag har andra drivkrafter än forskare. Ett företag drivs i kommersiellt intresse med mål att göra vinst, medan en forskare eller forskargrupp drivs av att få utforska vetenskapliga frågeställningar och att gå på djupet med hur saker och ting fungerar. En annan viktig skillnad är att den akademiska världen präglas av en transparens och öppenhet, framför allt när det gäller metoder och tillvägagångssätt. Ett företag kan istället ha god anledning att hålla idéer och metoder konfidentiella, speciellt när det gäller innovationer och uppfinningar under utveckling, då konkurrensen mellan företag är hård och snabb. Människor som verkar i gränssnittet mellan dessa världar måste förstå de väsentliga skillnaderna mellan dessa två olika slags verksamheter.

⁵⁵ T. Åström, J. Hellman, P. Mattsson, S. Faugert, M. Carlberg, M. Terrell, P. Salino, G. Melin, E. Arnold, T. Jansson, T. Winqvist och B. Asheim, "Effektanalys av starka forsknings- och innovationssystem", Vinnova Analys VA 2011:07, 2011.

Det krävs således en ömsesidig förståelse för de olika drivkrafter och roller som industri och akademi har för att ett samarbete ska bli fruktbart. En viktig del av det lyckade samarbetet mellan Impact Coatings och forskargrupperna vid LiU och UU kan härledas till en god ömsesidig förståelse för varandras drivkrafter. En representant för Impact Coatings framhåller i detta sammanhang betydelsen av att flera av företagets medarbetare har en bakgrund som universitetsforskare. Förståelsen grundar sig i insikten att man måste väga det vetenskapligt bästa mot företagets bästa, och vice versa. Ett exempel är att forskare måste kunna publicera sina resultat, vilket från företagets sida kräver resurser som måste vägas mot fördelarna i forskarens engagemang.

F.3.2 Vinnova som forskningsfinansiär

Samtliga intervjuade anser att Vinnova är en viktig finansiär av materialteknisk FoU. En intervjuperson menar att Vinnovas roll är unik eftersom flera av Vinnovas satsningar har en långsiktighet som idag är ovanlig i svensk forskningsfinansiering. En annan aspekt, som till skillnad från flera andra forskningsfinansiärer, är att myndigheten närmast uteslutande verkar i gränslandet mellan akademi och industri. Vinnova bidrar därmed till en utvecklad samverkan, en hög individrörlighet och stort kunskapsutbyte mellan akademi och industri. Emellertid framgår att universitetsforskarna i första hand söker medel från andra finansiärer än Vinnova, exempelvis Vetenskapsrådet och Wallenbergstiftelserna, helt enkelt för att de i huvudsak vill bedriva grundforskning. Det råder dock inget tvivel om att de intervjuade forskarna ser Vinnovas stöd som ett viktigt komplement till grundforskningsfinansiärer, och ett viktigt sätt att bredda sin forskning. De menar också att det är en förutsättning för initierad och bibehållen samverkan med svensk industri.

Vikten av Vinnova som finansiär nyanseras av Impact Coatings. Företaget får ofta frågan om ett projekt skulle ha genomförts utan offentligt stöd. Ofta är svaret ja, men det råder inga tvivel om att stödet innebär ett stort mervärde. Med offentligt stöd kan projekt bedrivas effektivare och resultaten blir av högre kvalitet.

Centrumsatsningar som FunMat grundar sig i ett ömsesidigt engagemang och ömsesidiga investeringar från deltagande företag, universitet och Vinnova. Flera universitetsforskare pekar på att Vinnovas krav på medfinansiering som en försvårande omständighet, eftersom det är krångligt och tidsödande att få detta till stånd. Det är främst större företag med en bredare produktportfölj som har möjlighet att göra fleråriga åtaganden att medfinansiera forskning. De menar att det finns en risk att man avskräcker små och medelstora företag. Det är enligt universitetsforskarna ofta hos små, nystartade företag som den största kreativiteten och många gånger de bästa idéerna finns. Sådana företag skulle således kunna bidra till en ökad kreativitet och en mer intellektuell miljö i centrumsatsningarna, om bara kraven för deltagande vore med inkluderande än de nu är.

Bilaga G – VAMP: Implementering och användning av karbidstål i produkter

PROJEKTTITEL	IMPLEMENTERING OCH ANVÄNDNING AV KARBIDSTÅL I PRODUKTER – VAMP 34	
LÖPTID	2003–2007	
VINNOVAS STÖD	3,1 miljoner kronor	
DELTAGARNAS MEDFINANSIERING	3,3 miljoner kronor	
DELTAGARE	UNIVA (koordinator) LTH, Avdelningen för mekanisk teknologi och verktygsmaskiner Svenska Gjuteriföreningen Industriellt Utvecklingscentrum i Olofström ProEngCo Tooling AlfaLaval Stålservice i Anderstorp Industriverktyg i Tyringe	ITT Flygt Metso Paper Refiner Segments Prestando Sandvik SRP Seco Tools Smålands Stålgjuteri SVA System 3R International TPC Components

I projektet VAMP 34 arbetade företag och FoU-utförare med att förbättra förutsättningarna för att använda karbidstål i produkter. Att införa ett nytt material är en lång process och innefattar många steg för ett företag. Projektet fokuserade på karbidstålets egenskaper samt att skapa en fungerande och kvalitetssäkrad tillverkningsprocess för produkter av karbidstål. Projektet var uppdelat på fyra teknikområden; gjutning och egenskaper, efterföljande processteg, skärbarhet samt industriell implementering och utvärdering.

G.1 Projektets tillblivelse och genomförande

Bakgrunden till projektet kommer från forskning som bedrevs vid institutionen för industriell produktion vid Lunds tekniska högskola (LTH). Enligt den ansvarige forskaren (tillika tidigare patentägare för tillverkningsmetoden bakom karbidstålet) hade experiment i liten skala pågått under lång tid för att utröna hur materialet (framförallt volfram) i uttjänta skärstål (som vid den tiden slängdes på deponi) kunde återvinnas. Experimenten visade att det var möjligt att skapa legeringar med återvunnet material som uppvisade bra slitstyrka. Fördelen låg alltså i att återvinna hårdmetaller och ersätta dyra legeringsmaterial som annars behövde köpas i jungfrulig form, utan att göra avkall på kritiska materialegenskaper.

I början av 2000-talet patenterade forskaren sin innovation i flera länder, däribland Sverige och USA.⁵⁶ Patentet placerades i utvecklingsbolaget ProEngCo Tooling. Genom VAMP-projektet gavs möjlighet att vidareutveckla materialet (så kallat karbidstål) genom att genomföra tester i industriell skala och för olika applikationer. Karbidstål är ett gjutbart verktygs- och produktmaterial med potential att tjäna som ett alternativ till konventionella stål med mycket stor hårdhet (exempelvis martensitiska stål och vitjärnslegeringar). Karbidstål har hög slitstyrka, primärt mot nötnings slitage, och kan direktgutas och utan behov av någon efterföljande hård- eller värmebehandlingsprocess.

⁵⁶ C.-H. Andersson, A. Nilsson, och J.-E. Ståhl, "Förfarande för framställning av en legering baserad på järn innehållande kromkarbid med inlöst volfram och en sådan legering", SE 522667, 2000.

I VAMP-projektet deltog företag som representerade en bred målgrupp och flera industrisektorer för vilka karbidstål kunde vara ett relevant alternativ till andra hårda stållegeringar, inklusive pumptillverkare (ITT Flygt), skärverktygstillverkare (Seco Tools, Prestando och Sandvik SRP), plåtformande industri (Industriverktyg i Tyringe), papper- och massaindustri (Metso Paper) med flera. Därtill deltog gjuteriföretag som skulle utveckla processer för gjutning av karbidstål (Smålands stålgiuteri och TCP Components). Projektets övergripande mål var att bygga upp kunskap kring användningen av karbidstål samt skapa kunskap och förutsättningar för att tillverka och implementera materialet i kommersiella produkter.

I VAMP-programmet gavs forskningsinstitutet en nyckelroll, både i processen kring att formulera och implementera projekten. Formellt var endast forskningsinstitutet behöriga att stå som huvudsökande och skulle enligt villkoren anta projektledarrollen. Bakgrunden är att forskningsinstitutet ansågs ha god överblick över och djup förståelse för industrin behov. I VAMP 34 delades emellertid projektledningen mellan de tre FoU-utförarna UNIVA (Lunds universitets tidigare utvecklingsbolag), LTH och Gjuteriföreningen. Trots att UNIVA inte var ett forskningsinstitut ansågs organisationen tydligt ha en tillräckligt institutliknande funktion för att accepteras av Vinnova. Projektledaren hade tidigare arbetat med forskargruppen vid LTH och rekryterades till UNIVA i samband med att projektet inleddes.

Projektet utformades för att bedriva utveckling som var relevant i förhållande till de deltagande företagens olika roller i värdekedjan. Därför delades hela projektet in i fyra teknikområden som vart och ett adresserade olika delar av produktionskedjan:

- Gjutning och egenskaper
- Efterföljande processteg
- Skärbarhet
- Implementering och utvärdering

Flera företag avslutade sitt deltagande i projektet i förtid. Några företag kunde inte fortsätta på grund av att verksamheten försattes i konkurs eller omorganiserades, andra på grund av att resultaten inte motsvarade företagens förväntningar. Enligt projektledaren var det i företagsgruppen ett successivt vikande intresse bland flera företag och endast en handfull bibehöll fullt engagemang projekttiden ut. Företagens egeninsatser bestod helt av naturinsatser, vilket mestadels motsvarade företagsrepresentanternas egen tid.

G.2 Resultat och effekter

Enligt slutrapporten ledde projektet till ökad kunskap om karbidstålets potential i olika applikationer. Dessvärre visade det sig att materialet i de flesta fall inte kunde leva upp till samma egenskaper som etablerade material. Däremot kunde materialkostnaden bli betydligt lägre genom användning av karbidstål, varför några företag valde att genomföra vissa försök även efter att projektet formellt avslutats. Idag kan vi konstatera att inget företag har valt att använda karbidstål i någon kommersiell produkt. Det företag som höll intresset uppe längst var Smålands Stålgiuteri som under projektet utvecklade företagets kunskap om gjutning av karbidstål. Målet var att kunna stå som leverantör av gjutna komponenter till (i första hand) företagen i projektgruppen. Det gav företaget en central roll som potentiell leverantör av

komponenter och produkter, och därmed möjlighet att löpande under projektet etablera affärsmässiga kontakter med andra företag.

Flera intervjupersoner framhåller att deltagandet i VAMP-projektet bidrog till ökad kunskap om möjligheter och begränsningar med karbidstål. En intervjuperson sammanfattar att ”ett negativt resultat är också ett resultat”. Projektet bidrog också till erfarenheter av hur samverkansprojekt mellan FoU-utförare och företag kan bedrivas på ett effektivt sätt, och flera intervjupersoner pekar på lärdomar som de dragit till följd av sin medverkan i projektet. En intervjuperson reflekterar i efterhand över projektets breda och ambitiösa inriktning och menar att detta kan ha bidragit till att projektet förlorade spets och djup och blev för utslätat. En annan intervjuperson säger att samarbeten av denna typ är starkt beroende av det engagemang som projektets deltagare bidrar med. Intervjupersonen i fråga är idag mer noga med vilka personer och organisationer som han ingår samarbeten med.

Flera intervjupersoner är likväl överens om att det främst handlade om affärsmässiga orsaker till att karbidstål idag inte används i kommersiella tillämpningar. Eftersom materialet i vissa fall endast kunde erbjuda liknande (eller något sämre) egenskaper som konventionella material låg den stora fördelen till slut främst i lägre produktionskostnad. För flera företag var det otänkbart att introducera material med sämre egenskaper i kommersiella produkter, även om produktionskostnaden kunde bli betydligt lägre. En representant för Sandvik SRP säger idag att resultaten av deras tester med materialet inte gav önskade resultat och att företaget inte har genomfört någon utveckling gällande materialet i fråga efter projektets slut. I andra tillämpningar kunde en betydligt högre slitstyrka uppnås, men materialet krävde samtidigt en betydligt högre grad av bearbetning jämfört med konventionella material. Sammanfattningsvis visade materialet på viss teknisk potential, men det blev inte i något fall tillräckligt ekonomiskt intressant för att företagen skulle finna det attraktivt att investera vidare i materialet.

Som tidigare nämnts decimerades deltagandet efterhand i och med att flera företag avbröt eller minskade sitt engagemang i projektet. Fortsatt samarbete mellan deltagande företag och FoU-utförare har heller inte varit aktuellt efter att projektet avslutades. Undantaget är relationen mellan ITT Flygt i Emmaboda (numera Xylem Sverige), Smålands Stålgjuteri och avdelningen vid LTH. Den relationen var etablerad sedan innan VAMP-projektet och förefaller bestå än idag. Forskargruppen vid LTH har också haft ett kontinuerligt samarbete med Sandvik SRP efter VAMP-projektet.

VAMP-projektet bidrog enligt en intervjuad forskare tack vare den breda ansatsen till att vidga gruppens nätverk. Forskaren menar dock att det idag (oavsett hur finansieringen ser ut) generellt sett är svårare att inleda nya samarbeten med företag om det inte redan finns en tidigare relation eller kontakt. Därför skulle ett projekt som VAMP 34 ha varit svårare att etablera idag. Samma forskare säger att den kunskap som VAMP-projektet ledde till fortfarande används i undervisning och forskning vid LTH. Forskaren arbetar idag med liknande problem (nya material för ökad hållbarhet) för tillämpningar i fordonsindustrin.

Projektledaren, som under projektet arbetade vid UNIVA, arbetar idag på ett litet företag som säljer induktionsuppvärmningssystem för tillverkningsindustrin. UNIVA upplöstes i anknytning till att VAMP-projektet avslutades. Projektledaren säger dock att det personliga

nätverk som byggdes upp under projektet har varit värdefullt i hans nuvarande tjänst, och flera av de företag som deltog i projektet tillhör också till han nuvarande arbetsgivares kundkrets.

G.3 Reflektion

Vinnovas finansiering möjliggjorde en allomfattande studie av karbidstålets potential att ersätta andra hårdmetaller i en rad olika applikationer. Samtliga intervjuade framhåller att projektet samlade en stor skara företag från olika sektorer och representanter för olika delar av värdekedjan. En sådan bred sammanslutning som arbetar mot gemensamma projektmål hade knappast kunnat uppnås annat än med offentlig delfinansiering. Flera intervjupersoner lyfter fram det som ett av de främsta resultaten som VAMP-satsningen bidrog till. Frågan som flera intervjupersoner ställer sig är emellertid om just detta projekt kanske kunde ha kommit längre med en snävare inriktning och fokus på en eller ett par tillämpningar. Kanske blev projektet för stort och ambitiöst, vilket fick till följd att flera deltagare avslutade sitt engagemang i förtid när resultaten inte mötte deras förväntningar, vilket skapade en negativ spiral och ledde till att projektsamarbetet tappade fart.

Samtliga intervjuade vidhåller att karbidstål är ett intressant material som behövde undersökas systematiskt, och därför var satsningen motiverad. Dessvärre var projektets tydligaste resultat konstaterandet att materialet inte var ett affärsmässigt intressant alternativ till konventionella hårdmetaller alldeles oavsett att materialegenskaperna inte var bra nog. I efterhand är det flera intervjupersoner som ifrågasätter om grundtanken var tillräckligt väl genomtänkt. Även om karbidstålet hade kunnat uppnå de egenskaper som efterfrågades så byggde lönsamhets-kalkylen även på premissen att materialet kunde framställas genom att återanvända uttjänta skärstål, som vid tiden för projektet kunde erhållas mycket billigt. Idag är kostnaden för uttjänta skärstål betydligt högre och därmed skulle affärsidén ändå ha varit överspelad.

Bilaga H – Lätta material: Lättviktskonstruktioner till sjöss (LÄSS)

PROJEKTTITEL	LÄTTVIKTSKONSTRUKTIONER TILL SJÖSS (LÄSS)	
LÖPTID	2005–2008	
VINNOVAS STÖD	11,0 miljoner kronor	
DELTAGARNAS MEDFINANSIERING	11,6 miljoner kronor (ursprungliga medlemmar) 13,9 miljoner kronor (inklusive "associerade medlemmar")	
DELTAGARE ("ASSOCIERADE MEDLEMMAR")	CTH, Department of Naval Architecture and Ocean Engineering CORIOLIS Utvecklings Det Norske Veritas (DNV) DIAB Fagerdala Thiger Marine Systems Försvarets Materielverk (FMV) Kockums KTH, Institutionen för Maskinkonstruktioner Light Craft Design Group	Marinvest SAPA Swerea SICOMP SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (projektledare) SSPA Sweden STENA Teknik Sweboat Swecomp Sjöfartsverket Sveriges Redareförening Wallenius Marine

Det övergripande målet för projektet var att demonstrera hur man kan designa fartyg med lättviktsmaterialen aluminium och fiberarmerad polymer komposit, samt att demonstrera praktisk metodik för att få designen accepterad av klassningssällskap och sjöfartsmyndigheter. Bland projektmålen fanns 30 procent lägre vikt och 25 procent lägre totalkostnad (räknat över fartygets livslängd) jämfört med en stålkonstruktion. En central del av projektet var att demonstrera certifierade brandkonstruktioner för dessa material, vilket saknades då projektets initierades. Ett drygt tiotal olika konstruktioner har idag certifierats. Ursprungligen omfattade teknikplattformen 20 organisationer, men som en följd av identifierade kompetensbehov har det under projektet tillkommit nio "associerade" projektmedlemmar. Samtliga mål som angavs i projektansökan har uppnåtts.

H.1 Projektets tillblivelse och genomförande

Lättviktskonstruktioner medför potentiellt många möjligheter för civil och militär sjöfart. Fartyg som delvis konstrueras av lättviktsmaterial som aluminium eller polymera kompositer resulterar i lägre totalvikt jämfört med konstruktioner helt i stål, vilket medför reducerad bränsleåtgång och minskad miljöpåverkan. Lättare fartygskonstruktioner innebär även ökad lastförmåga och kan ge förbättrad stabilitet genom en sänkt tyngdpunkt om lättviktsmaterial appliceras högt på fartyget. Konstruktioner av brännbara lättviktsmaterial innebär dock en förhöjd brandrisk jämfört med stålkonstruktioner, vilket är ett problem eftersom brandsäkerhet till sjöss är centralt för alla typer av fartygskonstruktioner. Därför ställer internationella regelverk och konventioner höga brandsäkerhetskrav på material som används i fartyg. Tack vare sin brandsäkerhet (utöver att vara ett material som är bra och billigt) är därför stål för skrov- och överbyggnadskonstruktioner mycket vanligt, och det har medfört att internationella regelverk och konventioner helt är formulerade utifrån en genomgående norm om stålkonstruktion. Detta är ett hinder för utvecklingen av nya material inom fartygskonstruktion.

Sedan lång tid har flera svenska offentliga och privata aktörer varit framstående inom utveckling av lättviktsmaterial och konstruktioner för både militär och civil sjöfart. Exempelvis har Försvarets Materielverk (FMV) varit drivande i framtagandet av lättviktsfartyg och kompositprojekt för militär sjöfart. Redan i början av 1980-talet hade den svenska flottan minröjningsfartyg i sandwichkonstruktion med glasfiberkompositlaminat (Landsortserien),

och ett mer sentida exempel är Försvarmaktens Visbykorvetter som i sandwichkonstruktion med kolfiberkompositlaminat tillhör världens mest moderna fartyg i sin klass. Båda dessa fartygstyper beställdes av FMV och tillverkades på Kockumsvarvet i Karlskrona. Visbykorvetterna sjösattes mellan år 2000 och 2009.⁵⁷ Betydelsefulla delar av utveckling och provning bakom Landsort och Visby bedrevs vid KTH, och senare genom Swerea SICOMP som bistod med tillverkningskunskap. För civil sjöfart utvecklade Stena Teknik under 1990-talet en höghastighetskatamaran i aluminium. Denna satsning bidrog till att forma den teknologiska bas som låg till grund för Stenas fortsatta engagemang inom lättviktskonstruktion. Kockums fokuserade under samma period på både på militär och civil sjöfart med inriktning på hållfasthet och brandsäkerhet genom användning av kolfiberkomposit. Kockums kom under sent 2000-tal att utveckla sin civila sjöfart för att istället enbart fokusera på FoU för militär sjöfart.

Under 2000-talet fortskred forskning och materialutveckling om lättviktsmaterial hos svenska FoU-utförare, rederier och andra företag inom sjöfart samt offshoreverksamhet, men arbetet bromsades delvis upp av internationella regelverk och nationella sjöfartsmyndigheter. Flera aktörer arbetade fram innovativa lösningar som inte kunde implementeras på grund av avsaknad av certifierade brandkonstruktioner i lättviktsmaterial och regelverk som inte hade följt med i utvecklingen av nya material.

H.1.1 Internationella regelverk för brandsäkerhet till sjöss

International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) är det internationella säkerhetsfördrag från FNs sjöfartsorgan International Maritime Organization (IMO) som reglerar säkerheten till havs för alla havsgående fartyg. SOLAS antogs 1914 och har under 1900-talet reviderats vid ett flertal tillfällen. Kapitel II-2 i SOLAS reglerar brandsäkerhet till sjöss. Kapitlet är baserat på stålkonstruktioner och lämnar därmed inget utrymme för tillämpning av andra materialtyper. År 2002 kompletterades kapitlet med artikel 17 som i korthet expanderade brandsäkerhetsbegreppet till att godkänna ”alternativ design och konstruktion som anses likställd med stålkonstruktion ur ett brandsäkerhetsperspektiv”.⁵⁸ Denna regelförändring skapade en öppning för implementering av de idéer och prototyper av lättviktskonstruktioner som svenska (och ickesvenska) aktörer hade utvecklat. För att kunna påvisa lättviktsmaterialens likställighet med stålkonstruktioner krävdes dock omfattande vidare provning och brandtester. Sådan provning och brandtestning är kostsam och resurs- och kompetenskrävande. Tillräckliga resurser och kompetens saknas ofta hos företag, men återfinns hos vissa forskningsinstitut. Det var vid denna tidpunkt som förarbetet till LÄSS startades, huvudsakligen av en eldsjäl från SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (SP).⁵⁹

H.1.2 Projektgenomförande

Redan i ett tidigt skede formulerades LÄSS till ett kommersiellt inriktat projekt med fokus på tillämpad FoU som skulle vara till nytta för företag inom svensk sjöfartssektor. LÄSS sammanförde den potential som fanns inom lättviktsforskning och sjöfart hos svenska

⁵⁷ www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/sjo/korvett-visby

⁵⁸ En sammanfattning av SOLAS kapitel II-2/17 ”Alternative Design and Arrangements” finns på www.imo.org/en/ourwork/safety/fireprotection/pages/prevention.aspx

⁵⁹ SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut bytte namn till RISE 1:a januari 2017.

forskningsinstitut och företag, rederi- och offshoreverksamhet samt svenska och europeiska varv. Samfinansieringen från deltagande partnerorganisationer uppgick till 11,6 miljoner kronor (varav 89 procent i natura och 11 procent som kontantinsats). Projektet koordinerades av SP och samlade vid uppstart 20 organisationer (UoH, forskningsinstitut, myndigheter och företag) som senare kompletterades med nio ”associerade medlemmar”. En central del i LÄSS bestod i att utveckla demonstratorer (prototyper) med syfte att påvisa lämpliga och brandsäkra konstruktioner som uppfyller internationella bestämmelser. Totalt utvecklades fyra demonstratorer i projektet, och ett tiotal olika konstruktioner (delkonstruktioner av de fyra demonstratorerna) har certifierats i enlighet med SOLAS regelverk.

H.1.3 Motiv för samverkan

Flera intervjuade företagsrepresentanter bekräftar att LÄSS tillkom vid en viktig tidpunkt. Företagen hade innan projektet startade utvecklat idéer och prototyper av lättviktsmaterial både i egen regi och i andra samverkansprojekt, men de saknade ett större sammanhang att tillämpa dessa i. En företagsrepresentant uppger även att de inte hade råd att göra samma misstag som de hade gjort i tidigare projekt, och var således positivt inställda till Vinnovas delfinansiering. Med LÄSS skapades en plattform för den samlade kompetens som fanns inom området, vilket svarade mot företagets behov av tillgång till forskningsinfrastruktur. Bland annat möjliggjorde projektet omfattande brandtestning på SP.

Representanter från deltagande FoU-utförare och myndigheter uppger att de såg goda möjligheter att bidra med FoU, kompetens och kapacitet till produktutveckling och potentiell kommersialisering av lättviktskonstruktioner. Intervjupersonen från SP understryker samtidigt att behovs- och industrirelevant FoU är en naturlig del av deras uppgift som offentligt finansierad FoU-utförare, och att kommersialiseringsarbetet naturligen ligger utanför FoU-utförares och myndigheters uppdrag.

Majoriteten av intervjupersonerna menar att de själva eller branschen stod inför specifika problem och hade behov som behövde tillgodoses. Både företag och FoU-utförare uppger att daterade internationella regelverk baserade på stålkonstruktioner var en betydande bromskloss för utveckling och praktisk tillämpning av lätta konstruktioner. En företagsrepresentant menar emellertid att företagets deltagande främst motiverades av ett allmänt kunskapsökande och att deltagandet var del av en naturlig teknikutveckling, snarare än att deltagandet fyllde ett konkret behov eller svarade mot ett specifikt problem för just detta företag.

Samtliga intervjupersoner uppger att skapandet av en samverkansplattform har svarat väl mot deras egenintresse att vidareutveckla och implementera lättviktsmaterial inom sjöfart genom att ta del av andra aktörers styrkor och kompetenser, och att LÄSS väl reflekterade industrins behov. Samverkansplattformen har således fungerat som ett viktigt motiv för samtliga aktörers deltagande.

H.2 Resultat och effekter

I projektets slutrapport beskrivs projektets övergripande mål som att ”effektivisera sjötransporter och att öka konkurrenskraften hos svensk sjöfart och offshoreindustri. För att uppnå målet utvecklades demonstratorer och koncept som bidrog till att visa på kostnads-effektiv och miljövänlig produktion av lättviktsmaterial som aluminium eller komposit”.

Slutrapporten uppger att samtliga mål i ansökan hade uppnåtts, vilket styrks, om än i mindre exakta formuleringar, av de intervjuade projektdeltagarna.

De demonstratorer som utvecklades inom ramen för LÄSS har delvis vidareutvecklats inom företagen efter projektets slut. Exempelvis uppger Stena att ett efterföljande projekt redan från början inkluderade en kompositöverbyggnad på en grundgående passagerarfärja då företagets förståelse för betydelsen av lätta överbyggnader för total viktreducering hade stärkts genom deltagandet i LÄSS. Kockums tillsammans med Stena utvecklade en kompositöverbyggnad för ett (annat) civilt fartyg som genom limning istället för svetsning skulle levereras färdig för att monteras på fartyg på plats på europeiska varv. Eftersom lätta konstruktioner vid denna tidpunkt fortfarande var relativt nytt komplicerades dock satsningen av att varvens existerande utrustning var anpassad för stålkonstruktioner samt att arbetskraften vid andra europeiska länders reparationsvarv till stor del bestod av svetsare och plåtslagare. Behov av ny utrustning och det faktum att varven inte ville riskera att behöva säga upp personal för att införa ett nytt material hindrade emellertid Kockums och Stena från att sälja överbyggnaden på den europeiska marknaden. I slutändan levererades istället stålöverbyggnader. Kockums har dock levererat kompositöverbyggnader till kunder i Singapore och ska göra det till kunder i Indien.

En mycket betydande effekt som lyfts fram av samtliga intervjupersoner är möjligheten att påverka SOLAS-bestämmelserna. Den omfattande brandtestning som ledde till demonstrationen av ett tiotal certifierade brandkonstruktioner bidrog direkt till att det idag är möjligt att konstruera high-speed craft (HSC) i komposit i enlighet med internationella regelverk. Testerna och konstruktionerna lade även grunden för den metodik som utvecklats för att konstruera SOLAS-fartyg i polymer komposit. Exempelvis har ett norskt varv byggt två katamaraner helt i komposit som godkänts av både IMO och SOLAS, vilka idag trafikerar Göteborgs skärgård.

H.2.1 Kunskaps- och kompetensutbyte

Av intervjuer och slutrapport framkommer flera exempel på kunskaps- och kompetensutbyte såväl inom som utanför forskarsamhället. I förstnämnda fall har LÄSS resulterat i en vetenskaplig publikation, sju presentationer vid internationella konferenser, ett examensarbete och en licentiatavhandling. Utanför forskarsamhället framkommer följande exempel:

- Forskare från SP har anlitats som experter i arbetet med Kockums utveckling av en ny ubåt
- SP var nationell koordinator (2007-2012) för ett sex-nations European Defence Agency-projekt, rörande komposit på krigsfartyg och deltar i ett nystartat avseende tillämpning av vattendimma på fartyg som explosionsdämpare
- Ett antal artiklar och notiser har publicerats i dagspress samt i LÄSS-företags egna publikationer
- Metoder för limning av komposit till andra material har, delvis tack vare LÄSS, spritts till fordonsindustrin

H.2.2 Nätverk

Flera intervjupersoner anser även att uppbyggandet av nätverk och samverkansformer har varit viktiga effekter av projektet. En Kockumsrepresentant uppger att företaget har breddat sina kontaktytor till att inkludera (för företaget) nya svenska och utländska aktörer, främst genom samverkan i nya projekt. Ett exempel är samverkansprojektet Composite Superstructure Concept där Kockums gick samman med DIAB och Thermal Ceramics för att skapa en

höghållfast sandwich-konstruktion i komposit som uppfyllde SOLAS brandsäkerhetskrav. Kockumsrepresentanten berättar att produktionsinriktade samarbeten är lite enklare än regelrätta kompetensutbyten, eftersom Kockums militära sjöfartsverksamhet omgärdas av sekretess. En representant för Stena menar att projektet inte har resulterat i någon fortsatt samverkan genom projekt eller affärer med andra aktörer. Däremot förklarar intervjupersonen att LÄSS har haft betydande inverkan på mentalitet, och i viss mån arbetssätt, inom företaget, och att man nu ”inte är rädd att tänka i nya banor”, vilket vittnar om ett förändrat tankesätt när det gäller lättviktskonstruktion. Det råder enighet bland samtliga intervjupersoner att de kontaktytor och samverkansformer som LÄSS skapade har varit värdefulla för aktörernas fortsatta samverkan inom lättviktskonstruktioner till sjöss och möjligheten att bedriva materialteknisk FoU på området.

Parallellt med LÄSS-projektet lades grunden för fortsatt samverkan mellan flera av de deltagande aktörerna. Bland annat skapades nätverket S-LÄSS (Svenska nätverket för lättviktskonstruktioner till sjöss)⁶⁰ med syfte att vidareutveckla forskning och tillämpning av lättviktsmaterial inom sjöfart samt att fungera som en interaktiv samverkansplattform. S-LÄSS finansierades av medel från SP som var öronmärkta för kompetensplattformar. S-LÄSS samlar företag, forskningsinstitut, UoH samt myndigheter. Genom informationsträffar och workshops samt löpande dialog utvecklar S-LÄSS ”know-how”, möjliggör resultatspridning och kompetensutbyte, skapar grogrund för nya projekt samt påverkar forskningsfinansiering inom området.

Under början av 2010-talet var intresset för S-LÄSS stort bland både svenska och utländska aktörer. Flera europeiska FoU-utförare, företag, rederier och varv visade stort intresse av en liknande samverkansplattform. År 2013 skapades därför E-LÄSS (European network for lightweight applications at sea),⁶¹ även denna gång med finansiering från SP. För närvarande har E-LÄSS 240 medlemmar från 25 olika länder, och EU-kommissionen medverkar som observatör. Medlemmarna i E-LÄSS träffas regelbundet för att utbyta kunskap, skapa affärer, bredda kontaktnät och för att gemensamt kartlägga nyttan med lättviktskonstruktioner till sjöss. S-LÄSS ingår idag i E-LÄSS.

H.3 Reflektion

Svenska forskare och svenska företag ligger idag i framkant vad gäller innovativa lösningar för lättviktslösningar inom sjöfart. Den omfattande varvsnedläggningen i Sverige och Kockums avveckling av civil sjöfart under 2000-talet tycks dock ha haft betydande negativa konsekvenser för implementeringen av lättviktskonstruktioner till sjöss i Sverige och merparten av verksamheten sker därför i utlandet. Enligt intervjupersonen på SP beror detta delvis på att det satsas mer på kompositmaterial i sjöfartstillämpningar i andra länder, men understryker samtidigt att Sverige har många skickliga underleverantörer som exempelvis utvecklar inredning och tekniska lösningar. Både europeiska och utomeuropeiska varv har börjat visa ett större intresse för lättviktskonstruktioner. Ett exempel är att den första SOLAS-godkända

⁶⁰ Se e-lass.eu/archive/s-lass.

⁶¹ Se e-lass.eu.

konstruktionen av lastluckor i lättviktsmaterial togs fram av Oshima Shipbuilding i Japan år 2014. SP deltog med brandriskanalys i projektet.

Under hela projektperioden har LÄSS kännetecknats av starkt ett engagemang från samtliga projektdeltagare, men flera intervjupersoner understryker den avgörande betydelsen av projektledarens stora engagemang i projektet.

H.3.1 Vinnova som forskningsfinansiär

Majoriteten av intervjupersonerna noterar att den verksamhet som genomfördes inom LÄSS inte hade kunnat realiseras utan Vinnovas stöd. Samtliga intervjupersoner säger att de har goda erfarenheter från sitt deltagande, och att de än idag är engagerade i projekt som har direkt eller indirekt koppling till LÄSS. Vinnovas utlysning kom vid "rätt" tidpunkt och möjliggjorde sammanförande av bred kompetens och kunskap om såväl sjöfartssektorn som lättviktskonstruktion. Projektledaren hävdar att "kompositer är det starkaste tillväxtområdet i Storbritannien just nu, vilket jag vill tro är behjälpt av vad vi gjort inom LÄSS och allt som kommit därefter".

Företagen uppger att det är svårt att dra tydliga paralleller mellan deras deltagande i LÄSS och företagets övriga strategiska val. De anser att Vinnova är en av de viktigaste finansiärerna för materialteknisk FoU men understryker samtidigt att enskilda företag sällan kan vända sig till Vinnova på egen hand. Flera intervjupersoner framhåller att Vinnova fyller en unik funktion genom att stimulera samverkan mellan FoU-utförare och företag, vilket innebär värdefulla mervärden för både parter.

Bilaga I – Lätta material: Lätta, självbärande karossmoduler (LSK)

PROJEKTTITEL	LÄTTA SJÄLVBÄRANDE KAROSSMODULER (LSK)
LÖPTID	2004–2008
VINNOVAS STÖD	10 miljoner kronor
DELTAGARNAS MEDFINANSIERING	12,6 miljoner kronor
DELTAGARE	APC Composite Boxmodul Combex KTH Pharmadule PTC SoliferPolar Swerea SICOMP (projektledare) Volvo Bussar

Projektet Lätta, självbärande karossmoduler adresserade teknikbehov för lastbärande lättviktskonstruktioner i sandwichteknik. Projektets fokus var metodutveckling för dimensionering och produktion av sandwichstrukturer i syfte att reducera vikt. Det övergripande målet var att reducera strukturvikten med 30 procent genom att utveckla nya kostnadseffektiva material- och designkoncept i sandwichteknik. Arbetet bedrevs som dels produktutveckling i nära samarbete med sju företag och dels som utveckling av generiska metoder och lösningar för dimensionering och tillverkning. Projektet tog fram sju produktnära demonstratorer och utvecklade en teknikplattform som bland annat innehöll en handbok för konstruktörer.

I.1 Projektets tillblivelse och genomförande

Beprövade lösningar för lättviktsteknik och lättviktskonstruktioner är centrala för företag som designar, tillverkar och producerar självbärande karossmoduler, som exempelvis bostadskonstruktioner eller lastbärande konstruktioner som släpfordon. Självbärande karossmoduler återfinns i en rad olika branscher och utvecklas således i olika kontexter för olika syften, men konstruktionsmässigt delar de liknande kravbild och gemensamma problemområden. Gemensamt för samtliga är att en lägre vikt med bibehållen eller förbättrad hållfasthet är eftersträvanvärt. Det huvudsakliga målet för projektet Lätta självbärande karossmoduler (LSK) var att adressera de teknikbehov som företag inom området stod inför, samt att uppvisa viktreducering i de för projektet utvecklade demonstratorerna. Projektet fokuserade i ett tidigt skede på praktisk problemlösning med viktreduktion som främsta drivkraft, tillsammans med utgångspunkten att de utvecklade design- och materialkoncepten skulle ha stor möjlighet att implementeras i verkliga produkter med hänsyn tagen till befintliga produktionssystem. Enligt slutrapporten tillkom andra parametrar under projektets gång som man vid en samlad bedömning av utvecklingen av demonstratorerna, liksom viktmålet, tog hänsyn till. Exempel på andra konkurrensfördelar var kostnad eller ledtider, vilka i vissa fall gavs högre prioritet än viktmålet.

I.1.1 Motiv för deltagande

Några intervjupersoner framför att deras främsta motiv till deltagande i projektet baserades på deras uppfattning att det fanns utforskade beröringspunkter inom lättviktsteknik och lättviktskonstruktioner hos både UoH och företag. Det fanns vid tidpunkten för projektstart ett gemensamt behov av metodutveckling hos många företag och ett utbrett behov av standard-

verifiering. En intervjuperson framhåller att många SMF inte själva har kompetens eller kapacitet att genomföra projekt (eller viktiga delar av projekt, som provning eller utveckling av demonstratorer) i någon större utsträckning. Intervjupersonen understryker även vikten av att projektformen, utöver Vinnovas uppsatta effektmål om ökad konkurrenskraft och ökad tillväxt hos svenska företag, bidrog till värdefull metodik-, material- och processutveckling.

Andra intervjupersoner anser att projektet inte adresserade ett specifikt problem (utan snarare handlade om naturlig teknikutveckling) och att möjligheten att få genomföra omfattande provning var det huvudsakliga motivet till att delta. Deltagande i projektet grundade sig också i att ge kunskapsstöd till deltagande företag, vilket i sin tur kan möjliggöra närvaro inom nya sektorer eller tekniköverföring mellan sektorer, samt den stora potential som projektet innebar gällande nya FoU-möjligheter.

Det lyfts även fram att tidpunkten för projektstart var lämplig då intervjupersonens företag stod inför interna problemställningar med produkter och förändringar i externa regelverk som projektet ansågs bidra till att lösa. Samma person lockades även av att projektet var innovativt gällande samarbetsformat, innehåll och att det samlade ett brett spektrum av kompetens.

Samtliga intervjupersoner instämmer i att projektet reflekterade industrins behov mycket väl. En intervjuperson understryker att det "inte bara reflekterade, utan helt utgick från företagens behov".

1.1.2 Projektgenomförande

Vid projektstart formulerades fem produktnära demonstratorer tillsammans med deltagande företag, och enskilda företag ansvarade för identifiering, utveckling och projektgenomförande av enskilda demonstratorer. Rollfördelningen inom projektet utgick från kompetens och tidigare kunskap. Det huvudsakliga målet med demonstratorerna var att visa på 20–30 procent lägre totalvikt jämfört med existerande produkter, samt att bidra till ökad omsättning för företagen. Gemensamt för samtliga demonstratorer var utgångspunkten att minskad vikt ökar produkternas konkurrenskraft. Under projektets gång hoppade ett företag av, ett tillkom och två företag ändrade sina strategier, vilket medförde förändringar i uppsättningen av demonstratorerna. Projektets tekniska fokus kvarstod dock i huvudsak, eftersom behoven för av de nya demonstratorerna i stort sett förblev detsamma.

Projektet syftade till att bistå företagen i ett relativt sent skede av innovationskedjan genom att fungera som ett "kraftfullt stöd för utvecklingsarbetet fram till kommersialisering av produkterna". Parallellt med det produktnära och målinriktade arbetet initierades och utvecklades en teknikplattform. Teknikplattformen var ett verktyg som samlade kompetens, utrustning och metoder för utveckling och tillverkning av lätta självbärande karossmoduler och skulle fungera som en nationell resurs för aktörer i branschen.

1.2 Resultat och effekter

I projektets slutrapport beskrivs att projektet, utöver de demonstratorer som utvecklats, även hade bidragit till att ta fram generisk kunskap om lätta självbärande karossmoduler genom utvecklingen av teknikplattformen och kunskapsutbytet som åstadkommit genom nätverksträffar. Slutrapporten understryker att några av de deltagande företagen, främst SMF, inte hade någon tidigare erfarenhet av att samarbeta med UoH eller forskningsinstitut.

Projektet bidrog således till att sänka tröskeln för fortsatt samarbete mellan SMF och FoU-utförare. En intervjuperson menar dock att företaget inte har vidareutvecklat sin relation till FoU-utförare efter projektets slut.

1.2.1 Produkt- och metodikutveckling

Demonstratorerna bidrog till införandet av ett antal lösningar i företagens existerande produkter. Ett exempel är utvecklingen av strukturen till en passagerartub till en stadsbuss. Den fullskaliga demonstratorn uppfyllde viktmålet med en halvering av strukturvikten, vilket för en komplett buss skulle innebära 0,6–1,3 ton. Tillverkningen av strukturen visade sig även vara betydligt mer kostnadseffektiv jämfört med existerande koncept. AB Volvo var projektägare.

Ett annat exempel är en skarvlösning för golvkonstruktion i husvagnar. Denna lösning bidrog med en viktreducering på 12 procent jämfört med existerande viktoptimerade koncept. Målet var satt till 15 procents viktminskning. Det bör tilläggas att företaget redan innan projektet påbörjades stod inför utmaningar på grund av förändringar hos sina leverantörer. Företaget hade alltså varit tvunget att utveckla en ny skarvlösning även utan deltagande i projektet, men deltagandet bidrog till att eventuellt påskynda och förbättra resultatet av en sådan process. Lösningen infördes i företagets samtliga produkter och är idag standard i alla dess husvagnsmodeller. SoliferPolar (Polarvagnen) var projektägare.

Ett tredje exempel är utvecklandet av bostadsmoduler för flerfamiljshus. Enligt slutrapporten nåddes viktmålet genom demonstratorn, men företaget ifråga gick i konkurs. Således avstannade en potentiell vidareutveckling av konceptet. Combex var projektägare.

En intervjuperson berättar att projektet var viktigt för företagets produktutveckling, vilket i sin tur troligen har bidragit till ökad omsättning. Produktutvecklingen har även lett till besparing av antalet arbetstimmar i fabriken och mer effektiv användning av lagerutrymmet (exempelvis har lagervärdet för plywood minskat till en femtedel).

1.2.2 Teknikplattform

Teknikplattformen som utvecklades som del av projektet bestod av en handbok, rapporter (framtagna inom projektet), beskrivningar av produkter och demonstratorer, samt presentationer av deltagande företag och FoU-utförare. Syftet med teknikplattformen var att utveckla ett bestående och användbart resultat som även kunde nå aktörer som inte deltog i projektet. Skapandet av teknikplattformen bidrog till ökad förståelse för komplexiteten i den industriella kravställningen som finns kring produkter, samt att en produkt kan ha multipla krav som kräver olika strategier för att tillgodoses. En intervjuperson exemplifierar att dennes förståelse för, och kunskap om, exempelvis infästningar och fogar ökade radikalt tack vare teknikplattformen.

1.2.3 Etablerad eller stärkt samverkan

Flera intervjupersoner, men inte alla, uppger att deltagande FoU-utförare både har ökat och stärkt sin samverkan sinsemellan som resultat av projektet, vilket indirekt har lett till följdprojekt. Enligt intervjupersonerna har detta dock inte skett på samma vis för företagen. Samverkan har lett till examensarbeten på KTH och deltagande företag, och projektet har bidragit till att skapa kontakter med utländska företag. Enligt en intervjuperson hade projektet

direkt inverkan på det efterföljande EU-projektet DE-LIGHT i vilket flera av deltagarna från LSK deltog, tillsammans med utländska företag och FoU-utförare.

1.3 Reflektion

Teknikplattformen förefaller ha haft en stor betydelse för projektet i stort och för deltagarna individuellt. En intervjuperson berättar att finansieringen var viktig för att, utöver utvecklingen av demonstratorerna, kunna utveckla och skapa handboken. I projektet ägnade företagen i huvudsak sina resurser åt produktnära arbete med demonstratorer, medan FoU-utförarna fördelade sina resurser mellan utveckling av demonstratorer, generisk kunskapsuppbyggnad (mestadels teknikplattformen) och administrativt arbete. Sammantaget gick knappt tre fjärdedelar av stödet till arbete med demonstratorer, ungefär en fjärdedel till utveckling av teknikplattformen och tre procent till administration. Samtliga intervjupersoner upplever att samarbetet fungerade mycket väl, och att deltagarna kunde bidra med sina olika kompetenser och styrkor.

Projektet bidrog med mycket "know-how" som uppges ha varit värdefullt för deltagarna. Utöver kunskapsutveckling fick samtliga deltagare möjlighet till praktisk träning. En intervjuperson tror att projektet delvis har hjälpt till att positionera Sverige som framstående inom lättviksteknik och lättviktskonstruktioner inom EU, vilket i sin tur indirekt har lett till nya samarbetsmöjligheter. Projektet beskrivs även som "ett lysande exempel där vi kunde tydliggöra nyttan av att göra drastiskt lättare strukturer. Vi visade vad som är möjligt att åstadkomma".

Trots att projektet inte har lett till ökad samverkan för samtliga deltagare så verkar det ha bidragit till en generell insikt hos alla deltagare att kunskapsutbyte mellan FoU-utförare och företag är ömsesidigt värdefullt.

1.3.1 Vinnova som forskningsfinansiär

Samtliga intervjupersoner hävdar att projektaktiviteterna inte hade kunnat genomföras i samma omfattning utan Vinnovas stöd, och teknikplattformen hade troligen inte utvecklats alls utan projektet. En intervjuperson är dock osäker om teknikplattformen (främst handboken) faktiskt används idag. Det framhålls att projektplattformen och möjligheten att ta del av omfattande provning och FoU har varit betydelsefullt för SMF. Vinnova anses, i jämförelse med andra FoU-finansiärer vara "otroligt industrirelevant". Intervjupersonerna betonar även betydelsen av att projektformen skapar en plattform för industripartners att komma samman under en längre tid, vilket förutom direkt kunskapsutbyte även leder till ökad förståelse för varandras frågeställningar och prioriteringar.

En intervjuperson tycker att Vinnovafinansierade projekt ibland ligger för nära industri-tillämpning eller uppdragsforskning. Intervjupersonen menar att det i många Vinnovastödda projekt är svårt att få till stånd ett långsiktigt FoU-arbete då projekten (nu för tiden) är för korta för att exempelvis finansiera doktorander. I övrigt anses Vinnova tillåta för lite öppna frågeställningar av generisk karaktär, något som skulle kunna bidra till att höja kvalitén på viss FoU.

Bilaga J – Lätta material: Lätta optimerade svetsade strukturer (LOST)

PROJEKTTITEL	LÄTTA OPTIMERADE SVETSADE STRUKTURER (LOST)	
LÖPTID	2006–2009	
VINNOVAS STÖD	3,165 miljoner kronor	
DELTAGARNAS MEDFINANSIERING	7,137 miljoner kronor	
DELTAGARE	Volvo CE (projektledare) AHAN Alfgam Optimering Atlas Copco Brink AB Hudiksvall CTH, Institutionen för material- och tillverkningsteknik ESAB Force Technology	HIAB Högskolan Väst (HV) KTH, Institutionen för farkost- och flygteknik LTU, avdelningen för produktionsutveckling SSAB Svetskommissionen ÅF Kontroll

Det övergripande syftet med projektet var att genom noggrannare dimensionering och ökad kvalitet i svetsade konstruktioner förbättra konkurrenskraften i den svenska farkostindustrin och dess huvudsakliga leverantörer av material och system. Detta har skett genom utveckling och industrialisering av metoder och processer som leder till en bättre produktionskvalitet. Dessutom har en distribuerad nationell FoU-miljö inom fogningsområdet skapats genom samverkan mellan var för sig starka FoU-miljöer samt industrins främsta specialister. Projektet genomfördes koordinerat med andra Vinnovafinansierade projekt, bland annat inom MERA-programmet. Projektet har bestått av 13 arbetspaket, varav sju var relaterade till tillverkningsprocesser och dimensionering, fem utvecklade teknikdemonstratorer och ett fokuserade på implementering. Omfattande provning och analyser av svetsförband tillverkade i olika processer och svetslägen har genomförts. I projektet deltog fyra UoH, tio industriföretag och Svetskommissionen.

J.1 Projektets tillblivelse och genomförande

Svetsning och annan sammanfogning är nyckelteknologier för många av Sveriges industri-företag. Enligt projektets slutrapport från 2010 fanns då cirka 20 000 heltidssvetsare i Sverige, cirka 250 000 personer som hade svetsning som del av sitt arbete och en tredjedel av landets över 10 000 industrirobotar användes för svetsning. En central del i all svetsning är beräkningsverksamhet för att optimera materialanvändning, metodik och för att säkerställa konstruktioners hållfasthet. Sedan 1980-talet har olika dimensioneringsnormer utvecklats och implementerats inom tillverkande industri för att uppnå så hög hållfasthet, säkerhet och precision som möjligt. Under samma tidsperiod har en omfattande teknisk och industriell utveckling skett, framförallt inom nya material och fogningsmetoder. Det föregick utvecklingen av dimensionering, beräknings- och kvalitetsrelaterade verksamheter och ledde således till att kapaciteten i beräkningsverksamhet och metoder släpade efter. Orsaker till detta var bland annat brister i utbildning, tillgång på personal med kompetens samt datorkapacitet för att hantera komplexa problem, vilket medförde att utvecklingen av nya material, såsom lättviktsmaterial, för höghållfast svetsning beräknades utifrån daterade dimensioneringsnormer som utformats baserat på andra material (ofta stål). Dimensionering av tyngre stålkonstruktioner (exempelvis brokonstruktioner) kräver en mycket hög säkerhet vilket innebär lägre grad av exakthet, till skillnad från lätta material som tack vare sin låga totalvikt tillåter ett större mått av precision på bekostnad av säkerheten. Det fanns därför ett omfattande behov hos företag av nya dimensioneringsnormer lämpade för lättviktsmaterial, eftersom lätta konstruktioner var (och är) en förutsättning i fordonsstrukturer som bär tung last (då lättare

vikt på en fordonsstruktur sänker dess egenvikt och därmed innebär ökad lastkapacitet och reducerad bränsleförbrukning).

J.1.1 Motiv för samverkan

Slutrapporten och intervjupersoner från UoH och företag beskriver samstämmigt att de svenska företag vilka utvecklar och/eller tillverkar utmattningsbelastade svetsade strukturer stod inför flera utmaningar och problem vid tidpunkten för starten av LOST. En forskare uppger att det största problemet var just tillämpning av grova och daterade dimensioneringsnormer, och beräkningsmetoder som var approximativa och således endast gav ungefärliga resultat. Avsaknaden av noggrannhet i dessa metoder orsakade omkonstruktioner, haverier, garantikostnader eller onödigt tunga konstruktioner. En företagsrepresentant menar att även det dåvarande kvalitetssystemet var daterat, vilket medförde problem vid tillverkning och testning, eftersom det inte tillät en optimerad koppling mellan design, utmattning och produktion av lättviktskonstruktioner. Detta medförde att hållfastheten och kvalitén på slutprodukten inte optimerades. Det framgår att kunskap om ovan nämnda problem fanns på flera håll i näringslivet, men att otillräcklig kunskapsspridning var ett av de största problemen för att driva utvecklingen framåt. Samtliga intervjupersoner från både UoH och företag instämmer i att aktiviteterna i LOST och projektets övergripande målsättning svarade väl mot industrins behov.

J.1.2 Projektgenomförande

Aktiviteterna i LOST bestod av 13 arbetspaket som innehöll teknikutveckling genom prototyper och demonstratorer samt aktiviteter för metodik- och processutveckling. Fyra demonstratorer utvecklades varav tre färdigttestades under projektets gång. Demonstratorerna identifierades av de deltagande företagen genom en bedömning av var största nyttan kunde åstadkommas ur ett livscykelperspektiv. Projektet innehöll även utbildningsaktiviteter samt skapandet av en teknikplattform. Delar av aktiviteterna inom LOST genomfördes tillsammans med MERA-projektet KOST-2010 som pågick 2006–2008.⁶²

J.2 Resultat och effekter

I projektets slutrapport beskrivs dess huvudsakliga mål som att ”skapa förutsättningar för att utveckla unika eller högpresterande lätta produkter vilket skall demonstreras genom viktreduktion av ett antal komponenter med ca 15-25 % (...) Den planerade viktreduktionen medför en ökning av lastkapacitet med ca 10-25 % och en sänkning av specifik bränsleförbrukning med ca 2-4 % i t.ex. en entreprenadmaskin”. De fyra demonstratorer som tillverkades uppvisade alla en viktreduktion på över 20 procent i förhållande till tidigare konstruktioner från Volvo CE, HIAB och Atlas Copco. Nedan exemplifierar vi med resultat och effekter som kan härledas till projektaktiviteterna.

J.2.1 Industriella resultat och produktutveckling

Projektaktiviteterna bidrog till att deltagande företag fick möjlighet att genomföra omfattande utmattningsprovning av konstruktioner i höghållfasta material. Exempelvis bestod ett

⁶² MERA-programmet pågick mellan 2005 och 2008 och var en FoU-satsning inom produktionsteknik som finansierades av Vinnova, Nutek och Västra Götalandsregionen. KOST-2010 (Kvalitet, optimering och kosteffektiva svetsade strukturer) var ett av flera MERA-projekt (diarienummer: 2006-01680).

arbetspaket av beräkning, konstruktion och tillverkning av en cirka 20 procent lättare vågbalk (boggi-balk) i höghållfast stål. Denna produkt vidareutvecklades senare i ett efterföljande FFI-projekt.⁶³

I ett annat arbetspaket utvärderades kommersiella vision-system (som antingen använder laser- eller rasterljus för att fånga svetsytans geometri i beräkningssyfte) för att i löpande serieproduktion verifiera svetsklass. Enligt slutrapporten uppnådde de flesta undersökta systemen inte en industriellt acceptabel nivå med avseende på användarvänlighet, delvis på grund av att en anpassning av mjukvaran för mätning av svetsgeometrin saknades. Tack vare denna upptäckt påbörjades ett projekt vid HV för att utveckla ett användargränssnitt för utvärdering av optiskt detekterad yttre svetsgeometri. Denna aktivitet var kopplad till utvecklingen av det nya svetsklasssystemet (som beskrivs i nästa avsnitt).

I ett tredje arbetspaket bidrog omfattande provning hos SSAB till utveckling av en konstruktionsteknik anpassad för höghållfasta stål samt till införande av efterbehandling av kritiska svetsar. Detta medförde att icke svetsade delar tilläts bli dimensionerande, vilket innebar ökade prestanda och/eller lägre vikt genom möjligheten att nyttja den fulla potentialen hos höghållfasta stål.

J.2.2 Metodik- och processutveckling

Flera av aktiviteterna som genomförts i olika arbetspaket har resulterat i förbättrad eller ny metodik och processutveckling. Ett av de mest framstående resultaten är den nya svetsklass som utvecklades till en öppen ISO-certifierad Volvo standard (STD 181-0004). Det nya svetsklassen ökade och förbättrade dialogen mellan design, konstruktion och produktion, vilket tidigare standarder inte gjort i samma utsträckning. Detta innebar att den tydligare kopplingen som nu kunde göras mellan utmattning och livslängd bistod optimeringen av konstruktion och dimensionering av lätta konstruktioner. Svetsklassen introducerades även som grund för internationella regler inom International Institute of Welding (IIW) och har tillämpats över hela världen.

Ett annat arbetspaket fokuserade på osäkerheten i vanligt förekommande metoder för oförstörande provning (OFP) för att säkerställa ökade kvalitetskrav på svetsfogar i nya material och i nya produktionssystem. Aktiviteterna bidrog till insikten att aktuella OFP-metoder saknade kapacitet att ge en övergripande samsyn mellan konstruktion, produktion och inspektion.

Andra exempel på ytterligare metodutveckling är en metod som utvecklades på LTU för att dokumentera och generalisera svetsresultat (Bifurcation Flow Chart), installation på LTU av en högeffektfiberlaser som möjliggjorde svetsning av tjockare material, samt utveckling av höghastighetsfilmning av laserprocessen för att dokumentera experiment. Sammantaget bidrog dessa resultat till att provning, konstruktion och tillverkning kunde ske i större omfattning och med högre precision.

⁶³ Weight reduction by Increased weld Quality (WIQ) beviljades stöd genom programmet Fordonsstrategisk Forskning och Innovation(FFI). WIQ-projektet beskrivs ytterligare under A.2.4.

J.2.3 Kunskaps- och kompetensutbyte

Samtliga intervjupersoner anser att kunskapsutbyte mellan deltagande aktörer och externa aktörer var projektets främsta resultat. En intervjuperson understryker att projektet genomfördes under en viktig tidpunkt då ett generationsskifte skedde inom branschen. Projektet sammanförde en yngre generation med en generation som snart skulle pensioneras och bidrog således till värdefull kunskapsöverföring.

Ett av projektets delresultat, ett kapitel om utmattning som beskrev olika faktorer som inverkan på utmattningstillståndet och metoder för utmattningsdimensionering, infördes i SSABs plåthandbok som publicerades 2010. Enligt projektets slutrapport från 2010 hade handboken då tryckts i över 14 000 exemplar, var utgiven på fem språk och användes av konstruktörer världen över.

En annan projektaktivitet bestod av utvecklingen av en teknikplattform. I slutrapporten går det att läsa att teknikplattformen ”skall möjliggöra för svensk industri att behålla och förstärka rollen som teknikledande inom de områden som krävs för utveckling av konstruktioner i höghållfasta material”. Teknikplattformen skapades för att innehålla bland annat dimensioneringsprinciper, materialval, formoptimering, kvalitetsregler, processkunnande, förbättringsmetoder och kontrollmetoder. Svetskommissionen har huvudansvaret för teknikplattformens upprätthållande, vidareutveckling och nationella samordning. Projektdeltagarna från LOST är i stor utsträckning fortfarande aktiva och bidrar till att kunskapen och plattformen lever vidare.

Utöver ovan nämnda exempel kan följande kunskap- och kompetensrelaterade resultat härledas till projektet:

- Ett antal doktorander anställda på LTU och HV deltog i projektet
- En teknologie doktor rekryterades till CTH (för att bland annat utveckla OFP-verksamheten)
- En doktorsavhandling lades fram 2008 på KTH (forskaren är idag kvar på KTH)
- En kurs i dimensionering av svetsade konstruktioner startades på KTH 2008. Idag är kursen en ordinarie kurs på 6 hp. och ges av Institutionen för farkost och flyg. Kursen har utbildat verksamma beräkningsingenjörer, teknologer och doktorander
- Ett flertal examensarbeten har utförts inom ramen för projektet på KTH, HV och Volvo CE
- Cirka 40 vetenskapliga publikationer togs fram inom projektet, några delvis med stöd av andra projekt, enligt slutrapporten från 2010

J.2.4 Etablerad eller stärkt samverkan mellan aktörer

Flera intervjupersoner uppger att projektet har bidragit till etablerad eller stärkt samverkan med andra industriella och akademiska partners, vilket bekräftar utsagor i slutrapporten. Av intervjuerna framgår att omfattningen av projektaktiviteterna inte hade kunnat genomföras i något annat samarbetsformat och att samverkansmöjligheterna var värdefulla för företagen. Vidare har samverkan med andra aktörer gett substans till utbildningarna och till de nätverket som skapats, och samverkan fortsätter än idag. Deltagande UoH har fått större insikt i och förståelse för industribehov, vilket har ökat deras kompetens i att erhålla FoU-anslag för industrinära FoU (bland annat från Vinnova). Utsagor från intervjupersonerna bekräftar också slutrapportens beskrivning av följdprojekt.

Ett exempel är det FFI-finansierade projektet Weight reduction by Increased Weld Quality (WIQ), där majoriteten av LOST-deltagarna deltog tillsammans med ytterligare industriföretag. WIQ, som pågick mellan 2010 och 2012 och vidareutvecklade flera delresultat från LOST, leddes av Volvo CE.

Ett annat exempel är FFI-projektet Lätta högpresterande svetsade strukturer (LIGHTSTRUCT) som syftade till att studera och kartlägga möjligheten att använda hybridsvetsning, samt att vidareutveckla svetskvalitetssystem för hybridsvetsning. En annan målsättning var att vidareutveckla teknikplattformen som utvecklades i LOST. LIGHTSTRUCT pågick mellan 2012 och 2014 och leddes av KTH.

Det nu pågående FFI-projektet Minskad variation i tillverkningsprocesser som möjliggörare för svetsade lättviktskonstruktioner (VariLight) kan också härledas till LOST. VariLight syftar till att möjliggöra viktminskning på utmattningsbelastade svetsade strukturer för att därigenom minska miljöpåverkan och förbättra produktiviteten. Andra projektaktiviteter avser att utveckla verksamhetskompetens för svensk svetsindustri och påverka utbildning. VariLight pågår mellan 2016 och 2019 och leds av Volvo CE.

Flera av projektdeltagarna har varit aktiva internationellt, bland annat genom kommittéarbete i IIW och ISO, framförallt med kvalitet- och standardiseringsfrågor.

J.3 Reflektion

J.3.1 Vinnova som forskningsfinansiär

Samtliga intervjupersoner menar att projektet inte hade kunnat genomföras i samma omfattning utan stöd från Vinnova. Majoriteten av dem anser att projektet inte hade blivit av alls utan stöd, och att samarbetsformatet bidrog till en genomgående hög kvalitet på genomförande och resultat. Ett par intervjupersoner bedömer å andra sidan att projektaktiviteterna troligen hade kunnat genomföras utan Vinnovas stöd, men mervärdet av partnerskapet och samverkan med andra industriella och akademiska partners var högt. En företagsrepresentant menar även att det är svårt för företag att finansiera långsiktiga utvecklingsprojekt och att "lite stödfinansiering [från Vinnova] öppnar portarna", och understryker att företag måste göra avvägningar och att utvecklingsprojekt ofta är den typ av projekt som i sådana lägen väljs bort.

Några intervjupersoner understryker Vinnovas unika roll för nationell FoU-finansiering genom hög tillgänglighet och starkare uppföljning än andra FoU-finansiärer. Det framförs också att Vinnovafinansierade projekt generellt har stort fokus på att formulera och arbeta med tydliga syften, vilket uttrycks i positiv mening. En intervjuperson jämför Vinnovafinansiering med EU-finansiering och menar sammanfattningsvis att EU-projekt kräver en sådan omfattande administration att de många gången föredrar att istället arbeta med Vinnova.

Bilaga K – Designade material: Scintillatormatriser för bildröntgen

PROJEKTTITEL	SCINTILLATOR-MATRISER FÖR BILDRÖNTGEN
LÖPTID	Möjlighetsprövning: 2006–2007 Konceptverifiering: 2007–2008 Industrialisering: 2008–2011
OMFATTNING AV VINNOVAS STÖD	Möjlighetsprövning: 0,6 miljoner kronor Konceptverifiering: 0,6 miljoner kronor Industrialisering: 3 miljoner kronor
DELTAGARNAS MEDFINANSIERING	4,3 miljoner kronor
DELTAGARE	Scint-X Kungliga tekniska högskolan (KTH, Material- och nanofysik) Acreo Swedish ICT

Scint-X utvecklar scintillatorer som är en komponent i röntgendetektorer. Företagets nya scintillatorteknik innebär att man kan öka röntgenbilders upplösning och kontrast avsevärt. Genom Scint-X patenterade teknik vill företaget ta en position som världsledande tillverkare av scintillatorer. Visionen är att scintillatorm ska bli en *de facto*-standard eftersom så många sjukhus och tandläkarkliniker skulle kunna dra stor nytta av tekniken.

En scintillator omvandlar röntgenstrålning till synligt ljus. Tillsammans med ett kamerachip skapas en digital röntgendetektor. Tekniken har många fördelar jämfört med traditionell röntgenfilm. Dock finns det också en övervägande nackdel i skärpan i bilderna. Genom att designa materialet till scintillatorm på mikrostrukturnivå har Scint-X lyckats förbättra bildkvaliteten betydligt, och med den speciella mikrostrukturen följer också en möjlighet att styra materialets nanostruktur för att ge slutprodukten unika prestanda.

K.1 Projektens tillblivelse och genomförande

Tekniken som har utvecklats genom de Vinnova-stödda projekten ovan har sin grund i EU-finansierad forskning som inleddes i mitten på 1990-talet och pågick fram till och med 2004.⁶⁴ År 2000 patenterades tekniken av den ansvarige forskaren vid KTH.⁶⁵ Forskargruppen beviljades även ett bidrag från SSF 2002 om 4 miljoner kronor som möjliggjorde fortsatt utveckling av tekniken fram till en punkt då den ansågs redo för att överföras till en kommersiell tillämpning. Det faktum att patentet var kostsamt att upprätthålla bidrog till beslutet att försöka kommersialisera tekniken.

Den ansvarige forskaren på KTH kontaktade en bekant för att diskutera möjligheterna att etablera ett företag kring tekniken. Personen i fråga hade tidigare medverkat i avknoppning av forskningsresultat som ledde till grundandet av företaget TransIC. En affärsplan utarbetades i samband med en Venture Cup-ansökan som blev framgångsrik. Därmed fanns det en affärsidé, tidigare erfarenhet från att knoppa av forskningsresultat från universitet och en mindre summa pengar (från Venture Cup) i startkapital.

Företaget Scint-X etablerades 2006 och samma år beviljades det finansiering av Vinnova inom programmet Designade material. Företaget hade samtidigt erhållit mindre bidrag från andra finansiärer för att kunna motfinansiera Vinnovas stöd. En finansiär som fanns med från början och som senare fortsatt investera i företaget är inkubatorn Stockholm Innovation and Growth

⁶⁴ Det första projektet hette X-image och genomfördes mellan åren 1996 och 2000 inom EUs fjärde ramprogram. Det andra projektet hette 3-D Radiation Imaging Detectors (3D-RID) och genomfördes mellan åren 2001 och 2004 inom EUs femte ramprogram.

⁶⁵ S. Petersson, S. Linnros och C. Fröjdh, "X-ray pixel detector device and fabrication method", US 6744052 B1, 2000.

(STING). Genom STING fick också företaget tillgång till kontor och labb-resurser. Företaget har genom Electrumlaboratoriet i Kista också fått tillgång till ett renrum, som krävts för utvecklingen av vissa processteg.

Det första projektet som Vinnova finansierade syftade till så kallad möjlighetsprövning (2006–2007). I projektet tillverkades prototyper i mindre skala och olika steg i produktionsprocessen utvärderades. Förbättrade röntgendetektorer har många olika potentiella användningsområden, men den första tillämpningen som företaget inriktade sig på var tandröntgensystem. Under projektets gång fick Scint-X kontakt med flera företag som visade intresse för tekniken, och en japansk tillverkare av röntgendetektorer bidrog med utrustning som under projektet användes för att mäta och utvärdera prestanda för de prototyper som togs fram. Framtida samarbete diskuterades med sensortillverkaren Suni Medical Imaging och Rymdbolaget (numera Swedish Space Corporation, SSC).

Nästa steg i Vinnovafinansieringen var konceptverifiering, där olika processtekniker utvecklades vidare i syfte att utveckla en prototyp i full skala (2007–2008). Som motfinansiering hade Scint-X erhållit ytterligare finansiering från STING och ett innovationslån från Almi. I projektet utvärderades en särskild teknik för etsning av kiselskivor i samarbete med företaget NanoSpace (då ett dotterbolag till Rymdbolaget). I senare processteg arbetade man i projektet med att förbättra deponerings-, smältnings- och värmebehandlingsprocesserna i tillverkningen av scintillatormaterialet. Scint-X hade under projektet tillgång till ett röntgenlaboratorium med en kommersiell röntgenkälla för tandröntgen. Det gav möjlighet att utföra mätningar på prover och prototyper som utvecklats. Resultaten visade på tillfredställande egenskaper vad gäller upplösning och kontrast i röntgenbilderna.

Därtill genomfördes i projektet en rad marknadsföringsinsatser gentemot företag som tillverkar utrustning för tandröntgensystem (Sun Medical Imaging och DALSA (numera ImageWorks)). Även kontakten med Rymdbolaget fortsatte och företaget lade 2008 en order på prototyper av Scint-X scintillator.

I industrialiseringsprojektet (2008–2011) kunde företaget genom samarbete med partners och underleverantörer utveckla produktionsprocessen så långt att företaget var redo att starta industriell produktion i full skala. Industrialiseringsprojektet skulle enligt den ursprungliga planen göras i nära samarbete med forskargruppen vid KTH som leddes av den forskare som ägde ursprungsidén tillika var medgrundare av Scint-X. På grund av resursbrist från KTHs sida genomfördes emellertid merparten av arbetet av Scint-X.

Enligt projektledaren har strategin genom hela utvecklingsprocessen varit att bevara så mycket kunskap som möjligt internt i företaget och endast anlita extern kompetens för tydligt avgränsade uppgifter. Detta för att behålla kontrollen över de ekonomiska resurserna men också för att bevaka sin konkurrensfördel gentemot andra företag. Tillverkningen av produkten bygger till stor del på sedan tidigare känd teknik, och därför är den kunskap och de erfarenheter som byggts upp under utvecklingsprojekten av stort kommersiellt värde. Enligt projektledaren har det varit ett medvetet val från företaget sida att avstå från patentering och vetenskaplig publicering för att inte avslöja sin tillverkningsmetod.

I slutrapporten för industrialiseringsprojektet skriver Scint-X att företaget är redo att tillverka produkter för medicinska, vetenskapliga, säkerhets- och industriella tillämpningar där det inom samtliga områden finns kunder som skulle kunna dra nytta en förbättrad upplösning. Världsmarknadens storlek uppskattades då av Scint-X till 600 miljoner euro per år, där Scint-X lösning adresserade ungefär 50 % av marknaden. Företaget planerade att ta in ytterligare riskkapital under 2011 och att öka antalet anställda. De potentiella kunderna återfanns enligt företaget främst inom det medicinska området och inom icke-förstörande provning.

K.2 Resultat och effekter

Företaget har utöver finansieringen genom Designade material fått ytterligare stöd från Vinnova. Scint-X deltog i satsningen Möjliggörande IKT och beviljades 470 000 kronor i utlysningen MyFab SME Access 2010, som syftade till att stödja små företag som använder renrumsinfrastruktur i sin produktutveckling. Företaget deltog vidare i två KTH-ledda projekt inom ramen för MNT-ERA.NET, där Scint-X fick bidrag om sammanlagt 493 000 kronor. Scint-X beviljades 2013 dessutom 2,7 miljoner kronor genom Vinnova-programmet Forska&Väx. Enligt en representant för företaget var dessa projekt viktiga för att ytterligare förbättra produktionsprocessen och fortsätta utvecklingen av produkten till nya tillämpningsområden. För närvarande genomför företaget, tillsammans med en holländsk partner, ett EUREKA-projekt, till del tack vare det internationella nätverk som etablerades under projekten inom Designade material och MNT-ERA.NET.⁶⁶

Företaget har alltså fortsatt att utveckla sin produkt och söker ständigt nya samarbeten och tillämpningar. Verksamheten har i huvudsak finansierats med offentliga bidrag och genom att företaget har attraherat riskkapital. Företaget fick 2011 ett kapitaltillskott på 10 miljoner kronor från Conor Venture Partners och STING Capital. Företaget fick in ytterligare riskkapital 2012 när Praktikertjänst investerade 5 miljoner kronor genom sitt dotterbolag Praktikerinvest. År 2013 investerade riskkapitalbolaget NXT2B, Praktikerinvest och Conor tillsammans 22 miljoner kronor. Företaget har därmed kunnat utöka verksamheten under åren efter de tre Vinnova-projekten inom Designade material. Enligt en representant för företaget står man nu inför flera tänkbara framtidsscenarier. Om företaget får beställningar finns det en beredskap för att skala upp verksamheten och produktionskapaciteten i Sverige. Ett annat alternativ är att produktionen läggs ut på en underleverantör. Ett tredje alternativ är att Scint-X teknik licensieras till andra företag. Det som avgör företagets framtid är vilken tillämpning som kommer att utvecklas starkast.

Scint-X startade alltså som ett avknopningsföretag från KTH, och inledde utveckling i liten skala för att utvärdera olika tillverkningstekniker. Successivt kunde produkten genom olika prototypsteg tillverkas i allt större skala, för att till slut nå fram till en produkt som var redo att marknadsintroduceras. Trots att produkten redan 2011 var mogen för lansering har det kommersiella genombrottet för Scint-X ännu inte ägt rum. Figur 55 visar den ekonomiska utvecklingen för Scint-X sedan starten. Figuren illustrerar tydligt att företaget, i brist på

⁶⁶ Projektet heter Affordable mammography detector improves image quality while reducing X-ray dose and discomfort (NEUMADE) och genomförs inom ramen för klustret CATRENE (Cluster for Application and Technology Research in Europe on Nano-Electronics). Projektet pågår till och med utgången av 2017.

kunder, i allt väsentligt har levt på offentliga bidrag och riskkapital, och därmed har kunnat bära allt större förluster. Antalet anställda har ökat från två till sex mellan 2009 och 2012.

Figur 55 Omsättning, resultat och antal anställda för Scint-X



Källa: Årsredovisningar

Även om Scint-X är sprunget ur universitetsforskning och från starten har haft ett nära samarbete med flera FoU-utförare så förefaller effekterna på FoU-utförarna, som följd av deras deltagande, vara begränsat. En viktig orsak är, som tidigare nämnts, att företaget har varit mycket restriktivt med att dela information med andra i syfte att skydda den processteknik som vidareutvecklats i företaget, som har varit delvis opatenterad. Forskningsinstitutet Acreo, som tillsammans med KTH var formell partner i projekten inom Designade material, har enligt en intervjuperson på Scint-X varit en återkommande partner i senare FoU-projekt och underleverantör av specifik teknisk kompetens, men kunskapsöverföringen har varit begränsad till följd av att Scint-X velat skydda den egna tekniken och att Scint-X främsta kontaktperson på Acreo har bytt tjänst.

Samarbetet med KTH var som mest intensivt under de år som de projekten inom Designade material pågick. Samarbetet mellan KTH och Scint-X har fortsatt även därefter, men i betydligt mindre skala. Företaget har successivt breddat sitt nätverk och har idag betydligt fler internationella kontakter. Samtidigt har forskargruppen på KTH under senare år inriktat sig allt mer på grundforskning (i kraft av ny forskningsfinansiering) och tillämpad forskning på delvis nya områden. Forskargruppen deltog i en ansökan för ett stort internationellt forskningsprojekt som adresserade flera olika röntgentillämpningar. Ansökan beviljades inte, men enligt en forskare på KTH kunde den forskningsinriktning som är relevant för scintillator-tekniken som Scint-X tillämpar ha fått ett större genomslag på forskargruppen om projektet hade beviljats. Istället har forskargruppen riktat in sig på angränsade områden, främst på grund av ett ramforskningsbidrag om drygt 18 miljoner kronor från SSF som beviljades 2009. Den

intervjuade forskaren tror att erfarenheten av att ha varit medgrundare av Scint-X (som vid den tiden var ett uppmärksammat företag) förbättrade deras chanser att vinna SSF-stödet.

K.3 Reflektion

Enligt flera intervjupersoner har Vinnovas finansiering av Scint-X varit mycket viktig och haft stor betydelse för företagets utveckling. Enligt en av grundarna var det faktum att Vinnova beviljade finansiering i ett mycket tidigt skede det enskilt största motivet till att man vågade satsa på att starta företaget. Vinnovas finansiering var i den meningen helt avgörande för att utlösa de projekt som följde och som ledde till att företaget efter industrialiseringsprojektet stod med en mogen, kommersiellt gångbar produkt.

Vinnova var i det skedet inte den enda externa finansiären, och företaget attraherade även på ett tidigt stadium mindre summor riskkapital. Enligt en intervjuperson var dock Vinnova i den meningen en dörröppnare, eftersom Vinnovas utvärdering av projektet ur en investerares perspektiv fungerar som en *due diligence* som signalerar att det kan vara värt för andra att satsa på företaget. En annan intervjuperson framhåller att de tillämpningar som utvecklades under de Vinnova-stödda projekten och de nätverk som byggdes upp har haft betydelse för de tillämpningsområden som företaget har kommit att inriktas emot.

Faktum kvarstår dock att företaget i allt väsentligt har överlevt på riskkapital, vilket naturligtvis inte är långsiktigt hållbart. De ursprungliga grundarnas andel i företaget har successivt minskat till följd av att nya investerare har investerat i företaget. Scint-X framtid är i dagsläget oklar eftersom det kommersiella genombrottet ännu inte har skett. Denna fallstudie illustrerar hur svårt det kan vara att etablera ny teknik. Vinnovas stöd har uppenbarligen varit en förutsättning för Scint-X utveckling, men offentligt stöd är ingen garanti för kommersiell framgång. Företaget har sedan 2011 haft kapacitet att leverera färdiga produkter, men betalande kunder har hittills uteblivit, trots att tekniken på många områden sägs vara överlägsen den teknik som används i dagens röntgensystem. Samtidigt vittnar det investerade kapitalet om att det finns en stark tro på att företagets produkt är kommersiellt intressant.

Bilaga L – Designade material: Cefibra biokompositer

PROJEKTTITEL	CEFIBRA BOKOMPOSITER
LÖPTID	Möjlighetsprövning: 2007 Konceptverifiering: 2007–2008 Industrialisering: 2009–2011
OMFATTNING AV VINNOVAS STÖD	Möjlighetsprövning: 0,3 miljoner kronor Konceptverifiering: 1,2 miljoner kronor Industrialisering: 4 miljoner kronor
DELTAGARNAS MEDFINANSIERING	5,8 miljoner kronor
DELTAGARE	Chalmers Entreprenörskola Encubator (Numeria Chalmers Ventures) re8 Bioplastics PlastInject

Cefibra är ett biokompositmaterial, d.v.s. naturfiber från hampa, lin, bomull, pappersmassa, sisal etc. som används för att förstärka en polymer matris som kan vara biobaserad eller oljebaserad. Med en biobaserad matris blir materialet betydligt mer miljömässigt hållbart. Fibrerna ger materialet ökad styvhet och hållfasthet jämfört med exempelvis trämjölkskompositer där trämjölet fungerar som fyllmedel snarare än som förstärkning. Utvecklingen av Cefibra stöddes av Vinnova i tre projekt i programmet Designade material. Utvecklingen av Cefibra började som ett studentprojekt vid Chalmers Entreprenörskola och togs sedan vidare av det då nystartade företaget re8 Bioplastics.

L.1 Projektens tillblivelse och genomförande

Forskning om biokompositer har pågått på Chalmers tekniska högskola (CTH) sedan 1980-talet. Flera olika tekniker för att komplettera eller ersätta polymera material (plaster) har prövats. Kompositmaterial baserade på biofibrer har många miljömässiga fördelar. Materialet är förnybart och bidrar inte (till skillnad från petroleumbaserad plast) till utsläpp av koldioxid. Cefibra-produkten uppvisade högre slaghållfasthet än jämförbara material, vilket uppgavs bidra till ökad livslängd för produkter och lägre totalförbrukning av plast.

De tekniker för produktion av biokompositer som kom att testas i Cefibra-projektet hade sitt ursprung i forskning vid CTH. Tekniken patenterades av en forskare, men utan intention att själv ta verksamheten vidare till kommersiell tillämpning. Istället kontaktades Chalmers Entreprenörskola som bidrog till att omsätta forskningen i två parallella projekt (Posibla och Cefibra) som drevs av studenter vid Entreprenörskolan. Projekten undersökte två olika tekniker för att ersätta plast med biomaterial, vilka båda härrörde från samma forskare. Dessa projekt kom under industrialiseringsfasen att slås samman till ett och föras vidare i det då nystartade företaget re8 Bioplastics. Från deltagarnas sida sågs de olika projekten som ett projekt (trots att det från Vinnovas horisont haft olika diarienummer). För tydlighets skull refererar vi till det som PROJEKTET.

Vinnova stödde Cefibra-PROJEKTET genom flera olika projekt. I det första projektet inom Designade material, med Chalmers inkubator Encubator som projektägare, gjordes under 2007 en möjlighetsprövning. Produktionsprover, som genomfördes av forskare vid CTH, visade på goda resultat. Samtidigt arbetade projektteamet med att undersöka marknaden genom deltagande på mässor och möten med enskilda företag. Projektet visade att produkten gick att tillverka med önskade egenskaper och att det fanns en potentiell marknad.

PROJEKTET beviljades 2007 även finansiering om 200 000 kronor genom Vinnovas Branschforskningsprogram för skogs- och träindustrin. Samtidigt beviljades PROJEKTET fortsatt finansiering av Vinnova genom ett konceptverifieringsprojekt inom Designade material (2007–2008). Båda dessa projekt ägdes av Encubator. Frågorna som detta projekt skulle ge svar på var:

- Finns det ekonomiska och tekniska förutsättningarna att producera materialet i stor skala?
- Går materialet att producera i befintliga tillverkningsanläggningar med tillräcklig kvalitet?
- Vilka tekniska egenskaper i materialets kan verifieras?
- Hur ser materialets faktiska produktionskostnad ut?
- Hur sker lämpligast en marknadsintroduktion?

De tillämpningar som utvärderades mer grundligt under projektets gång var blad till innebandyklubbor, fläktblad och förvaringsboxar. Andra tillämpningar som identifierades var plastdetaljer inom byggnation, bilindustri, möbelindustri samt komponenter till elsystem. Under projektets gång deltog projektteamet i flera mässor och genomförde andra marknadsföringsaktiviteter. Samtidigt tillverkades materialprover i större skala och en lämplig produktionspartner kunde fastställas. Vid slutförandet av konceptverifieringsprojektet fanns också en konkret efterfrågan från flera potentiella kunder och en affärsplan som visade att det fanns förutsättningar att producera och sälja produkten med lönsamhet.

Inför industrialiseringsprojektet inleddes diskussioner med ett annat utvecklingsprojekt som löpte parallellt med Cefibra inom Chalmers Entreprenörskola. I projektet utvecklades en teknik för att tillverka ett helt förnyelsebart stärkelsebaserat material. Tekniken härstammade från samma forskningsprojekt och idégivare som Cefibra-materialet. Genom att sammanföra teknikerna fanns möjlighet att öka miljöprofilen i Cefibra-materialet. Den fortsatta kommersialiseringen skulle göras i det nystartade, gemensamma bolaget re8 Bioplastics, som också var projektägare för det tredje projektet inom Designade material (2009–2011). Detta projekt syftade till att fullborda kommersialiseringen av biokompositer. Enligt slutrapporten fokuserade utvecklingen i detta skede på ett antal produkter som potentiella kunder visat ett intresse för. En stor del av resurserna i industrialiseringsprojektet gick till att undersöka olika produktionsanläggningar och säkra produktionskapacitet för att kunna möta den förutsedda efterfrågan. Det ansågs också vara viktigt att kunna fastställa en optimal processmetod och beräkna exakta produktionskostnader. Även senare steg i värdekedjan (logistik, distribution m.m.) kartlades för att, när produkten lanseras, ha en komplett värdekedja på plats.

I industrialiseringsprojektet genomfördes också tester av olika produkter i samarbete med potentiella kunder för att visa på hur Cefibra-produkter kunde ersätta befintliga material i kundernas produkter eller (på grund av bättre prestanda i materialet) möjliggöra nya produkter. Samtidigt skedde förberedelser för en marknadsintroduktion genom varumärkesskydd, en patentansökan avseende en del i produktionsprocessen och fortsatta marknadsföringsinsatser.

När industrialiseringsprojektet avslutades följde kontakter med kunder om konkreta beställningar för att lansera produkten på marknaden. Det stod snabbt klart att kunderna krävde en mer eller mindre omedelbar leveranskapacitet efter att en order hade lagts. Därför krävdes att re8 Bioplastics som ett sista steg i kommersialiseringen kunde etablera en

produktionskapacitet. För detta fordrades dock en investering som i sin tur krävde ett lån. Företaget hamnade i ett moment 22 när ett investeringslån visade sig kräva konkreta kundkontrakt, samtidigt som kundkontrakt bara kunde fås om företaget kunde utlova leveransförmåga. re8 Bioplastics lokaliserade en produktionsanläggning i Dalarna som mötte dess behov, och som företaget dessutom kunde få förvärva relativt billigt. re8 Bioplastics ansökte om investeringslån från Almi Invest och Inlandsinnovation. Processen med att bevilja lånen tog längre tid än vad som förutsetts och säljaren av produktionsanläggningen valde under den tiden att dra sig ur, därmed drogs låneansökan tillbaka. Således stod re8 Bioplastics utan vidare finansiering eftersom investeringsobjektet inte längre fanns kvar.

Under processen med att säkra lånen kunde re8 Bioplastics emellertid nyttja anläggningen för produktion. Företaget levererade större delen av det producerade materialet till en köpare i Italien. Kundens betalning uteblev dock och först efter flera påtryckningar kom ersättningen re8 Bioplastics till del. Den uteblivna betalningen försatte re8 Bioplastics i akuta likviditetsproblem och verksamheten stannade av.

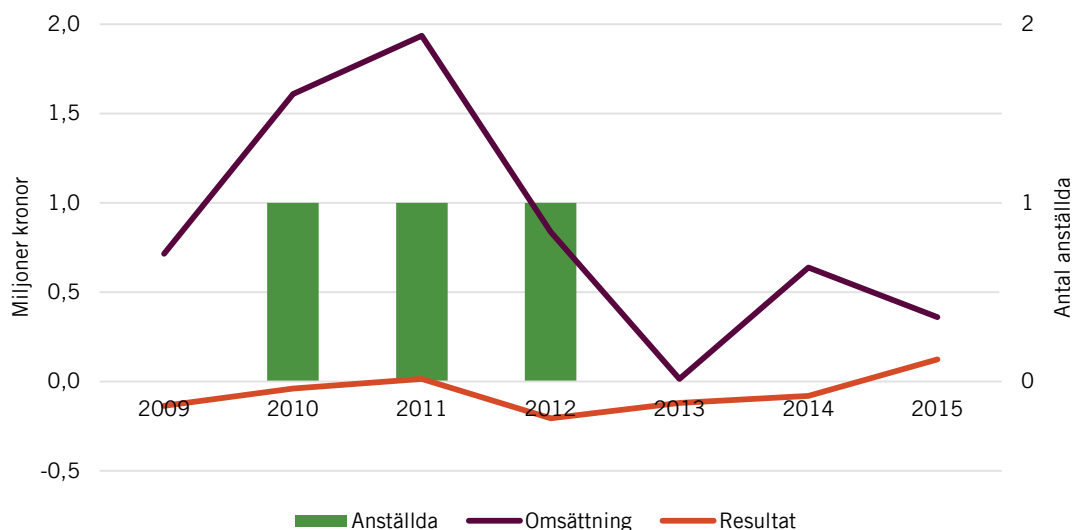
L.2 Resultat och effekter

Projektledaren framhåller i intervjun att Vinnovas finansiering var helt kritisk för att utvecklingen av produkten skulle kunna tas vidare från Entreprenörsskolan. Affärsidén hade då rönt viss uppmärksamhet och hade fått några mindre bidrag, men utöver det fanns ingen annan finansiering att tillgå. Affärsidén var då i ett så tidigt skede att det ansågs svårt att attrahera riskkapital. Det initiala Vinnovastödet (möjlighetsprövning och konceptverifiering) gav PROJEKTET möjlighet att anlita extern expertis, genomföra tester, besöka mässor och kunder, vilket annars inte hade skett. Detta arbete gav värdefulla kontakter och samarbeten som kom till nytta under industrialiseringsprojektet.

Enligt projektledaren passade den progressiva finansieringen PROJEKTET väldigt bra. Verksamheten började i liten skala och kunde successivt skalas upp i takt med att tekniken för att producera biokompositen förfinades, och efterfrågan från kunder blev allt mer konkret. De olika projektstegen blev naturliga avstämningpunkter där PROJEKTET tvingades att motivera (både internt och gentemot Vinnova) varför man skulle gå vidare.

Sett utifrån syftet med programmet så har Vinnovastödet bidragit till att utveckla PROJEKTET i både teknisk och affärsmässig mening och i hög grad bidragit till att utvecklingen av en idé till en produkt som är redo för lansering på marknaden, och detta inom en förhållandevis kort period (fyra år). Dessvärre har de affärsmässiga effekterna uteblivit. re8 Bioplastics lyckades inte etablera en tillräckligt stark efterfrågan och produktionskapacitet för att skala upp verksamheten göra den ekonomiskt bärkraftig. Företagets verksamhet är idag vilande, vilket illustreras av Figur 56 som visar på försäljning fram till 2012 (året efter att Vinnovastödet tog slut), sedan följde ett par år med mycket begränsad försäljning. Företaget är formellt sett fortsatt aktivt men genererar idag endast små intäkter. Projektledaren, tillika företagets VD, har idag en anställning på Swerea IVF som sin huvudsakliga sysselsättning.

Figur 56 Omsättning, resultat och antal anställda för re8 Bioplastics



Källa: Årsredovisningar

Under senare år har företaget, tämligen lågintensivt, fortsatt att bevaka marknaden och undersöka nya affärsmöjligheter. En viktig del i verksamheten under senare år (och en direkt effekt av Vinnovas stöd) är företagets deltagande i FP7-projektet NATURTRUCK 2014-2016, som bedrevs genom ramprogrammets SME-instrument. Syftet var att utveckla biokompositer som kan användas för inredning i lastbilshytter. Övriga deltagare i projektet var forskningsinstitut, leverantörer av råmaterial, verktygstillverkare och lastbilstillverkare (AB Volvo). Projektet har emellertid ännu inte gynnat re8 Bioplastics kommersiellt.

För de individer som har deltagit i projekten inom Designade material har den kunskapsutveckling och de nätverk som projekten gett upphov till haft viss betydelse. Effekterna på den forskargrupp som stod för ursprungsidén förefaller de dock vara begränsade, men för projektledaren har nätverket varit värdefullt i hans nuvarande tjänst på Swerea IVF. Han har delvis fortsatt att arbeta med produktion av biokompositer och har kunnat marknadsföra verksamheten internt i organisationen. re8 Bioplastics har använt kunskapen som byggts upp och har bland annat bidragit till att starta ett träkompositcentrum i Syslebäck, som ska samla kompetens och bidra till samverkan för nya tillämpningar av träåvara. Swerea IVF arbetar nu bland annat med att studera hur träkompositer kan användas i kombination med 3D-skrivare. Utvecklingsarbetet som drivs inom ramen för Swerea IVF kan, enligt projektledaren, spilla över till re8 Bioplastics och på sikt bidra till att företaget kan återuppta verksamheten om det uppstår en marknadspotential.

Utvecklingen av biokompositer är fortsatt ett kommersiellt intressant område. Projektledaren menar att de Vinnovastödda projekten och den marknadsföring och mediala uppmärksamhet som projekten innebar har gett ringar på vattnet och berett väg för kompositmaterial som helt eller delvis baseras på förnybar råvara. Biokompositer är enligt flera intervjupersoner ett mer etablerat material, och ses av fler som ett reellt alternativ till konventionell plast, idag jämfört med för tio år sedan. Det finns idag flera nystartade företag i Sverige som säljer biokompositer (exempelvis Trifilon och GAIA BioMaterials).

L.3 Reflektion

Det framstår som helt klart att Vinnovas finansiering var kritisk för att utvecklingen av Cefibra-materialet skulle kunna genomföras i den omfattning och takt som skedde. Projektledaren pekar särskilt på betydelsen av Vinnovas stöd för att finansiera hans egen tid i projektet, och inte bara möjligheten att anlita extern kompetens. Längs vägen har flera andra finansiärer bidragit med mindre summor, i första hand för att täcka Vinnovas medfinansieringskrav. Företaget fick stöd av regionala aktörer och tillgång till rådgivning och nätverk genom Enterprise Europe Network, vilket bidrog till att fler kontakter med potentiella kunder och samarbetspartners kunde tas.

Vinnova pekas emellertid ut av projektledaren som det viktigaste finansieringssteget, som förde verksamheten fram till kommersialisering av produkten. Vid sidan av Vinnova framhåller projektledaren vikten av att tillhöra Chalmers Entreprenörskola och möjligheten att befinna sig i en inkubatormiljö, med tillgång till flera viktiga stödfunktioner. Att Vinnova finansierade företaget kunde användas som en kvalitetsstämpel i marknadsföringssyfte, men projektledaren uppfattar att Entreprenörsskolans varumärke var ännu viktigare att ha i ryggen och verkade (i större utsträckning än Vinnova) som en dörröppnare.

Det kan förefalla som att företaget hade bra förutsättningar för att lyckas med kommersialiseringen av sitt biokompositmaterial. Produkten hade visat sig möjlig att producera och sälja till ett konkurrenskraftigt pris. Materialet kan enligt uppgift ersätta konventionella plaster och i vissa fall erbjuda förbättrad hållfasthet. Produkten uppges också ha flera miljömässiga fördelar och är tillräckligt mångsidig för att passa många olika tillämpningar. Ändå har företaget ännu inte nått kommersiell framgång med produkten. Cefibra-projekten kan måhända tjäna som illustration på hur tillfälligheter kan inverka på om en affärsidé till slut får ett kommersiellt genombrott. Hade företaget kort efter att Vinnovas finansiering tog slut kunnat förvärva produktionsanläggningen i Dalarna och påbörjat produktion kanske utvecklingen hade blivit en annan. Istället hamnade företaget i likviditetsproblem, vilket framtvängde en nedskalning av verksamheten. Det går bara att spekulera i vad som hade hänt om företaget i det läget hade fått tillgång till ytterligare kapital för vidare utveckling och investering i produktionskapacitet.

Bilaga M – Designade material: Bioaktiva och antibakteriella amputationsproteser

PROJEKTTITEL	BIOAKTIVA OCH ANTIBAKTERIELLA AMPUTATIONSPROTESER
LÖPTID	Konceptverifiering: 2007–2008 Industrialisering: 2009–2012
VINNOVAS STÖD	Konceptverifiering: 0,6 miljoner kronor Industrialisering: 4,6 miljoner kronor
DELTAGARNAS MEDFINANSIERING	5,1 miljoner kronor
DELTAGARE	Uppsala universitet, Institutionen för fysik och astronomi Uppsala universitets Projekt AB Integrum Sandvik Tooling SP Sveriges tekniska forskningsinstitut (Medicinteknik) Sahlgrenska akademien vid Göteborgs universitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Projekten arbetade med att designa ett material för att förhindra uppkomst av infektioner vid hudgenomgången för amputationsproteser. Parterna i projekten bidrog med olika kompetenser om materialutveckling, tillverkning, utvärdering av marknadspotential och kliniska försök. Under projekten testades och utvärderades ett antal olika designade material och materialmetoder.

Materialkonceptet designades främst för att användas med metalliska implantat, exempelvis amputationsproteser, dentala implantat, höftleder och frakturfixationsskruvar. I projekten skulle egenskaperna hos materialkonceptet utvecklas till produktion i laboratorieskala och utvärdering på människa. Proteskonceptet bygger på att en titanskruv implanteras i benmärgen och har en del som tränger genom huden där protesen fästs. Emellertid är risken för infektion efter ett sådant ingrepp betydande och projekten syftade till att reducera risken för bakterieinfektioner.

M.1 Projektens tillblivelse och genomförande

Infektioner till följd av inopererade implantat är ett betydande problem som orsakar stort lidande för de patienter som drabbas. Infektioner kan uppstå vid alla typer av ingrepp där främmande material kommer i kontakt med vävnad och ben i kroppen. Integrum tillverkar proteser vars fäste opereras in och förankras direkt i skelettet. Implantatet tränger genom huden så att själva protesen kan fästas på utsidan av kroppen. Samspelet mellan implantatet och vävnaden är vitalt för att proteserna ska fungera som det är tänkt. Risken för infektioner i såväl hud och muskler som i benet är emellertid hög eftersom öppningen i huden gör kroppen mer mottaglig för bakterier.

Kroppens förmåga att med tiden bryta ner främmande material är ett område som forskargruppen vid Uppsala universitet (UU) har arbetat med under lång tid. Konceptet som ligger till grund för de projekt som stöddes genom Designade material handlar om att skapa en ytbeläggning som står emot den biologiska nedbrytningen och därmed motverkar uppkomsten av infektioner. De designade materialen ifråga var skraddarsydd ytor som utvecklats för att kunna bära läkemedel (exempelvis antibiotika) som vid behov kunde frigöras. En av forskarna vid UU hade patenterat tekniken, ett patent som förvärvats av Sandvik.

Forskargruppen sökte och beviljades ett konceptverifieringsprojekt med syfte att göra en tidig utvärdering av konceptets potential samt att identifiera möjliga tillämpningar och affärsmässigt lämpliga vägar fram till kommersialisering. I projektet ingick även möten med ortopediska enheter vid sjukhus och potentiella industripartners för att inhämta information om marknadens efterfrågan och behov.

Konceptverifieringsprojektet som genomfördes 2007–2008 visade lovande tekniska resultat, men produkten skulle behöva anpassas till olika tillämpningar. Marknadspotentialen bedömdes vara stor eftersom konceptet var relevant för många olika typer av implantat, exempelvis dentala implantat, höftleder, frakturfixationsskruvar och amputationsproteser. Marknaden för metalliska implantat är stor och värderades av projektgruppen till över 10 miljarder dollar årligen.

En slutsats från konceptverifieringsprojektet var att nästa steg skulle innefatta att finna en industripartner att gå vidare med. I detta skede var vägvalen många när det gällde vilken tillämpning som fokus skulle ligga på, men ur ett affärsmässigt perspektiv var strategin att hitta företag som var villiga att köpa en licens och tillämpa tekniken på dess befintliga (eller nya) produkter. Enligt projektledaren var ambitionen från forskarna vid UU aldrig att starta ett eget avknopningsföretag. Samma år som konceptverifieringsprojektet avslutades (2008) inleddes ett projekt över sex månader som stöddes av Vinnova genom VINN Verifiering, vilket blev en direkt fortsättning på det arbete som inletts i det tidigare projektet. I det senare projektet genomfördes experiment *in vivo* (på djur) för att ytterligare verifiera tekniken och komma närmare en möjlig kommersialisering. Det var också i detta skede (glappet mellan konceptverifierings- och industrialiseringsprojektet) som Integrum och Sandvik identifierades som lämpliga industripartners.

Samarbete inleddes med protesleverantören Integrum och Sandvik (som i slutet på 2000-talet bedrev en stor satsning inom medicinteknik). Integrum gick in som huvudsökande till ett industrialiseringsprojekt, i nära samarbete med forskarna vid UU. Samtidigt knöts också forskarkompetens från Göteborgs universitet (GU) och SP Sveriges tekniska forskningsinstitut (SP) till projektet. Samtliga individer hade samtidigt nyckelpositioner i VINN Excellence Center BIOMATCELL som leds av forskargruppen vid GU.⁶⁷ Industrialiseringsprojektet, som genomfördes 2009–2012, hade en tydlig rollfördelning där FoU-utförarna bidrog med sina respektive specialkompetenser. Sandvik, som ägde del av de immateriella rättigheterna, medverkade i rollen som materialleverantör, medan Integrum skulle ansvara för de regulatoriska och marknadsmässiga frågorna förknippade med kommersialisering av ett implantat med den designade ytbeläggningen.

I industrialiseringsprojektet undersöktes tre olika koncept. Det första var en kombination av en titandioxidbeläggning och UV-belysning för att uppnå den antibakteriella effekten. Flera utvärderingar gjordes, inklusive benchmark, materialanalys och *in vivo*-testning. Samtidigt startade en anpassning till relevanta regelverk för konceptet. Resultaten visade dock att den önskade antibakteriella effekten varken var tillräckligt stor eller tillräckligt reproducerbar. Det andra konceptet som undersöktes var att uppnå den antibakteriella effekten via leverans av joner eller läkemedel via ytbeläggningen. Även denna metod övergavs under projektet eftersom Integrum inte ansåg att det fanns en tillräckligt snabb väg framåt regulatoriskt. Ett tredje koncept med en yta innehållande silver som långsamt frisattes tillämpades och ett flertal olika varianter testades och dessa försök visade på en acceptabel antibakteriell effekt. I samband med

⁶⁷ Biomaterials structure Dynamics and Properties (BIOMATCELL) kombinerar expertis inom materialvetenskap och medicintekniska produkter. Syftet med centrumet är att ta fram ny kunskap om biologiska komponenter, inklusive stamceller, för att generera nya vetenskapliga rön, produktidéer och kliniska behandlingsmetoder i regenerativ medicin.

att projektet avslutades hade en klinisk studie på människor inletts med Integrum's amputationsproteser.

Mot slutet av industrialiseringsprojektet meddelade Sandvik att företaget avsåg att sälja dotterbolaget Sandvik Medical Solutions, som inkluderade verksamheten med medicinska implantat, till Orchid Orthopedic Solutions, vilket skedde våren 2012. Sandvik fullgjorde alla sina åtaganden i projektet men tydliggjorde att företaget inte avsåg att gå vidare med det koncept som utvecklats tillsammans med UU, GU, SP och Integrum. Sandviks besked slog hårt mot planerna på kommersialisering. Sandvik hade en viktig roll som motor i hela processen, en roll som Integrum inte kunde fylla. Enligt flera intervjupersoner var detta en stor del av förklaringen till att Integrum inte gick vidare med konceptet. Idag finns det ingen kommersiell fortsättning på det koncept som utvecklades i de Vinnovastödda projekten i Designade material.

M.2 Resultat och effekter

Även om projekten inte ledde till en kommersiell produkt har samarbetet mellan de inblandade aktörerna fortsatt. Enligt flera intervjupersoner ledde projektdeltagandet till utökade professionella nätverk. Trots att de alla var del av samma centrumbildning (samtidigt som projekten i Designade material genomfördes) hade de liten erfarenhet av att samarbeta med varandra, med undantag för Integrum och Institutionen för kliniska vetenskaper vid GU. Där fanns en djup och långvarig relation som härstammade från 1980-talet då grundaren för Integrum var doktorand vid institutionen. För Integrum's del är det framförallt samarbetet med GU som har fortsatt. Enligt de intervjuade finns det en önskan bland samtliga deltagande parter att fortsatt samarbeta professionellt men än så länge har den önskan realiserats i konkreta projekt.

Samtliga intervjupersoner är som sagt överens om att Sandvik's reträtt var en avgörande händelse som allvarligt skadade planerna på att gå vidare med en kommersialisering av konceptet. Samtidigt påpekar intervjupersonerna att de kliniska resultaten inte nådde upp till förväntningarna, och att den antibakteriella effekten inte var tillräckligt stark. När det gäller metoden med att belysa implantatet med UV-ljus var effekten inte heller konsekvent. En intervjuperson säger att man med fortsatta studier och vidareutveckling sannolikt hade kunnat uppnå en bättre klinisk effekt, men ingen av aktörerna hade i det skedet någon vilja att gå vidare. Å andra sidan var det okänt hur mycket tid och resurser som skulle behövas, vilket gjorde det alltför riskfyllt att fortsätta att satsa, menar en annan intervjuperson.

De vetenskapliga effekterna av projekten förfaller vara relativt begränsade. Alla tre FoU-utförarna arbetar ofta i Vinnova-stödda projekt i liknande konstellationer och just dessa projekt beskrivs av flera intervjuade som två i mängden. Förvisso har projekten bidragit till allmänt ökad kunskap om materialets egenskaper och kliniska effekter på människan, men det finns idag inte någon direkt vetenskaplig fortsättning i form av nya FoU-projekt. Samtliga aktörer (förutom den avyttrade verksamheten från Sandvik) har likväl pågående samarbetsprojekt med Vinnova-finansiering, men inom andra områden. Projektledaren framhåller också att alla samverkansprojekt av denna typ på sikt bidrar till bättre forskning (till följd av större klinisk förståelse hos forskarna) och ökad konkurrenskraft (på grund av att samma forskare kan skriva bättre vetenskapliga artiklar och ansökningar), men att de två projekten i Designade material varken utmärker sig positivt eller negativt i den meningen.

M.3 Reflektion

Även om den kommersiella framgången uteblev för det koncept som utvecklades i de två projekten i Designade material är intervjupersonerna överens om att det var rätt att undersöka möjligheterna att med hjälp av ett designat material bidra till att minska uppkomsten av infektioner och öka implantatets hållbarhet. Flera intervjupersoner menar emellertid att det såhär i efterhand borde ha ställts högre krav från företagets sida på att verifiera de kliniska effekterna i ett tidigare skede. Kanske hade då beslutet att inte gå vidare fattats redan innan industrialiseringsprojektet inleddes. Samtidigt fanns det (och finns fortfarande) starka incitament för att hitta lösningar för att hantera infektioner till följd av ortopediska implantat. Det finns enligt den intervjuade Integrumrepresentanten flera intressanta möjligheter, men ännu ingen metod som kan uppvisa en tillräckligt stark effekt.

Samtliga intervjuade framhåller Vinnovas finansiering som helt avgörande för att projektet kunde genomföras i den omfattning som nu skedde. Enligt Integrumrepresentanten hade det varit ett alltför stort ekonomiskt åtagande att själv bekosta vetenskapliga studier, teknisk utveckling, marknadsanalys och säkerställande av regelefterlevnad med helt privata medel, givet den kunskap som fanns då industrialiseringsprojektet inleddes.

Projektet tjänar också som exempel på hur Vinnovas olika insatsformer kan komplettera varandra. Under samma tidsperiod som projekten i Designade material pågick deltog samtliga projektparter i VINN EC BIOMATCELL, ett betydligt mer långsiktigt forskningssamarbete där företagen går in med helt andra förväntningar om effekter. Dessa projekt hade emellertid knappast kunnat genomföras inom ramen för ett VINN EC eftersom det rörde utveckling som ligger mycket nära tillämpning och endast skulle gynna ett fåtal aktörer. På så sätt kan enskilda projekt (som de i Designade material eller VINN Verifiering) vara ett betydelsefullt komplement för att ge såväl stora företag som SMF möjlighet att vidareutveckla lovande idéer eller koncept i mindre skala och med en kortare tidshorisont. I detta fall blev inte utkomsten den önskade, men risken i konceptet var också hög. Samtidigt framhåller intervjupersonen från Integrum att företagets medverkan i BIOMATCELL - och andra Vinnovafinansierade projekt - har haft en avsevärd positiv effekt på företagets långsiktiga utveckling.

Bilaga N – MNT-ERA.NET: Nordic DSC

PROJEKTTITEL	NORDIC DSC
LÖPTID	2009–2012
VINNOVAS STÖD	1,9 miljoner kronor
DELTAGARNAS MEDFINANSIERING	0,9 miljoner kronor
DELTAGARE	NLAB Solar (numera Exeger), Koordinator YKI, Ytkemiska Institutet (numera en del av RISE Biovetenskap) Scheiwiller Svensson Arkitektkontor Fasadglas Bäcklin Danish Technological Institute (DK) Aalto University School of Science and Technology, Department of Applied Physics (FI) The Spanish National Research Council (ES)

Den svenska delen av projektet Nordic DSC som finansierades av Vinnova under perioden 2009–2012 hade som målsättning att bidra till utvecklingen av plastbaserade *dyesensitized solar cells* (DSC), även kallade Grätzelsolcell, genom design av nanopartikeldispersioner som kan tryckas på plastsubstraten samt barriärskikt som innesluter flyktiga elektrolyter och stänger ute fukt från solcellerna.

Projektet genomfördes som ett ERA-NET-projekt med deltagare från fyra länder som representerade olika delar av värdekedjan. En central avnämare är Exeger som utvecklar teknik och produktionskapacitet med målet att bli en av de ledande producenterna av DSC-solceller.

N.1 Projektets tillblivelse och genomförande

Principen för Grätzelsolcellen (eller DSC), som är uppkallad efter sin uppfinnare Michael Grätzel, kan liknas vid en artificiell fotosyntes med ett färgämne som fångar upp solljus. Den har tack vare sin uppbyggnad och funktionssätt en mängd fördelar jämfört med andra solcellsteknologier. Energimyndigheten (och dess föregångare) har stött forskning om solceller på Ångströmlaboratoriet vid UU från 1990-talet och fram till 2014. En forskare vid Ångström Solar Center uppfann 1999 en metod att producera DSC-solceller på plast i rumstemperatur istället för 450°C, vilket gjorde DSC-solcellen mer intressant som teknik. Samma forskare blev några år senare medgrundare till företaget NLAB Solar (senare Exeger) som specialiserat sig på integrerade DSC-solceller.

Företaget Exeger startade sin verksamhet 2008 som ett dotterbolag till materialutvecklingsföretaget Nanologica med syfte att kommersialisera ett patent om fotoniska kristaller som kunde användas i DSC-solceller. Nanologica beviljades i slutet av 2008 8,6 miljoner kronor genom Vinnovasatsningen Grön nano för att utveckla transparenta och billiga kompletta DSC-solceller. Under 2009 ombildades Exeger till ett eget företag med Nanologica som största ägare. Bara månader efter att företaget hade grundats rekryterades den tidigare omnämnda Uppsalaforskaren som teknisk chef till företaget. Under 2009 ledde företaget ett i huvudsak nordiskt konsortium som sökte stöd genom satsningen MNT-ERA.NET för att utveckla framtidens DSC-solceller. Huvudsyftet med projektet var från företagets sida att påskynda utvecklingen och korta tiden till marknadsintroduktion av företagets produkt.

Innovationen i fråga var en solcell som kunde appliceras på en transparent yta och därmed integreras i fönster, fasader och andra ytor för att både generera energi och ge skugga. När projektet inleddes hade två huvudsakliga utmaningar förenade med produktion av plastbaserad DSC identifierats. Det första handlade om materialets förmåga att hålla inne flyktiga elektro-

lyter eller hålla ute fukt som påverkar solcellens livslängd. Ett mål med projektet var att utveckla barriärer som både kunde innesluta elektrolyter och utestänga fukt och därmed öka solcellens livslängd. Den andra utmaningen handlade om de relativt höga kostnaderna för substraten och den låga effektiviteten för de transparenta solcellerna. Det andra överordnade målet med projektet var därför att utveckla nya nanomaterial för att sänka kostnaden och öka verkningsgraden och därmed ta ett viktigt steg mot storskalig industrialisering och produktion. I tillägg undersöktes även marknadsmässiga frågeställningar avseende pris, estetik, design, storlek, vikt och installation av produkten i projektet.

Projektet organiserades i sex delprojekt. Danish Technological Institute (DTI), Scheiwiller Svensson Arkitektkontor (SSARK) och Fasadglas Bäcklin skulle framförallt bidra med kompetens kring de marknadsmässiga frågeställningarna i projektet, vilket skulle resultera i en utvecklad beskrivning av målproduktens funktionalitet och estetiska egenskaper. DTIs representant i projektet (som skulle leda arbetet) slutade dock i samband med att projektet inleddes. Därmed tappade projektet viktig kompetens på området och ansvaret för delprojektet flyttades över till Exeger.

Övriga delprojekt adresserade olika tekniska steg i framställningen av solcellen. Exeger hade en aktiv roll i samtliga delprojekt och övriga organisationer bidrog i olika delprojekt baserat på deras specialkompetens. YKIs huvudsakliga bidrag till projektet var att leda ett delprojekt som handlade om olika aspekter av design och integration av nanomaterial i nya typer av DSC-solceller. YKI skulle tillverka olika serier av substrat (innehållande fotoniska kristaller) som skulle tryckas på olika ytor, vilket utgör huvudkomponenten i solcellen. YKI skulle även använda en egenutvecklad teknik för att skapa en barriär som kunde öka livslängden på solcellen. Aalto University hade huvudansvaret för att tillsammans med Spanish National Research Council och Exeger integrera och testa olika elektriska komponenter och deras egenskaper för att få ökad kunskap om hur komponenterna kan optimeras och produceras mest effektivt.

N.2 Resultat och effekter

Enligt slutrapporten var mervärdet av den internationella dimensionen att nya perspektiv kunde anläggas på de frågeställningar som projektet behandlade. Det togs fram ny kunskap och ett kunskapsutbyte mellan organisationer i olika länder skedde på ett sätt som inte hade kunnat ske i ett projekt med enbart svenska deltagare.

Projektet visade på teknisk potential för den DSC-solcell som utvecklats och i slutrapporten beskrivs konkreta planer på att gå vidare i kommersialiseringsprocessen, men i slutrapporten görs också bedömningen att det krävs upp till tre år av fortsatt utveckling för att ha en färdig produkt på marknaden. Projektet visade bland annat att det var svårare än förväntat att trycka fotoniska kristaller på glas och plast med bibehållen effektivitet i solcellen.

YKI uppgav att institutet ökade sin kunskap om DSC-solceller och genom projektet ökade sitt nätverk av aktörer verksamma inom detta teknikområde. YKI fortsatte även i viss utsträckning att informellt samverka med Exeger, vilket underlättades av deras geografiska närhet. Även samarbetet mellan Exeger, SSARK och Fasadglas Bäcklin fortsatte i viss utsträckning efter projektets slut, men efter att Exeger flyttade fokus från solceller på byggnader till

konsumentelektronik har samarbetet avtagit. Fasadglas Bäcklin var inledningsvis en tilltänkt kund till Exeger och företaget investerade 2010 18 miljoner kronor i Exeger för att stödja företagets bygge av en pilotfabrik (se nedan).

Exeger, som vid starten av projektet endast hade två anställda, utvecklades i snabb takt. Det affärsområde som projektet Nordic DSC inriktades på (fasad- och byggnadsintegrerade solceller) var fortsatt företagets huvudinriktning. Man såg stor potential i att ge vertikala ytor (fönster och fasader) ett ökat värde genom att låta dem alstra energi på ett sätt som inte går att uppnå med konventionella solceller. De två projektstöden från Vinnova (Grön nano och MNT-ERA.NET) gav företaget en rejäl grundplåt för att accelerera sin produktutveckling, och under de år som projekten pågick beviljades företaget även 17,3 miljoner kronor i bidrag från Europeiska kommissionen för att bygga en pilotfabrik för produktion av DSC-solceller.⁶⁸ Fabriken var när den färdigställdes 2014 världens största produktionsanläggning för DSC-solceller med en produktionskapacitet på 20 000 kvadratmeter årligen, med hög grad av skalbarhet.

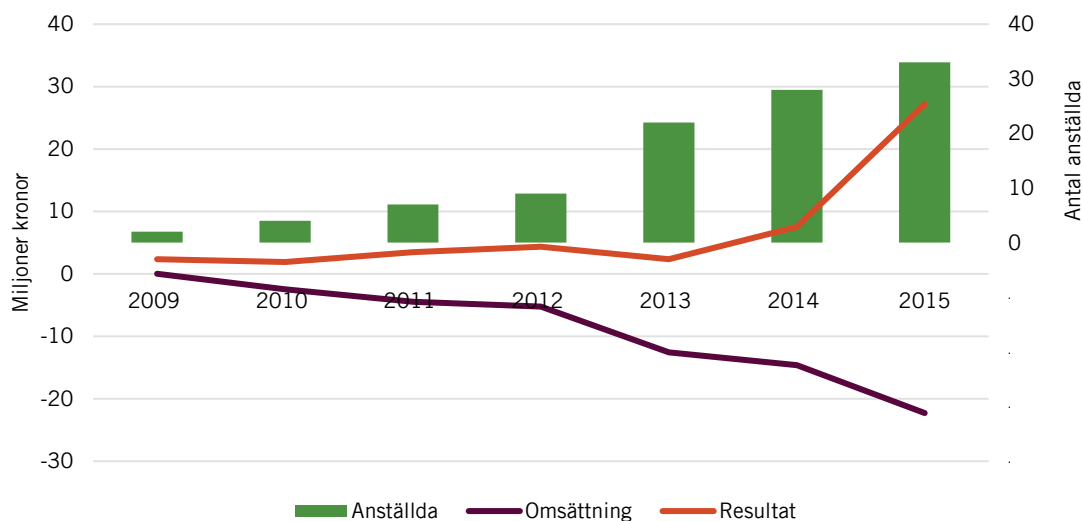
En intervjuperson från Exeger förklarar att projektet Nordic DSC, för företagets vidkommande, främst bidrog med ökad kunskap om tillverkning av DSC-solceller genom olika tryckerimetoder. Projektet visade också på de svårigheter som var förenade med tillämpningar på byggnader. Det ansågs alltför svårt att utveckla tekniken så att de krav på lång hållbarhet, service och funktionalitet (som skulle krävas för dessa tillämpningar) skulle kunna uppnås med bibehållen lönsamhet. Företaget hade samtidigt tagit fram nya varianter av DSC-solceller med en helt annan teknisk arkitektur och nya material som lämpar sig bättre för mindre ytor. Den nya inriktningen ansågs också kunna ge större möjligheter till lönsamhet eftersom solceller i mindre skala ansågs vara enklare att utveckla, i kombination med att de tilltänkta tillämpningarna i konsumentprodukter inte ställer krav på lång hållbarhet. Därför togs beslutet att företaget istället skulle inrikta sig på produktion av solceller i mindre skala som skulle kunna integreras i konsumentprodukter. Beslutet baserades, enligt företagsrepresentanten, till stor del på de resultat som framkom genom Nordic DSC.

Exeger har sedan 2012 expanderat starkt, vilket framgår av Figur 57. Energimyndigheten beviljade 2013 Exeger ett villkorslån om 60 miljoner kronor för att få igång produktion av tryckbara DSC-solceller i industriell skala⁶⁹, vilket motfinansierades med 75 miljoner kronor i privata medel. Företaget har under senare år tagit in omfattande privat kapital för att kunna fortsätta att expandera. Samtidigt som företagets omsättning ökat snabbt uppvisar företaget en (växande) negativ resultatutveckling. Företaget hade ett resultat om -14,5 miljoner kronor 2015. Denna utveckling är likväl typisk för nystartade företag som befinner sig i en utvecklingsfas.

⁶⁸ Stödet gavs inom programmet LIFE+ (2007-2013) och gick under projektnamnet DYEMOND SOLAR. Energimyndigheten medfinansierade pilotfabriken med 3,4 miljoner kronor.

⁶⁹ Villkorslån ges till företag som kommit så långt i sin utveckling till en färdig produkt eller process och är så nära kommersialisering att det är på väg att generera eller redan har börjat generera intäkter.

Figur 57 Omsättning, resultat och antal anställda för Exeger



Källa: Årsredovisningar

Fram till idag har Exegers intäkter dels bestått av offentliga bidrag från i huvudsak Vinnova och Energimyndigheten, dels av privata investeringar. Företaget har ännu inte, åtta år efter att det grundades, lanserat någon kommersiell produkt på marknaden. Likväl har företaget under senare år varit omskrivet och det faktum att det har attraherat över 200 miljoner kronor i privata investeringar vittnar om att det finns en stor tilltro till dess kommersiella potential. Enligt de senaste rapporterna om företaget är nu en marknadsintroduktion nära förestående⁷⁰, och företaget sägs ha tecknat utvecklingsavtal med flera stora elektronikbolag. Företaget arbetar för närvarande med att hitta investeringspartners för att bygga en fullskalanläggning för massproduktion.

N.3 Reflektion

För att förstå effekterna av Vinnovas projektstöd genom MNT-ERA.NET kan man inte bara se på projektet Nordic DSC isolerat. Exeger har före, under och efter Nordic DSC säkrat finansiering och genomfört projekt parallellt, men alla med samma syfte, att utveckla företagets produkt och föra en ny typ av solcell till marknaden. Tekniken i DSC-solceller är över 20 år gammal, men det är först nu som det har gått att hitta ett sätt att omsätta teorin till en fungerande och potentiellt kommersiellt gångbar produkt. Dessutom har företaget bytt fokus från den tillämpning som var fokus i Nordic DSC. Enligt den intervjuade på företaget är projektets främsta konsekvens att Exeger bytte inriktning mot konsumentelektronik, men fortfarande i grunden med samma solcellsteknik.

Vinnova pekas av den intervjuade vid Exeger ut som en mycket viktig finansiär under företagets första levnadsår. Nordic DSC var också företagets första erfarenhet av att driva ett internationellt samverkansprojekt, vilket innebar en viktig erfarenhet inför framtiden. Projektfinansieringen genom MNT-ERA.NET och Grön nano gav företaget en grund att stå på för att skala upp och bedriva produktutvecklingen i en högre takt. Samtidigt slog sig företaget

⁷⁰ "Kommersialisering nästa steg för Exeger", Dagens industri, 2016-10-15.

inte till ro utan lyckades därtill säkra finansiering från ett antal andra finansiärer för att kunna bedriva vidare FoU-projekt och bygga en pilotfabrik. Endast ett urval av dessa nämns i texten ovan.

Exegers utveckling ser onekligen lovande ut och många är de som har investerat i företaget i hopp om framtida avkastning. Offentliga aktörer som Energimyndigheten och Vinnova är också stora investerare och ur ett samhällsekonomiskt perspektiv har deras investeringar redan gett viss återbetalning i form av det 50-tal anställda som idag (2017) arbetar i företaget. Även om en fullskalig produktionsanläggning sannolikt inte hamnar i Sverige, finns det ändå goda förutsättningar för att de investeringar som det offentliga gjort i Exeger ska komma att innebära ännu större positiva samhällsekonomiska effekter på sikt. Hur stora får framtiden utvisa.

Bilaga O – MNT-ERA.NET: TRIBUTE

PROJEKTTITEL	TRIBUTE – NYA TRIBOLOGISKA YTOR MED PULSPÅTERING AV NANO-DISPERGERADE BELÄGGNINGAR
LÖPTID	2010–2012
VINNOVAS STÖD	2,99 miljoner kronor
MEDFINANSIERING	1,19 miljoner kronor (svenska deltagare)
DELTAGARE	Högskolan i Jönköping (HJ) Swedev AB Candor Sweden AB KraftPowercon Sweden AB (f.d. Krafftelektronik AB) Happy Plating GmbH

Det transnationella projektet TRIBUTE beviljades inom MNT-ERA.Net och det svenska deltagandet finansierades av Vinnova. TRIBUTE initierades och leddes av HJ och bedrevs från november 2010 till november 2012 tillsammans med de tre svenska företagen Swedev (tillverkare av specialiserad tryckeriutrustning), Candor (leverantör av specialkemikalier, metaller och utrustning) och KraftPowercon (leverantör av produkter och tjänster inom industriell strömförsörjning) samt det österrikiska företaget Happy Plating (leverantör av processlösningar inom elektrokemisk ytbehandling). Projektets mål var att designa en ny typ av tribologiska beläggningssystem för valsar och Swedevs tryckeriraklar (*doctor blades*) användes som modellexempel. Projektets resultat har haft viss betydelse för att Swedev har kunnat utöka sitt utbud med ytterligare en produkt, och har bidragit till utökade nätverk för samtliga deltagare. Projektet har dock främst inneburit en utvidgning av forskargruppen vid HJ och resultaten från detta och efterföljande projekt utgör idag underlag för en ny kurs på avancerad nivå för ingenjörstudenterna. Vinnova betraktas av de svenska projektdeltagarna som en viktig finansiär av tillämpad forskning och Vinnovas finansiering var en förutsättning för att de svenska deltagarna kunde delta i projektet.

O.1 Projektets tillblivelse och genomförande

Projektet TRIBUTE genomfördes inom ramen för MNT-ERA.NET och det svenska deltagandet finansierades inom Vinnovas satsning Designade material inklusive nanomaterial. Ansökan hanterades i två steg, en till Vinnova (som stödde det svenska deltagandet i projektet med nära 3 miljoner kronor) och en till MNT-ERA.NET. Projektledaren, då anställd vid SP Sveriges tekniska forskningsinstitut (SP) och HJ (30 procent), bevakade vilka finansieringsmöjligheter som fanns och när utlysningen kom inom MNT-ERA.NET bildade projektledaren ett konsortium bestående av tidigare etablerade kontakter. Grunden för projektidén hade sedan tidigare även diskuterats mellan HJ och respektive projektpartner.

Raklar används i tryckerier för att skrapa tryckfärg från roterande valsar, och slitage av raklarna medför problem med ojämn tryckkvalitet och skador på valsarna som gör att de måste bytas ut. Problemet kan lösas genom att tillföra en beläggning på raklarna med särskilda egenskaper. Friktion i tryckprocessen är också en källa till stora energiförluster och leder därmed till problem med värmeutveckling. Friktionen kan minskas genom smörjning eller genom förändring av topografin på en eller flera av ytorna. Det finns således ett generellt behov av att utforma ytors egenskaper för att minimera slitage och friktion.

O.1.1 Motiv för samverkan

Forskningsmiljön vid HJ är inriktad på tillämpningsnära FoU och hade därmed ett naturligt intresse av att samarbeta i ett projekt som innebar tester i en industriell miljö. Ett projekt inom MNT-ERA.NET innebar också en möjlighet att skapa ett transnationellt konsortium, och ansökningsprocessen sägs ha varit betydligt mindre krävande än andra slags EU-projekt.

Swedev köper in bandstål för att producera tryckeriraklar. Bandstålet slipas i ena kanten till en viss profil och ytan har en metallbeläggning som innehåller keramiska partiklar. Företaget har hela sin verksamhet i Munkfors i Värmland, men har återförsäljaravtal med företag i 85 länder. Swedev exporterar mer än 98 procent av sina produkter. Swedevs motiv för att delta i projektet var att företaget ville förbättra sin tillverkningsprocess för att få fram en produkt med högre hårdhet, men företaget saknade kapacitet för att genomföra de nödvändiga testerna. Förutom att utveckla existerande och eventuellt nya produkter såg företaget projektet som ett tillfälle att lära sig mer om elektrokemi.

Candor utvecklar och tillverkar anläggningar för kontinuerlig ytbehandling av tråd och band. Candor var också intresserat av att höja sin tekniska kompetens, både i syfte att utveckla sitt interna lärande och för att den nya kunskapen skulle kunna innebära nya affärsmöjligheter. En omständighet som bidrog till företagets intresse var behovet av att fasa ut användning av krom för att plätera ytor och projektet skulle utforska alternativa lösningar. Swedev är en av Candors största kunder, vilket också bidrog till företagets intresse av att delta i projektet. Candor lyfter fram den specifika och i Sverige unika kompetens som finns vid HJ och deras goda förmåga att samarbeta med industrin.

Det tredje svenska företaget var KraftPowercon som är leverantör av produkter och tjänster inom industriell strömförsörjning.

Utöver det österrikiska företaget Happy Platings kompetens innebar dess medverkan även ett mervärde i form av deras akademiska kontakter. Den ena var Wiens universitet, en för företaget väl känd akademisk partner som var underleverantör i projektet och gav kunskapsstöd i elektrokemiska frågor. Den andra var det österrikiska kompetenscentrumet AC2T specialiserat på tribologi som utförde slitagetester på uppdrag av Happy Plating. Enligt slutrapporten till Vinnova hade det inte varit möjligt att genomföra projektet med enbart svenska deltagare inom den tidsram och budget som stod till buds.

O.1.2 Rollfördelning

Projektet avsåg att utveckla Swedevs produkter och företaget hade en gammal maskin för tillverkning av raklar som inte var i produktion till förfogande för tester inom projektet. Candor stod för den processkemiska kompetensen samt hur testanläggningen skulle utformas utifrån ett ingenjörsmässigt perspektiv, det vill säga hur processen kunde tillämpas i Swedevs produktion. KraftPowercon bidrog med kompetens och utrustning inom strömtillförsel i form av en unik likriktare. I projektets slutrapport påpekas att sammansättningen av deltagare i projektet och den samlade kunskapen var komplementär.

Happy Platings bidrag bestod i kunskap om hur strömregleringen påverkar ytbeläggningens egenskaper. Happy Platings deltagande innebar även möjlighet att testa prototyper i mellanstor skala för att sedan genomföra tester i industriell skala hos Swedev. Happy Plating sökte efter en lämplig tillämpning och Swedev hade den passande produkten att testa tillämpningen på. Utöver tester i Swedevs produktion genomfördes även tester hos några företag i andra europeiska länder.

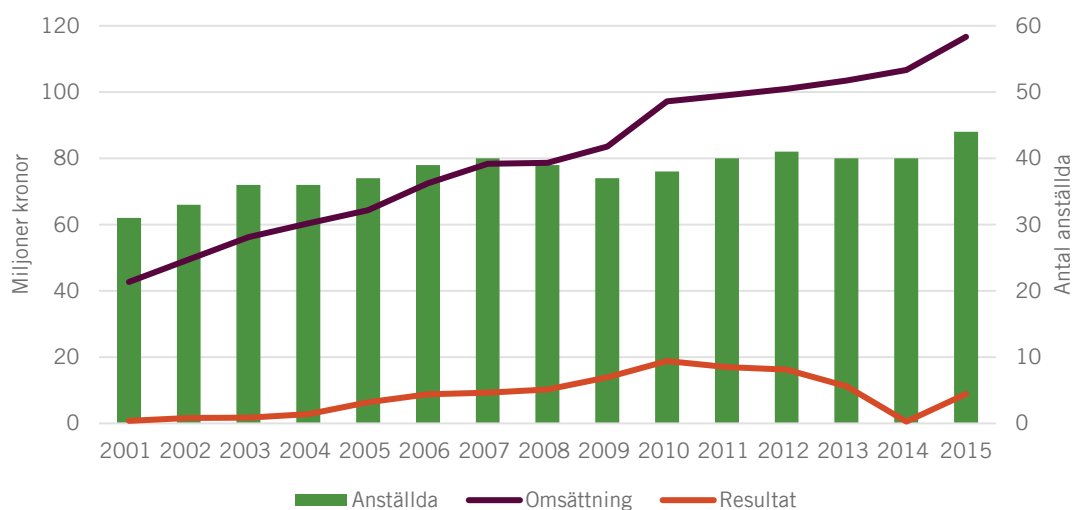
Enligt företagen finns det ett mervärde i att samarbeta med en forskningsmiljö eftersom det innebär en djupare analys och att olika förutsättningar, processer och material kunde

utvärderas. Forskare vid HJ genomförde försök av olika processer i laboratorieskala, vilket företagen enligt intervjuutsagor inte hade haft möjlighet att göra.

O.2 Resultat och effekter

Swedev utökade 2016 (fyra år efter projektets slut) sitt utbud med ytterligare en produkt som till viss del är ett resultat av projektet. Enligt en intervjuperson på företaget gav projektet några pusselbitar, bland annat användande av en ny typ av elektrolyt, men inte hela lösningen som behövdes för produktutvecklingen. Företaget lärde sig även att dess processer inte kräver lika mycket kemikalier som man tidigare trodde. En lärdom som Swedev och de andra projektdeltagarna dragit av projektet är att projektresultaten hade kunnat vara mer användbara om man hade genomfört tester på fler produkter. Efter att projektet avslutats rekryterade Swedev en civilingenjör med kemikompetens för att utöka företagets teoretiska kompetens. Personen arbetade på företaget i två år och bidrog till att kunskapen från TRIBUTE bättre kunde implementeras i företagets verksamhet. Figur 58 visar Swedevs omsättning, resultat och antal anställda sedan 2001. En representant för företaget påpekar dock att resultatkurvan är lite missvisande eftersom företaget är del av en koncern som tillämpar koncernbidrag för att utjämna resultat mellan koncernens bolag; Swedevs lönsamhet uppges vara god. Utöver den ovan nämnda rekryteringen har företagets utveckling, enligt intervjupersonen, inte nämnvärt påverkats av TRIBUTE-projektet.

Figur 58 Omsättning, resultat och antal anställda för Swedev



Källa: Årsredovisningar

Enligt Candor har projektet främst inneburit fördjupade kontakter och fortsatt samarbete med Happy Plating. Eftersom projektet hade en relativt smal inriktning har möjligheten att tillämpa projektresultaten på andra områden varit begränsade. Candor menar emellertid att lärdomar från projektet är fortsatt viktiga för en eventuell framtida utveckling och användning av pulsplätning. Candor och HJ bekräftar i intervjuer att de kunde vara mer aktiva och engagerade i projektet eftersom Vinnovas stöd bekostade deras arbetstid, vilket bidrog till att stärka argumenten i interna prioriteringsdiskussioner.

Projektet har kanske haft tydligast effekter på forskargruppen vid HJ. Efter TRIBUTE har projektledaren och andra vid högskolan deltagit i relaterade FoU-projekt, varav ett innebar att lärosätet tillsammans med SP deltog som FoU-partners i SMF-projektet SelfClean inom sjunde ramprogrammet baserat på den kompetens som de byggt upp i TRIBUTE. Konsortiet bestod av nio partners från fyra länder (fem FoU-utförare, tre företag och ett sjukhus).⁷¹ HJ och KraftPowercon fortsatte att samarbeta i ett FoU-projekt finansierat av KK-stiftelsen om kontroll av materialfördelning vid elektroplätning med en särskild variant av strömförsörjning.

Vinnovas stöd till TRIBUTE har indirekt bidragit till att HJ har kunnat rekrytera en ytbehandlingsexpert från universitetet i Trento, Italien. Projektledaren för TRIBUTE och den senare rekryterade forskaren träffades vid konferenser och inledde en diskussion om samarbete. Forskaren ansökte om och beviljades stöd genom Vinnovas program VINNMER – *Marie Curie international qualification* (senare *Mobility for Growth*), vilket sedermera ledde till en fast tjänst vid HJ. Enligt projektledaren för TRIBUTE har denna rekrytering varit av stor betydelse för forskargruppens ökade kapacitet. TRIBUTE-projektet och rekryteringen resulterade i en kurs om ytbehandling på avancerad nivå som är en del av masterutbildningen för ingenjörerna (obligatorisk i år fyra), och enligt projektledaren var rekryteringen avgörande för möjligheten att införa kursen. För lärosätets del har TRIBUTE och efterföljande projekt även inneburit ett ökat samarbete och studentutbyte med universitetet i Trento. Under mobilitetsstödet från Vinnova spenderade den italienska forskaren tid vid båda lärosätena, vilket stärkte samarbetet dem emellan. Enligt forskaren finns det en tydlig effektkedja mellan TRIBUTE, stödet för mobilitet från Vinnova, EU-projektet SelfClean och EU-projektet PROCETS⁷² inom Horisont 2020, där HJ deltar som enda svensk partner. Forskargruppen vid HJ består idag av två seniora forskare, en på heltid (den nyligen rekryterade), en på 30 procent (projektledaren för TRIBUTE), en postdoktor och två doktorander.

Då efterrapporten sändes till Vinnova hade projektet resulterat i två vetenskapliga publikationer. Projektets slutrapport och intervjuutsagorna tyder på att projektet så här långt inte har lett till några betydande samhällsliga effekter.

O.3 Reflektion

Vinnovas finansiering var avgörande för att projektet kunde genomföras. De kommersiella framgångarna för företagen som direkt kan härledas till projektets resultat är förvisso begränsade, men TRIBUTE och efterföljande projekt har varit av stor betydelse för hur den aktuella forskningsmiljön vid HJ har utvecklats, inklusive ytterligare FoU-projekt och en ny kurs på mastersnivå. Ett viktigt följdresultat av TRIBUTE var att forskaren som senare beviljades stöd genom Vinnovas program VINNMER rekryterades till HJ. Enligt intervjupersonernas utsagor är det tydligt att projektet har inneburit ny kunskap för alla parter, samtidigt som det relativt smala tillämpningsområdet begränsar möjligheterna att tillämpa kunskapen på andra områden. Enligt intervjupersonerna har projektet bidragit till utökade nätverk för samtliga deltagare.

⁷¹ selfcleanproject.com. Tillgänglig: 2017-01-10.

⁷² www.procets.eu. Tillgänglig: 2017-01-18.

O.3.1 Vinnova som forskningsfinansiär

Samtliga intervjupersoner framhåller Vinnovas roll som finansiär av tillämpningsnära FoU som skapar förutsättningar för närhet och god dialog mellan akademi och industri. Vinnova uppskattas även för sin tydliga kommunikation före, under och efter projektet, samt dess pragmatiska tillvägagångssätt och rimliga rapporteringskrav. Att Vinnova deltog i MNT-ERA.NET gjorde det möjligt att inkludera partners från ett annat land och gav Swedev möjlighet att etablera nya och fördjupade kontakter med kunder på den europeiska marknaden. Enligt Candor har EUs nya kemikalielagstiftning, Reach-förordningen, haft stor betydelse för företagets verksamhet genom att den till skillnad från tidigare ställer högre krav på enskilda företag. För att uppfylla kraven i förordningen måste företag identifiera och hantera de risker som är kopplade till de ämnen de tillverkar eller importerar och säljer inom EU.⁷³ Candor deltar därför i europiska projektkonsortier företag emellan utan offentlig finansiering. För HJ är EUs ramprogram och KK-stiftelsen viktiga finansiärer vid sidan av Vinnova. På grund av begränsade resurser är det dock svårt att ta rollen som koordinator i ramprogramprojekt.

⁷³ www.kemi.se/hitta-direkt/lagar-och-regler/reach-forordningen. Tillgänglig: 2017-01-23.

Bilaga P – Mål för satsningarna

P.1 Centrumsatsningar

P.1.1 Kompetenscentrumprogrammet

I utlysningen angavs inga explicita mål. Däremot formulerades kriterier utifrån Nuteks erfarenheter från dragna från satsningen på materialkonsortier. Kompetenscentrumen skulle enligt Nuteks förslag uppfylla följande kriterier:

- De skall ha en påtaglig förnyelseeffekt i det svenska FoU-systemet – tvärdisciplinärt eller på annat sätt
- De skall ha tillräcklig högskolerelevans som kompetenscentra för forskning inkl. forskarutbildning och vila på vetenskaplig grund
- De skall vara direkta angelägenheter för industriell verksamhet och innebära forskarutbyte med företag samt även omfatta kontraktsforskning för näringsliv och för samhället i övrigt
- De skall medföra en uthållig (5–10 år) koncentration av resurser/ha tillräcklig kritisk massa
- De skall ha sådana kompetensprofiler och kvalitet att de blir attraktiva samarbetspartners för internationellt ledande grupper på respektive område

P.1.2 VINN Excellence Center

Programmets mål

Programmet skall skapa nya, internationellt konkurrenskraftiga koncentrationer av kompetens med uppgift att genomföra behovsmotiverad och i regel multidisciplinär forskning och verka för att ny kunskap och ny teknik som genereras leder till nya produkter, processer och tjänster.

Programmets mål är att främja hållbar tillväxt i Sverige. Forskningsverksamheten sker i intensiv samverkan mellan deltagande aktörer. Ett VINN Excellence Center är en stark forskningsmiljö som verkar i en stark innovationsmiljö. Detta skapar tillsammans en stark forsknings- och innovationsmiljö. Därigenom säkerställs att VINN Excellence Center finns i en miljö som främjar dess verksamhet och där även idéer som faller utanför kärnverksamheten för deltagande aktörer kan tas tillvara och vidareutvecklas, t.ex. genom start och utveckling av nya forskningsbaserade och högteknologiska företag.

Förväntade effekter av programmet VINN Excellence Center

Programmets effekter, främst hållbar tillväxt, uppnås i huvudsak genom det nyskapande sättet att genomföra långsiktigt forskningssamarbete till nytta för alla medverkande parter. Genom att forskare från olika discipliner och institutioner samarbetar med varandra och ett nätverk av företag och offentliga aktörer, utvecklas starka och innovativa forskningsmiljöer.

Engagemanget från företag och företrädare för offentlig verksamhet leder till att forskningen inriktas mot problemställningar som är både relevanta och vetenskapligt utmanande, d.v.s. behovsmotiverad forskning. Vidare kan idéer och resultat från pågående forskning löpande tillvaratas och implementeras i form av nya produkter, processer och tjänster. Erfarenheten visar att detta kan resultera i start av nya forskningsbaserade och högteknologiska företag. I sådana fall kan stödfunktioner som ingår i universitetets/högskolans innovationsmiljö och/eller Vinnova aktivt bidra med råd och viss finansiering.

P.2 Insatser för stärkt samverkan

P.2.1 Verkstadsindustrins användning av material i sina produkter – VAMP

Långsiktiga mål för satsningen:

- Ökad industriell kompetens för att åstadkomma ökad användning av kvalificerade material
- Nya samarbetspartners och intressenter i instituten
- Nya samarbetspartners för högskolan
- Bestående nya nätverk företag-institut-högskola
- Nya affärsförbindelser samt förstärkta leverantör-avnämarrelationer
- Ökad personrörlighet mellan högskola, institut och företag

P.2.2 Lätta material och lättviktskonstruktioner

För samtliga huvudprojekt (så kallade teman) eftersträvas följande direkta resultat:

- Uppfyllande av ett egendefinerat mål för ökad vikeffektivitet hos produktnära målobjekt
- Ökad vikeffektivitet (realiserad eller planerad) hos de deltagande företagens produkter
- En del av teknikplattformen har optimerats med avseende på såväl kunskap som samverkansstrukturer för att kunna adressera kategori(er) av behov/lösning(ar). I detta ingår även att teknikplattformen blivit känd bland de aktörer som har nytta av den
- Bildandet av en kärna av aktörer med en uttalad ambition att fortsätta driva uppbyggnad och förbättring av teknikplattformen

Satsningen hade följande två mål avseende vilka effekter resultaten skulle medföra:

- Att bidra till att göra temadeltagarnas produkter (och eventuella relaterade tjänster) mer konkurrenskraftiga genom produktrelaterad forskning och teknikutveckling i anslutning till angelägna industriella behov av vikeffektivitet. Genomförandet skall höja kunskaps- och kompetensnivån hos såväl deltagande forskningsorganisationer som företag
- Att bygga upp teknikplattformen så att den på ett ändamålsenligt sätt adresserar behov och lösningar inom området lätta material och lättviktskonstruktioner

P.3 Insatser för kortad ledtid

P.3.1 Designade material inklusive nanomaterial

Effektmål för möjlighetsprovning och konceptverifiering:

- Det viktigaste effektmålet är en snabbare introduktion av nya eller väsentligt förbättrade designade material i produkter på marknaden. Detta ska nås genom stöd till framtagning av ordentliga underlag för bedömning av om och i så fall var och hur materialet ska introduceras
- Sådana underlag förväntas bidra till bättre allokering av kommersialiseringsresurser till de mest lovande koncepten och därmed till en effektivisering av de tidiga skedena av kommersialiseringsprocessen för materialtekniska forskningsresultat

Effektmål Industrialisering:

- Projekten ska stärka konkurrenskraften och/eller leda till nya affärer hos aktörerna i de värdekedjor där industrialiseringen sker. Förädlingsvärde och kunskapsinnehåll ska öka genom användning av forskningsbaserade designade material i syfte att åstadkomma nya eller väsentligt förbättrade funktioner i konkreta produkter och applikationer. Därigenom ges möjlighet till ökad avkastning på tidigare investeringar i forskning på materialområdet

- Genom uppbyggnaden av konsortier bestående av såväl forskningsorganisationer som innovativa småföretag och resursstarka etablerade aktörer ska industrialiseringen av det aktuella materialet effektiviseras. Förhoppningsvis ska projekten också lägga grunden till hållbara nätverk som bidrar till att effektivisera de tidiga skedena av kommersialiseringsprocessen för materialtekniska forskningsresultat inom relevanta områden.

P.3.2 MNT-ERA.NET

Följande mål definierades för satsningen:

- Projekten ska bidra till hållbar tillväxt genom att leda till nya affärer eller på andra sätt stärka konkurrenskraften hos svenska aktörer. Förädlingsvärde och kunskapsinnehåll ska öka genom användning av designade material i syfte att åstadkomma nya eller väsentligt förbättrade funktioner i konkreta produkter och applikationer. Därigenom ges möjlighet till ökad avkastning på tidigare gjorda investeringar i forskning på materialområdet
- Genom uppbyggnaden av transnationella konsortier bestående av såväl forskningsorganisationer som innovativa företag ska industrialisering av det aktuella materialet effektiviseras. Projekten bör också lägga grunden till hållbara nätverk som bidrar till att effektivisera tidig skeden av kommersialiseringsprocessen för materialtekniska forskningsresultat inom relevanta områden.

Vinnovas publikationer

Maj 2017

För mer info eller för tidigare utgivna publikationer se VINNOVA.SE

Vinnova Analys

VA 2017:

- 01 The Energy Industry in Sweden continues to grow - *Analysis of companies in the energy industry 2007-2014 - business segments, age structures, gender equality and competence.* (För svensk version se VA 2016:05)
- 02 Hårdare, lättare och snabbare - *Effektanalys av ett urval av Vinnovas materialrelaterade satsningar*
- 03 Årsbok 2016 - *Svenskt deltagande i europeiska program för forskning och innovation*

VA 2016:

- 01 Vinnväxt - *Ett innovativt program i takt med tiden*
- 02 Årsbok 2015 - *Svenskt deltagande i europeiska program för forskning & innovation*
- 03 Effektanalys av Vinnväxt-programmet - *Analys av effekter och nytta*
- 04 Chemical Industry Companies in Sweden - *Update including data for competence analysis*
- 05 Energibranschen i Sverige fortsätter växa - *Analys av företag i energibranschen 2007-2014 - branschdelar, åldersstrukturer, jämställdhet och kompetens.* (För engelsk version se VA 2017:01)
- 06 Omvandling och fasta tillstånd - *Materialvetenskapens etablering vid svenska universitet*
- 07 Svensk konsultsektor i ny belysning - *Utvecklingstrender och dynamik*

VA 2015:

- 01 Årsbok 2014 - *Svenskt deltagande i europeiska program för forskning & innovation*
- 02 Samverkansuppgiften i ett historiskt och institutionellt perspektiv
- 03 Långsiktig utveckling av svenska lärosätens samverkan med det omgivande samhället - *Effekter av forsknings- och innovationsfinansierings insatser*
- 04 Företag i Tåg- och järnvägsbranschen i Sverige - *2007-2013*
- 05 FoU-program för Små och Medelstora Företag - *Metodologiskt ramverk för effektanalyser*
- 06 Small and beautiful - *The ICT success of Finland & Sweden*

- 07 National Research and Innovation Councils as an Instrument of Innovation Governance - *Characteristics and challenges*
- 08 Kartläggning och behovsinventering av test- & demonstrationsinfrastruktur

VA 2014:

- 01 Resultat från 18 VINN Excellence Center redovisade 2012 - *Sammanställning av enkätresultaten.* (För engelsk version se VA 2014:02)
- 02 Results from 18 VINN Excellence Centres reported in 2012 - *Compilation of the survey results.* (För svensk version se VA 2014:01)
- 03 Global trends with local effects - *The Swedish Life Science Industry 1998-2012*
- 04 Årsbok 2013 - *Svenskt deltagande i europeiska program för forskning och innovation.*
- 05 Innovations and new technology - *what is the role of research? Implications for public policy.* (För svensk version se VA 2013:13)
- 06 Hälsoekonomisk effektanalys - *av forskning inom programmet Innovationer för framtidens hälsa.*
- 07 Sino-Swedish Eco-Innovation Collaboration - *Towards a new pathway for shared green growth opportunity.*
- 08 Företag inom svensk massa- och pappersindustri - *2007-2012*
- 09 Universitets och högskolors samverkansmönster och dess effekter

Vinnova Information

VI 2017:

- 01 Forskning inom gruv- och mineralområdet - *En studie av styrkor och samverkan*
- 02 Projektkatalog 2016 Utmaningsdriven innovation Steg 1 - *Initieringsprojekt*
- 03 Projektkatalog 2016 Utmaningsdriven innovation Steg 2 - *Samverkansprojekt*
- 04 Projektkatalog 2016 Utmaningsdriven innovation Steg 3 - *Följdinvesteringsprojekt*
- 05 Årsredovisning 2016
- 06 Challenge-Driven Innovation - *Societal challenges as opportunities for growth* (för svensk version se VI 2016:07)
- 07 FFI Årsrapport 2016 - *Samverkan för stark svensk fordonsindustri och miljöanpassade samt säkra transporter*

VI 2016:

- 01 Projektkatalog Utmaningsdriven innovation Steg 1-2015 - *Initieringsprojekt*
- 02 Projektkatalog Utmaningsdriven innovation Steg 2-2015 - *Samverkansprojekt*
- 03 Projektkatalog Utmaningsdriven innovation Steg 3-2015 - *Följdinvesteringsprojekt*
- 04 Årsredovisning 2015
- 05 FFI Årsrapport 2015 - *Samverkan för stark svensk fordonsindustri och miljöanpassade samt säkra transporter*
- 06 Innovation för ett attraktivare Sverige - *Sammanfattning* (Kortversion av VI 2015:07)
- 07 Utmaningsdriven innovation - *Samhällsutmaningar som tillväxtpotentialer* (för engelsk version se VI 2017:06)
- 08 Vinnväxt - *A programme renewing and moving Sweden ahead*

VI 2015:

- 01 Insatser för innovationer inom Hälsa
- 02 FFI Årsrapport 2014 - *Samverkan för stark svensk fordonsindustri och miljöanpassade samt säkra transporter*
- 03 Social innovation - *Exempel*
- 04 Social innovation
- 05 Årsredovisning 2014
- 06 Sweden needs FFI (för svensk version se VI 2015:10)

- 07 Innovation för ett attraktivare Sverige - Underlag till regeringens politik för forskning, innovation och högre utbildning 2017-2020 - Huvudrapport (för sammanfattning se VI 2016:06, för analysrapport se VI 2015:08)
- 08 Förutsättningar för innovationspolitik i Sverige - Underlag till regeringens politik för forskning, innovation och högre utbildning 2017-2027 - Analysrapport (för huvudrapport se VI 2015:07)
- 09 UTGÅR, ersätts av VI 2016:07
- 10 Sverige behöver FFI (för engelsk version se VI 2015:06)
- 11 UTGÅR, ersätts av VI 2017:06

VI 2014:

- 01 Tjänsteinnovationer 2007.
- 02 Innovationer som gör skillnad - en tidning om innovationer inom offentliga verksamheter
- 03 Årsredovisning 2013
- 04 UTGÅR, ersätts av VI 2016:08
- 05 UTGÅR, ersätts av VI 2015:01
- 06 Din kontakt i EU:s forsknings- och innovationsprogram.
- 07 VINNOVA - Sveriges innovationsmyndighet (För engelsk version se VI 2014:10)
- 08 Visualisering - inom akademi, näringsliv och offentlig sektor
- 09 Projektkatalog Visualisering - inom akademi, näringsliv och offentlig sektor
- 10 VINNOVA - Sweden's Innovation Agency (För svensk version se VI 2014:07)

Vinnova Rapport

VR 2017:

- 01 Att skapa förutsättningar för innovation - Erfarenheter från "Idéslussar i kommuner - förstudie 2015"
- 02 Testbäddar inom hälso- och sjukvård och äldreomsorg - Portföljuttvärdering av Vinnovas program
- 03 Samband mellan immateriella tillgångar, innovation och ekonomisk tillväxt - Två kunskapsöversikter

VR 2016:

- 01 Third Evaluation of VINN Excellence Centres - AFC, BiMaC Innovation, BIOMATCELL, CESC, CHASE, ECO2, Faste, FUNMAT, GHz, HELIX, Hero-m, iPack, Mobile Life, ProNova, SAMOT, SuMo & WINGQUIST
- 02 Third Evaluation of Berzelii Centres - Exselent, UPSC & Uppsala Berzelii
- 03 NOVA - Verktyg och metoder för normkreativ innovation (för engelsk version se VR 2016:06)
- 04 Forskning och utveckling för ökad jämställdhet - Följeforskning om Vinnovas regeringsuppdrag avseende behovsmotiverad forskning för ökad jämställdhet 2013-2015
- 05 This is about Change - Ten years as an on-going evaluator of the Triple Steelix initiative (För svensk version se VR 2015:05)
- 06 NOVA - tools and methods for norm-creative innovation (för svensk version se VR 2016:03)
- 07 Flaggskeppsfabriken - Styrkor i svensk produktion
- 08 Flaggskeppsметодiken - En arbetsmetod för industriellt erfarenhetsutbyte
- 09 Evaluating the Role of HEIs' Interaction with Surrounding Society - Development Pilot in Sweden 2013-2016
- 10 Utvärdering strategiska innovationsprogram - Första utvärderingen av Processindustriell IT och automation, Produktion 2030, Gruv- och metallutvinning, Lättvikt och Metalliska material
- 11 Shaping the Future now - Good Start! International evaluation of Geo Life Region, Smart Housing Småland and The Paper Province 2.0

VR 2015:

- 01 Bumpy flying at high altitude? - International evaluation of Smart Textiles, The Biorefinery of the Future and Peak Innovation
- 02 From green forest to green commodity chemicals - Evaluating the potential for large-scale production in Sweden for three value chains

- 03 Innovationstävlingar i Sverige - insikter och lärdomar
- 04 Future Smart Industry - perspektiv på industriomvandling
- 05 Det handlar om förändring - Tio år som följeforskare i Triple Steelix (För engelsk version se VR 2016:05)
- 06 Evaluation of the Programme Multidisciplinary BIO - The strategic Japanese-Swedish cooperation programme 2005 - 2014
- 07 Nätverksstyrning av transportinnovation
- 08 Ersättningssystem för innovation i vård och omsorg - En studie av åtta projekt som utvecklar nya ersättningsmodeller

VR 2014:

- 01 Vägar till välfärdsinnovation - Hur ersättningsmodeller och impact bonds kan stimulera nytänkande och innovation i offentlig verksamhet
- 02 Jämställdhet på köpet? - Marknadsfeminism, innovation och normkritik
- 03 Googlemodellen - Företagsledning för kontinuerlig innovation i en föränderlig värld
- 04 Öppna data 2014 - Nulägesanalys.
- 05 Institute Excellence Centres - IEC -En utvärdering av programmet
- 06 The many Faces of Implementation
- 07 Slututvärdering Innovationsslussar inom hälso- och sjukvården



Vinnova stärker Sveriges innovationskraft

Post: Vinnova, SE-101 58 Stockholm, Sweden Besök/Office: Mäster Samuelsgatan 56
+46 8 473 30 00 vinnova@vinnova.se vinnova.se