
Utvärdering av KK-stiftelsens profilsatsningar STC@MIUN, Infofusion, CERES och Biofilms

Utvärdering av KK-stiftelsens profilsatsningar STC@MIUN, Infofusion, CERES och Biofilms

Faugert & Co Utvärdering AB

Göran Melin, Sven Faugert, Petra Salino, Peter Stern, AnnaKarin Swenning,
Miriam Terrell, Fredrik Åström

Innehållsförteckning

Introduktion

1. Slututvärdering av fyra KK-profiler	1
1.1 Syfte och frågeställningar	2
1.2 Metod	2

STC@MIUN

2. Engelsk och svensk sammanfattning	4
2.1 Summary	4
2.2 Sammanfattning och slutsatser	6

3. Kort beskrivning av profilen	9
3.1 Verksamhetsområde, tillämpningsområden, etc.	9
3.2 Deltagande aktörer, organisation	11
3.3 Mål, förväntningar	13

4. Bedömning av process, resultat, utfall och effekt	14
4.1 Arbetsätt och organisation	14
4.2 Rekrytering till profilen	16
4.3 Forskning	17
4.4 De vetenskapliga experternas bedömning	17
4.5 Utbildning	20
4.6 Innovation	21
4.7 Relevans för och samverkan med näringslivet	22
4.8 Samverkan med omgivande samhälle, bidrag till lokal/regional utveckling	25
4.9 Förhållande till det egna lärosätet	26
4.10 Kommunikation och marknadsföring	26

5. Framtiden	29
5.1 Vad händer med profilen efter KK-stiftelsens profilfinansiering?	29
5.2 Vad händer på längre sikt?	31

Infusion

6. Engelsk och svensk sammanfattning	33
6.1 Summary	33
6.2 Sammanfattning och slutsatser	35

7. Kort beskrivning av profilen	38
7.1 Verksamhetsområde, tillämpningsområden, etc.	38
7.2 Deltagande aktörer, organisation	40
7.3 Mål, förväntningar	42

8. Bedömning av process, resultat, utfall och effekt	43
8.1 Arbetssätt och organisation	44
8.2 Rekrytering till profilen	46
8.3 Forskning	48
8.4 De vetenskapliga experternas bedömning	49
8.5 Utbildning	51
8.6 Innovation	52
8.7 Relevans för och samverkan med näringslivet	54
8.8 Samverkan med omgivande samhälle	57
8.9 Förhållande till det egna lärosätet	58
8.10 Kommunikation och marknadsföring	58
9. Framtiden	61
9.1 Vad händer med profilen efter KK-stiftelsens profilfinansiering?	61
9.2 Vad händer på längre sikt?	63
CERES	
10. Engelsk och svensk sammanfattning	65
10.1 Summary	65
10.2 Sammanfattning och slutsatser	68
11. Kort beskrivning av profilen	71
11.1 Verksamhetsområde, tillämpningsområden, etc.	71
11.2 Deltagande aktörer, organisation	72
11.3 Mål och förväntningar	73
12. Bedömning av process, resultat, utfall och effekt	75
12.1 Arbetssätt och organisation	76
12.2 Rekrytering till profilen	78
12.3 Forskning	79
12.4 De vetenskapliga experternas bedömning	82
12.5 Utbildning	85
12.6 Innovation	86
12.7 Relevans för och samverkan med näringslivet	87
12.8 Samverkan med omgivande samhälle	90
12.9 Förhållande till det egna lärosätet	90
12.10 Kommunikation/marknadsföring	91
13. Framtiden	92
13.1 Vad händer med profilen efter KK-stiftelsens profilfinansiering?	92
13.2 Vad händer på längre sikt?	92
Biofilms	
14. Engelsk och svensk sammanfattning	94

14.1 Summary	94
14.2 Sammanfattning och slutsatser	97
15. Kort beskrivning av profilen	101
15.1 Verksamhetsområde, tillämpningsområden, etc.	101
15.2 Deltagande aktörer, organisation	102
15.3 Mål och förväntningar	105
16. Bedömning av process, resultat, utfall och effekt	106
16.1 Arbetsätt och organisation	107
16.2 Rekrytering till profilen	109
16.3 Forskning	110
16.4 De vetenskapliga experternas bedömning	112
16.5 Utbildning	115
16.6 Innovation	116
16.7 Relevans för och samverkan med näringslivet	117
16.8 Samverkan med omgivande samhälle	119
16.9 Förhållande till det egna lärosätet	120
16.10 Kommunikation/marknadsföring	120
17. Framtiden	122
17.1 Vad händer med profilen efter KK-stiftelsens finansiering?	122
17.2 Vad händer på längre sikt?	122
18. Sammanfattning och slutsatser för samtliga fyra profiler	123
Bilaga A Bibliometrisk analys som underlag för urval av granskare	127
Bilaga B Intervjuguide	143
Bilaga C Intervjupersonförteckning	145

Introduktion

1. Slututvärdering av fyra KK-profiler

Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling har under flera år satsat på uppbyggandet av profilerade forskningsmiljöer vid högskolor och nya universitet. I en profilsatsning utvecklar ett lärosäte tillsammans med flera företag en forskningsmiljö som med tiden förväntas bli nationellt konkurrenskraftig och också internationellt uppmärksammas.

Profilsatsningarna är långsiktiga. Stiftelsen har för varje profil satsat sammanlagt 36 miljoner kronor under sex år och näringslivet har bidragit med minst lika mycket. Avsikten är att forskningen under denna period ska etableras så väl att den kan leva vidare med annan finansiering. Forskningsprofilen ska passa in i högskolans utveckling och strategi. Den ska ha koppling både till högskolans grundutbildning och forskning.

Fyra profilsatsningar avslutas under första kvartalet 2011. Föreliggande rapport redovisar en samlad utvärdering av var och en av dessa profiler. De fyra profilerna är:

- Teknologi och system för kommunikation mellan produkter (Sensible Things that Communicate, STC), Mittuniversitetet
- Informationsfusion från databaser, sensorer och simuleringar (Infofusion), Högskolan i Skövde
- Inbyggda system (CERES), Högskolan i Halmstad
- Biofilmer och biologiska gränzytor (Biofilms), Malmö högskola

Utvärderingen avser hela den tid som profilerna har existerat. De har halvtidsutvärderats under 2007; föreliggande utvärdering är att betrakta som en slututvärdering. De fyra profilerna har utvärderats var och en för sig och resultaten redovisas profil för profil. Detta betyder att även om genomförandet av utvärderingarna har följt en gemensam arbetsordning kommer redovisningarna i föreliggande rapport vara något olika för respektive profil. Vi har eftersträvat en viss jämförbarhet genom att ordna vår redovisning enligt samma disposition för var och en av profilerna, men innehållsligt kommer de ändå att skilja sig något åt. Vi redovisar den information och det material som vi haft att tillgå, och det är oundvikligt att vissa omständigheter redovisas på ett sätt för en profil och på ett annat sätt för en annan, eller olika detaljerat.

STC@MIUN redovisas i kapitel 2-5.

Infofusion redovisas i kapitel 6-9.

CERES redovisas i kapitel 10-13.

Biofilms redovisas i kapitel 14-17.

Utvärderingen har letts av Göran Melin; arbetet med STC och Infofusion har genomförts av Sven Faugert och Petra Salino; arbetet med CERES och Biofilms har genomförts av Peter Stern och AnnaKarin Swenning. Miriam Terrell har sammanställt resultaten av peer-review och Tommy Jansson har fungerat som intern kvalitetsgranskare. Fredrik Åström har svarat för de bibliometriska analyserna. Genomförandet av peer-review har skett i samarbete med KK-stiftelsens kansli och dess personal. Utvärderingen har genomförts under perioden december 2010 till maj 2011.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med utvärderingen är följande:

- Ge forskningsprofilerna ett betyg på verksamheten (summativt/kontrollerande)
- Genom en återkoppling bidra till fortsatt verksamhetsutveckling för profilerna och lärosätena (formativt)
- Återföra erfarenheter som kan förbättra stiftelsens stöd och verksamhet (dock ej programutvärdering) (formativt)

Fokus i utvärderingen ligger på vetenskaplig kvalitet, relevans och organisation. Utvärderingen söker ha en *förklarande* ambition – varför gick det bra eller mindre bra? Hur har respektive profil utvecklats kvantitativt och kvalitativt över tid vad gäller vetenskaplig kvalitet, relevans och organisation?

Nedanstående frågeställningar ska besvaras:

- Har profilen byggt upp och befäst en internationellt konkurrenskraftig forskningsmiljö inom ett väl avgränsat och för näringslivet relevant kunskapsområde?
- Har profilen långsiktigt bidragit till lärosätets strategiska utveckling inom forskning och utbildning, samt näringslivets utveckling?

En granskning av den vetenskapliga kvaliteten har genomförts med traditionell peer-review. Resultatet av denna granskning ingår i respektive kapitel.

1.2 Metod

Det empiriska material som vi har samlat in och använt oss av består av följande:

- Dokumentstudier av relevanta skriftliga dokument, företrädesvis utlysningssinformation, projektbeskrivningar, årsrapporter, avtal och halvtidsutvärderingar samt respektive referensgrupps skriftliga årliga omdömen.
- Platsbesök, under vilka vi fått en presentation av verksamheten och kunnat skaffa oss en direkt uppfattning om de fysiska miljöerna och arbetsklimatet, samt fått möjlighet att träffa forskningsledare och andra personer.
- Sonderande intervjuer. Under platsbesöken har vi genomfört intervjuer av sonderande karaktär, d.v.s. de har varit mer av en diskussion än de mer strukturerade djupintervjuer vi genomfört senare. Syftet med de sonderande intervjuerna har varit att ge initial information om behov, syften, projektportfölj och kontext.
- Djupintervjuer har genomförts med ett urval av företrädare för profilen samt deltagande företag, och någon gång med andra berörda personer, inklusive handläggare vid KK-stiftelsen.
- Självvärdering. Varje profil har sammanställt en självvärdering där man sammanfattat den genomförda verksamheten under de gångna sex åren och avgivit ett eget omdöme med avseende på de två ovanstående frågeställningarna. Även självvärderingen har genomförts med ett fokus på vetenskaplig kvalitet, relevans och organisation.
- Den vetenskapliga kvaliteten på den genomförda forskningen har värderats av externa experter genom en granskning av typen peer-review.

1.2.1 Peer-review

För varje profil har tre framstående experter utsetts, varav en kommer från Sverige och de övriga två från utlandet. Detta för att kombinera en ambition om att finna internationellt ledande personer och samtidigt förena det med en insikt i svenska förhållanden och högskolornas och de yngre universitetens roll och situation. En

förståelse för den nationella kontexten är viktig för att kunna värdera den genomförda forskningen på ett korrekt sätt.

Bedömningen har skett utifrån självvärderingen samt ett urval av skriftligt material (tidskriftsartiklar, konferens-proceedings) som profilerna själva har fått ta fram, och som experterna fått sig tillsänt och enskilt värderat. Särskilda mallar för bedömningen har använts.

Vi har i utvärderingarna av de fyra profilerna försökt att använda bibliometrisk metod som ett sätt att identifiera och välja ut de experter som ska fungera som granskare av profilernas vetenskapliga kvalitet. Vår ambition har varit att på detta sätt göra urvalsprocessen transparent och att finna forskare inom respektive område som är internationellt ledande och anlita dem som granskare. Många gånger bygger annars urvalet av experter på nätverkskontakter och visst känds-kap vilket potentiellt kan rymma ett mått av kameralitet eller slumpmässighet.

Den bibliometriska kartläggningen gjordes genom att respektive profils ledning fick ange vilka de viktigaste tidskrifterna är inom deras område, samt komplettera med en handfull sökord. Med dessa uppgifter som utgångspunkt kunde själva forskningsområdet ringas in och med en metod som kallas co-citeringsanalys kunde de ledande individerna inom området identifieras. Gruppen av identifierade individer presenterades för profilernas forskningsledare, som fick kommentera huruvida de ansåg dem vara lämpliga som granskare. En avstämning gjordes sedan med KK-stiftelsen innan det slutliga urvalet av granskare skedde.

Profilerna valde i ett par fall att komplettera de namn vi fått fram i de bibliometriska analyserna med egna förslag. I det slutliga urvalet av experter finns en blandning av egna förslag och personer identifierade genom bibliometrin. Samtliga experter är ledande forskare inom de aktuella områdena. Vår slutsats av detta försök och vår rekommendation inför liknande peer-review i framtiden är att metoden har identifierat personer som inte har en personlig koppling till profilen i fråga och därmed torde vara opartiska, men att det hade varit bättre att från början utgå från profilernas egna publiceringar och använda dem som utgångspunkt för analyserna. Då hade sannolikt profilerna i högre grad känt igen sig i det forskningsfält som kunnat presenteras och bland de individer som befolkar det. I Bilaga A redovisas i detalj hur urvalsprocessen gått till och med en rad kompletterande analyser.

STC@MIUN

2. Engelsk och svensk sammanfattning

2.1 Summary

Research within the so called profile STC@MIUN or, in short, STC (Sensible Things that Communicate) is directed mainly towards development of wireless sensor technology in the context of supervision of industrial production processes. Its main focus is put on so called Business-to-Business applications, where technology can support business relations and reduce risks in industrial applications. The long term objective is to develop ability to interact at a distance with an environment in real time. The technology that makes this possible is defined as Sensible Things that Communicate. Intelligent products need to be able to sense its environment, to make decisions and to communicate them. They also need to be able to integrate simple and cost-effective control- and supervision systems in both industrial environments and functional products that assist in organizing our everyday activities.

STC's research area has been central to Mid-Sweden University ever since 1998. During the current six year funding period, when the research environment has received so called profile-funding from the The Knowledge Foundation, it has developed from a small research environment with only two professors and 15 researchers to a comprehensive and well recognized research environment, with a staff of almost 80 individuals, 70 of them being researchers, including 12 professors. Thirteen companies participated in the initial application to the The Knowledge Foundation for profile funding, half of them being new contacts for the researchers. The companies represent a mixture of small, medium-sized and big companies with regional connections, active in traditional as well as new and growing business areas.

The long term objectives of STC have, beside performing industrially relevant research at the highest academic level and establishing a sustainable cooperation between Mid-Sweden University and industry, been

- to take a first step towards the establishment of an internationally recognized center in the area of solutions for industrial supervision, and
- to support the development of new business areas within STC's partner companies and to start new high-tech companies in the region.

Beside these overarching objectives, a number of quantitative goals were set for the six year funding period.

2.1.1 Scientific quality

The external experts who have evaluated the scientific quality of the profile grade it high. In some areas it is internationally competitive. The publication volume is significant but consists to a large degree of conference proceedings. The balance between the research groups are somewhat skewed as well, insofar as some has clearly published more frequently than others. The journal articles that have been published are to be found in highly ranked journals. One conclusion of this matter is that parts of the profile ought to make themselves more visible on the international scientific arena. Among the experts, the opinion was expressed that it may prove to be a challenge for the profile to maintain and further develop the scientific quality in the future.

STC has, efficiently using the profile funds as leverage, delivered considerably more PhDs than expected, both as competence reinforcements to a number of collaborating companies and as contributions to further capacity build-up within the research environment STC. Through active participation in and an efficient structuring of the education at Mid-Sweden University, STC has also achieved a considerable impact at

both undergraduate and master level education. Moreover, recruitment of researchers to STC has been very successful, both internally within Mid-Sweden University and externally, from industry. The leverage effect of the profile funding has been profound in this area.

2.1.2 Relevance

Collaboration with industry has developed positively during the current six year funding period and STC has established suitable forms for successful cooperation with companies. STC has consciously invested much work in building long term sustainable relations with companies in the region. The PhD-students have functioned as “border-crossers” between companies and the academic STC environment and seem to have influenced companies in a positive direction.

STC has also achieved its original objectives as regards patents, spin-offs and demonstrators. The quantitative goals have been exceeded on all points. STC has also widened its perspective on innovation through a conscious utilisation of so called match-making in order to reach its goals. STC has, through its mode of operation, created conditions for regional development through its close cooperation with companies with mainly regional connections.

STC has during the six-year funding period developed the research methods and the profile’s ability to communicate the scientific results. From a position where the profile was regarded as incoherent and partly unclear as regards the direction of its works, STC has in a commendable way managed to make use of the recommendations put forward by the part-time evaluation. In the next step, STC need to work more systematically and strategically as regards diffusion of results to and promotion of collaboration with the international research community.

2.1.3 Organisation and working modes

STC’s organisation and working modes have created a successful and mutually rewarding co-production together with its partner companies and also suitable forms for cooperation between different research groups and subject specialists. The quality assurance system with five levels has also been supportive as regards both the co-production as such and STC’s contribution to the development of research within its research area. STC’s organisation and working modes have also facilitated its participation in education at both undergraduate and master level and have made it easy for STC to derive benefits in return.

STC’s organisation and working modes have also served as a clear and distinctive contribution to Mid-Sweden University’s ongoing profiling endeavor. A strong and clear position for STC has been created in Mid-Sweden University’s organisational hierarchy, owing to the fact that STC in reality has been regarded as one out of four centers, which together manifest the strategic profile of the university as regards both research and education. Consequently STC is successfully participating in Mid-Sweden University’s ongoing work to qualify to become designated as a so called KK-environment, also with financial support from The Knowledge Foundation. The university has invested considerable amounts from its own funds in STC and thus contributed to its comparatively stable financial position.

2.1.4 STC in the short and long term

Presently, when the funding from The Knowledge Foundation formally expires, STC stands well equipped for the coming two years. STC’s central position in Mid-Sweden University is expected to be confirmed through its formal establishment as an organisational center within the university. The research that it intends to perform according to the application to The Knowledge Foundation for a so called excellence grant is structured and focused in such a way that it creates possibilities to further develop excellence within mainly its core area of industrial applications. Several cooperating companies are prepared to counter-fund the grant applied for. A number

of PhD-students will be able to reinforce the research that the grant is intended to fund. For the two years to come, several big external grants are secured, as well as base funding from the university, beside the excellence grant applied for from The Knowledge Foundation. STC's participation in undergraduate and master education is comprehensive and well structured and is further developed in preparation for the next academic year.

In summary, STC has built up and established an internationally competitive research environment within a well defined and industrially relevant area. STC has developed into a big and productive research environment with critical mass within a clear but, according to the special experts, possibly somewhat wide research area. STC's research area is highly relevant to several sectors in industry and is expected to remain so for the years to come. The conditions for a stable funding situation look favorable. If plans are realised, they will create conditions for STC to develop its international presence into a unique competitiveness within its area.

STC has contributed to the long term strategic development of the university within research and education as well as to the development of the regional industry. Since several years, STC is one of the pillars of the long term strategic profiling of the university as regards both research and education at all levels. STC has, through its co-production with a number of companies, contributed to both their long term competence development and also directly to important commercial innovations and applications within those companies.

2.2 Sammanfattning och slutsatser

Profilen Sensible Things that Communicate, eller STC@MIUN, här efter förkortat till STC, är inriktad främst på utveckling av trådlös sensorteknik för industriell övervakning. Huvudfokus ligger på s.k. Business to Business applikationer, där tekniken ger stöd i affärsrelationer och reducerar risker i industriella tillämpningar. Det långsiktiga målet är att på distans kunna interagera med en miljö i realtid. Tekniken som gör detta möjligt definieras som Sensible Things that Communicate. Intelligent produkter behöver kunna känna av sin omgivning, fatta beslut och kunna kommunicera dem. De ska också kunna integrera enkla och kostnadseffektiva kontroll- och övervakningssystem i såväl industriella miljöer som funktionella produkter som hjälper till att organisera vårt vardagsliv.

STC:s forskningsområde har varit centralt för Mittuniversitetet alltsedan år 1998. Under nuvarande sexåriga finansieringsperiod, när forskningsmiljön har haft profilanslag från KK-stiftelsen, har den utvecklats från en liten forskningsmiljö med endast två professorer och 15 forskare till en stor och erkänd forskningsmiljö med nästan 80 personer varav 70 forskare, inklusive tolv professorer. I den ursprungliga ansökan till KK-stiftelsen om profilanslag deltog 13 företag, varav ca ungefär hälften av dem var nya kontakter för forskarna. Företagen representerar en blandning av små, medelstora och stora företag med regional anknytning. Företagen finns inom såväl traditionella affärsområden som nya affärsområden på frammarsch.

De långsiktiga målen för STC har, förutom att utföra industrirelevant forskning på högsta akademiska nivå och etablera ett långsiktigt samarbete mellan Mittuniversitetet och industrin, varit:

- att ta ett första steg mot inrättandet av ett internationellt erkänt centrum inom lösningar för industriell övervakning
- att stödja utvecklingen av nya affärsområden inom STC:s partnerföretag samt att starta nya högteknologiska företag i regionen

Utöver dessa övergripande mål formulerades flera kvantitativa mål för den sexåriga finansieringsperioden.

2.2.1 Vetenskaplig kvalitet

De externa experter som granskat den vetenskapliga kvaliteten vid profilen anser att denna är hög. Inom vissa områden är profilen internationellt konkurrenskraftig. Publiceringsvolymen är stor men utgörs av många konferens-proceedings, och publiceringsfrekvensen är lite ojämn mellan forskargrupperna. De artiklar som man författat är publicerade i högt rankade tidskrifter. Delar av profilen skulle mot denna bakgrund behöva bli mer synliga på den internationella vetenskapliga arenan. Någon av granskarna anser att det krävs ansträngningar för att behålla och utveckla den vetenskapliga nivån i framtiden.

STC har genom en god utväxling av profilanslaget levererat betydligt fler forskarutbildade än väntat, både som förstärkning av kompetensen vid ett antal samarbetande företag och som bidrag till ytterligare uppbyggnad av kapaciteten i forskningsmiljön STC. Genom aktiv medverkan i och en effektiv strukturering av utbildningen har man också fått ett mycket starkt genomslag på grundnivå och avancerad nivå. Vidare har rekryteringen av forskare till STC varit påtagligt framgångsrik, både internt inom Mittuniversitetet och externt, från industrin. Hävstångseffekten av profilanslaget har på den punkten varit stor.

2.2.2 Relevans

Samarbetet med industrin har utvecklats positivt under den sexåriga finansieringsperioden och STC har funnit bra former för framgångsrik samverkan med företagen. STC har medvetet lagt ner mycket arbete på att bygga långvariga relationer till företagen i regionen. Doktoranderna har fungerat som gränsgångare mellan företagen och STC och förefaller ha påverkat företagen i positiv utsträckning.

Denna utveckling har åstadkommit mycket tack vare att det har funnits en stor öppenhet kring formuleringen av frågeställningar där man gemensamt försökt hitta en välbalanserad kombination, där en relevant industriell frågeställning för det enskilda partnerföretaget också har tillåtit forskning av en nödvändig vetenskaplig höjd. Samtidigt är denna balansgång sannolikt en av utmaningarna som STC har att hantera framöver. STC har medvetet lagt ner mycket arbete på att bygga långvariga relationer till företagen i regionen, vilket vi tror skapar gynnsamma förutsättningar för framtida utveckling inom industrin i regionen.

Vidare har STC mycket väl uppnått sina ursprungliga syften när det gäller patent, spin-offs och demonstratorer. På samtliga punkter har de kvantitativa målsättningarna överträffats. STC har också vidgat sitt perspektiv på innovation genom att medvetet använda sig av s.k. match-making i syfte att nå sina målsättningar. STC har genom sitt arbetssätt skapat förutsättningar för regional utveckling genom sitt nära samarbete med företag med främst regional anknytning.

Forskarna vid STC har under sexårsperioden utvecklat sina metoder och sin förmåga att kommunicera vad de arbetar med. Från att inledningsvis ha uppfattats som spretiga och delvis otydliga har man på ett föredömligt sätt tagit vara på de rekommendationer som halvtidsutvärderingen gav. I ett nästa steg kan STC behöva arbeta mer systematiskt och strategiskt när det gäller att sprida resultat och främja samarbete med det internationella forskarsamfundet

2.2.3 Organisation och arbetsformer

STC:s organisation och arbetsformer har skapat en framgångsrik och ömsesidigt givande samproduktion tillsammans med dess företagspartners. Initiativ till projekt tas från både forskar- och företagshåll. Genom att företagens insatser i allt väsentligt sker in-kind medverkar de normalt aktivt i alla skeden av projekten. STC har också utvecklat bra former för samverkan mellan olika forskargrupper och ämnesspecialiteter.

Kvalitetssäkringssystemet i fem nivåer, inklusive den externa referensgruppen och dess årliga utlåtanden, innebär en kraftfull intern förankring och uppföljning av

projekten. Organisationen och arbetsformerna har underlättat medverkan i undervisningen på grund- och avancerad nivå. Genom doktorandprojekt och examensarbeten i samarbete med företag är doktorander och studenter väl integrerade i verksamheten.

Organisationen och arbetsformerna har också inneburit en tydlig medverkan i Mittuniversitetets pågående profileringsarbete. STC har en stark och tydlig position i Mittuniversitetets organisation, genom att i realiteten behandlas som ett av de fyra centra som står för universitetets strategiska profilering av både forskningen och utbildningen.

2.2.4 STC på kort och lång sikt

STC står väl rustat för de närmaste två åren när profilfinansieringen upphör. STC beräknas få sin centrala position i Mittuniversitetet bekräftad genom att det inrättas som ett formellt organisatoriskt centrum inom universitetet. Den verksamhet som avses bedrivas enligt spetsansökan (Profil+) är strukturerad och fokuserad på ett sätt som skapar möjligheter att ytterligare utveckla excellens inom främst kärnområdet industriella tillämpningar. Flera samarbetande företag står redo att med viss marginal motfinansiera det sökta anslaget. Flera doktorander kan förstärka den seniorforskning som avses finansieras med spetsanslaget. För de närmaste två åren finns, utöver fakultetsanslag m m från universitetet, flera stora externa anslag säkrade vid sidan om det sökta spetsanslaget. STC:s medverkan i grund- och masterutbildningen är omfattande och väl strukturerad och utvecklas ytterligare inför nästa läsår.

STC har långsiktigt bidragit till lärosätets strategiska utveckling inom forskning och utbildning samt det regionala näringslivets utveckling. STC är sedan flera år en väl integrerad hörnpelare i Mittuniversitetets långsiktiga strategiska profilering när det gäller både forskning och utbildning på alla nivåer. STC har vidare genom sin samproduktion med ett antal företag bidragit till både deras långsiktiga kompetensutveckling och också direkt till viktiga innovationer och tillämpningar inom företagen.

2.2.5 KK-stiftelsens insats

Ett samlat intryck när det gäller KK-stiftelsens satsning på STC är att den har haft betydelse långt utöver det finansiella bidraget. Profilanslaget var en naturlig fortsättning på tidigare anslag från KK-stiftelsen till två så kallade plattformar och kom vid en tidpunkt då STC var redo att utvecklas vidare. Det var också riktat och avgränsat till ett industriellt relevant område. Villkoren för företagens medfinansiering tjänade som stöd för utveckling av samverkansformer. Det fick också en hävstångsverkan genom att nya företag och nya forskare och doktorander involverades i verksamheten och i sin tur skapade ökad kapacitet och inspirerade till nya samarbeten. Kraven på utvärderingar och årlig rapportering och på en extern referensgrupp har också främjat STC:s lärande och fortsatta utveckling.

Har STC Byggt upp och befäst en internationellt konkurrenskraftig forskningsmiljö inom ett väl avgränsat och för näringslivet relevant forskningsområde?

Ja, Mittuniversitetet har lyckats väl med att bygga upp och etablera en stor och produktiv forskningsmiljö med kritisk massa inom ett tydligt men, enligt experternas bedömning, möjligen väl brett forskningsområde, som är högst relevant för flera branscher inom näringslivet och kan väntas förbli det även framöver. Om man ser till planerna för de närmaste åren, så kommer STC att bli väl befäst och konsoliderat som ett organisatoriskt centrum inom Mittuniversitetet. Förutsättningarna för en stabil finansiering ser gynnsamma ut. Det finns om planerna följs också goda förutsättningar för att STC under de närmaste åren ska kunna utveckla sin internationella närvaro och sin konkurrenskraft inom sitt område.

Har STC långsiktigt bidragit till lärosätets strategiska utveckling inom forskning och utbildning, samt näringslivets utveckling?

Också här måste svaret bli entydigt jakande. STC är sedan flera år en hörnpelare i Mittuniversitetets långsiktiga strategiska profilering när det gäller både forskning och utbildning på alla nivåer. STC har genom sin samproduktion med ett antal företag bidragit till deras långsiktiga kompetensutveckling och också direkt till viktiga kommersiella innovationer och tillämpningar inom företagen.

3. Kort beskrivning av profilen

3.1 Verksamhetsområde, tillämpningsområden, etc.

Mittuniversitetet beskrivs som en nätverksorganisation och har verksamhet i Sundsvall, Östersund, Härnösand och Örnsköldsvik. Forskningen vid Mittuniversitetet (MIUN) inriktas mot strategiska områden där universitetet kan bedriva forskning som svarar mot regionens eller det övriga samhällets behov. År 2003 definierade dåvarande Mitthögskolan sex tvärvetenskapliga forskningsprofiler:

1. Digitala samhällen
2. Kulturarv och demokratiutveckling
3. Lärande och bildning
4. Skogen som resurs
5. Turism, idrott och upplevelseteknologi samt
6. Välfärdssamhällets utmaningar

Dessa profiler utvecklades i huvudsak med utgångspunkt från Mitthögskolans kompetens och identifierade regionala behov. Ytterligare steg i profileringsarbetet togs genom den FoU-strategi som utarbetades under 2007, ett arbete som ledde fram till visionen "Skog och fjäll som resurser för näringsliv och livskvalitet". Centralt för Skog är forskningen inom Skogen som resurs samt Industriell informationsteknologi och digitala tjänster. Centralt för Fjäll är forskning inom Hälsa och idrott samt Turism och upplevelser. Hållbarhetsfrågor aktualiseras inom båda områdena.

Forskningsprofilerna på MIUN är temabaserade och tar sin utgångspunkt i de forskningsgrupper som finns inom Mittuniversitetet, däribland STC. STC har beviljats 36 milj. kronor av KK-stiftelsen under perioden 2005-03-01 – 2011-02-28. I ansökan till KK-stiftelsen om profilanslag beskrivs STC ligga väl i linje med Mittuniversitetets strategi och även den industriella strukturen i regionen.

Rent organisatoriskt tillhör STC Institutionen för informationsteknologi och medier (ITM). ITM är organiserat i sex avdelningar och STC sorterar under två av dem: Avdelningen för elektronikonstruktion och Avdelningen för information och kommunikationssystem. ITM tillhör Fakulteten för naturvetenskap, teknik och medier (NMT). Ur ett forskningsperspektiv är NMT den resursmässigt starkaste fakulteten inom MIUN mätt i såväl forskande personal som budget och extern finansiering. Institutionen ITM har ca 180 anställda och mer än 3000 studenter. ITM leds av prefekt Mattias O'Nils, professor i elektronik och tillika STC:s ledare.

Profilers vision fokuserar på möjligheterna till integration av ett par av historiens mest avgörande utvecklingssteg, nämligen det industriella steget och det informationsteknologiska steget. STC är inriktat främst på utveckling av trådlös sensorteknik för industriell övervakning. Fokus ligger på kostnadseffektiva lösningar som möjliggör integration i hårt konkurrensutsatta affärsområden. Huvudfokus ligger på s.k. Business to Business applikationer där tekniken ger stöd i affärsrelationer och reducerar risker i industriella tillämpningar. Det långsiktiga målet är att på distans kunna interagera med en miljö i realtid.

Tekniken som gör detta möjligt definieras som Sensible Things that Communicate. Intelligent produkter behöver kunna känna av sin omgivning, fatta beslut och kunna kommunicera dem. De ska också kunna integrera enkla och kostnadseffektiva

kontroll- och övervakningssystem i såväl industriella miljöer som funktionella produkter som hjälper till att organisera vårt vardagsliv. STC-konceptet är den underliggande tekniken för infrastrukturer, såsom det intelligenta hemmet, on-line tillverkning och intelligenta konsumentprodukter.

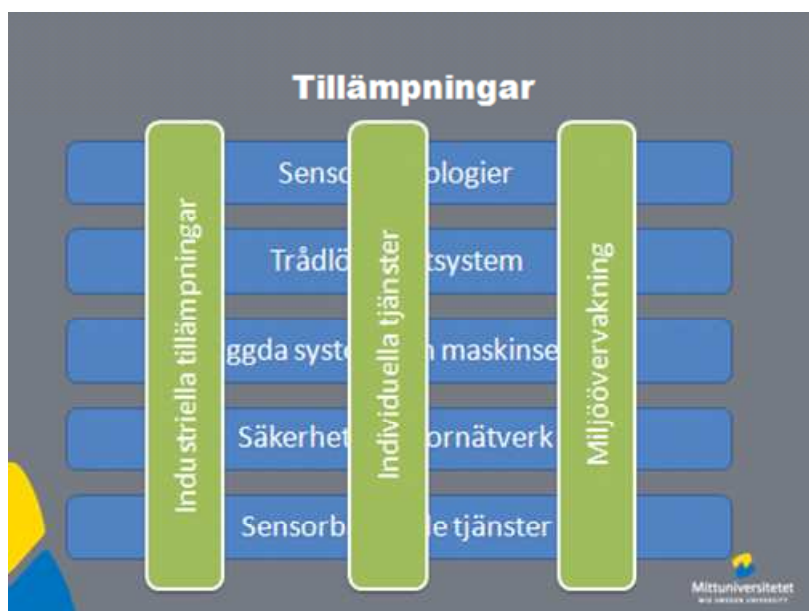
STC har en stark koppling till den industriella struktur som finns i regionen. profilen stöds av tretton företag verksamma inom områden som process, verkstad, mätteknik och kommunikationssystem. Exempel på industriella problemställningar i fokus är:

- Realtidsvideolösningar
- Kostnadseffektiva strålningsdetektorer
- RFID sensorlösningar
- Trådlösa sensornätverk
- Energiförsörjning och lågeffektsteknologi
- Robusta systemlösningar

Förändringar i profilens struktur har skett under åren. Vid profilens start bedrevs forskningen inom fyra s.k. forskningsplattformar:

- Network solutions
- Wireless solutions
- Sensor solutions
- Systems & Applications

Efter halvtidsutvärderingen år 2007 genomfördes vissa ändringar mot bakgrund av utvärderarnas slutsatser och rekommendationer. Ändringarna gjordes i syfte att underlätta kommunikationen utåt av vad som görs i profilen, samt att skapa en struktur som stärker förutsättningarna för positionering av området. Dels tillfördes det femte delprogrammet Sensorbaserade tjänster och dels valde man att strukturera sitt forskningsområde genom att lägga till tre vertikala tillämpningsområden. Se Figur 1 nedan.



Figur 1 STC:s struktur

Forskningen inom profilen bedrivs idag i fem olika delprogram:

1. Sensorteknologier, som handlar om tryckta sensorer på t.ex. papper eller plast, strålningsdetektorer och bildsensorer för röntgen, fiberoptiska sensorer samt halvledarbaserade och mikromekaniska sensorer (chip)
2. Trådlösa mätsystem, som handlar om att utvinna energi från omgivningen, innovativ användning av sensorer samt att mäta på nya platser som hem, industri och i miljön
3. Inbyggda system och maskinseende, som fokuserar bildanalys i realtid, att mäta med kameror, trådlösa maskinseende sensornätverk, samt IP-baserad så kallad FPGA-design
4. Säkerhet i sensornätverk, som hanterar frågor kring säkerhet i sensornätverk, intelligent kontroll av sensornätverk, samt integritet av data som handlar om att data inte ska påverkas av yttre faktorer
5. Sensorbaserade tjänster, som fokuserar på teknologi för digitala livsstilar, mobila tjänster kopplat till sensordata, samt mätningar i miljön runt människor

Delprogrammen involverar forskare från olika discipliner som elektronik, datorvetenskap och fysik. Inom respektive forskargrupp bedrivs sedan ett antal projekt som i huvudsak är tillämpade till sin karaktär.

3.2 Deltagande aktörer, organisation

STC:s forskningsområde har varit centralt för Mittuniversitetet alltsedan år 1998 och har sin grund i en första KK-plattform, Device, Sensors and Systems. En andra KK-plattform, Electronic Systems for Sensible Things That Communicate fortsatte på samma linje. Tack vare kompletterande finansiering från EU:s regionalfond, EU:s ramprogram, Sundsvalls kommun samt några företag har Mittuniversitetet haft möjlighet att inrätta ett ELAB cleanroom samt en EDC superdator. Dessa investeringar spelade en viktig roll när lärosätet fick universitetsstatus år 2005.

Under nuvarande sexåriga finansieringsperiod, när forskningsmiljön har haft profilanslag från KK-stiftelsen, har den utvecklats från en liten forskningsmiljö med endast två professorer och 15 forskare till en stor och erkänd forskningsmiljö med nästan 80 personer varav 70 forskare, inklusive tolv professorer. I och med finansieringen från KK-stiftelsen inrättades en professorstjänst i datavetenskap. En viktig faktor i denna utveckling är beslutet att inkludera all forskning inom institutionen i STC. Motivet till detta beslut är att uppfylla målet för profilen enligt kontraktet med KK-stiftelsen att uppnå en "... akademisk konkurrenskraft och en nationell kommersiellt relevant forskningsmiljö ...". Enligt självvärderingen har samtliga forskare inom forskningsområdet varit knutna till STC, vilket har lett till en tillväxt i både antalet forskare och forskningsfinansiärer och likaså till bättre möjligheter att profilera forskningsmiljön.

STC är numera som nämnts strukturerat i fem olika delprogram, som leds av seniora forskare, varav profilledaren själv ansvarar för ett. De fem delprogramledarna utgör STC:s ledningsgrupp vars funktion är att koordinera forskningsarbetet inom profilen samt stödja varandra när det gäller att hitta ingångar till nya partnerföretag etc. Gruppen sammanträder när behov finns och har sammankallats ca två gånger i månaden. Profilledaren har det övergripande ansvaret för att koordinera aktiviteter inom profilen. Flera av de ansvariga forskarna inom STC har, utöver sitt engagemang i profilen, andra ledande positioner inom universitetet.

Ett programsekretariat stödjer profilen rent administrativt. Som stöd till profilledaren finns också en referensgrupp. Referensgruppen utses av rektor efter samråd med KK-stiftelsen. När avtalet ingicks bestod referensgruppen av åtta personer. Av dessa är fyra, inklusive ordföranden, representanter från partnerföretagen (CC-Systems, Metso Panelboard, TagMaster, SenseAiR), en professor (f.d. dekanus) från Mittuniversitet/KTH, en representant från VINNOVA samt två representanter från

utländska lärosäten, nämligen NTNU i Trondheim samt Technische Universität Chemnitz/Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration i Tyskland.

Till referensgruppens uppgifter hör bland annat att fungera som rådgivande gentemot profilens ledning, ge synpunkter på årsberättelser/verksamhetsplan, säkerställa att det sker en uppbyggnad av forskningsprofilen, säkerställa tillräcklig vetenskaplig nivå för internationell attraktionskraft, säkerställa industrirelevansen i forskningen samt säkerställa att forskningsmiljön når en sådan styrka att dess fortlevnad kan tryggas efter programperioden. Gruppen sammanträder minst två gånger per år. Då det varit möjligt har mötena förlagts hos partnerföretagen.

Initialt skapades ett s.k. deltagarforum inom vilket samtliga företagspartners samt universitetet representeras. Det var referensgruppens och profilledarens uppgift att regelbundet uppdatera denna grupp om utvecklingen inom STC. Detta gjordes genom nyhetsbrev och andra informationsaktiviteter. Deltagarforumet kom med tiden att ersättas med projektmöten och STC Expo. STC Expo är sedan 2007 ett inslag i den årliga IT-konferensen Sundsvall 42 som är öppen för en bredare publik än bara forskare.

I den ursprungliga ansökan till KK-stiftelsen om profilanslag deltog tretton företag, varav lite drygt hälften av dem var nya kontakter för forskarna. Företagen representerar en blandning av små, medelstora och stora företag med regional anknytning. Företagen finns inom såväl traditionella affärsområden som nya affärsområden på frammarsch. Kombinationen av företag förväntades skapa intressanta möten mellan olika affärsområden och industritraditioner, där nya affärsidéer kunde identifieras. Företagen förtecknas nedan, med en kort kommentar i de fall där samarbetet har avslutats eller avbrutits.

1. CC-systems
2. Collectric AB – aktiva i början, men sedan passiva
3. Datorelektronik AB/Adal – passiva på grund av konkurs
4. Ericsson Network Technologies AB
5. Fiberson AB
6. HIAB – avslutat på grund av ekonomiska problem
7. Hägglunds Drives AB
8. Metso Panelboard – projektet blev klart, men företaget flyttade till Finland
9. SCA Packaging Research
10. SenseAir
11. Swedish Connections AB
12. TagMaster AB – avslutat på grund av omorganisation, där hela ledningen lämnade företaget
13. Torps Elektronik – har upphört

Två nya företag, Rti Elektronik AB och SiTek, kom in som ersättare till de företag som avbröt samarbetet, för att uppfylla villkoren i kontraktet med KK-stiftelsen om medfinansiering från industrin. Av de nu nämnda företagen är SCA Packaging Research, SenseAir, Rti och SiTek även med i ansökan om en s.k. Profil+. Det bör här för övrigt noteras dels att STC har flera samarbetspartners utanför profilen, dels att exempelvis den globala finanskrisen också drabbade en del av STC:s partners, som blev tvungna att lämna samarbetet. Detta är en typ av risk eller hot som drabbar program av detta slag, något som ledningen för STC både är väl medveten om och har visat sig kunna hantera väl.

3.3 Mål, förväntningar

Enligt ansökan om profilanslag är syftet med profilen att Mittuniversitetet ska bygga upp en akademiskt konkurrenskraftig och nationellt kommersiellt relevant forskningsmiljö. Forskningsmiljön STC har vid sidan av profilsatsningen haft starkt akademiskt fokus. Inom ramen för profilen är syftet dock att utveckla forskningsmiljön mot en mer tillämpad forskning. Målet är att utveckla en forskningsmiljö som karaktäriseras av innovationer både inom den tillämpade och akademiska forskningen.

De övergripande målsättningarna handlar om att skapa lösningar för industriella tillämpningar inom övervakning av tillverkningsprocesser, att utveckla robusta och kostnadseffektiva tekniker med hög prestanda och att genom detta öka effektiviteten och tillförlitligheten hos produkter, system eller tjänster som produceras av industrin samt erbjuda konkurrenskraftiga lösningar till mycket relevanta vetenskapliga problem av allmänt intresse.

De långsiktiga målen för STC är:

- Att bygga upp en forskningsstrategi och en metod som erbjuder goda förutsättningar för ett långsiktigt samarbete mellan Mittuniversitetet och industrin så utveckling sker såväl inom akademien som i industrin
- Att utföra industrirelevant forskning på högsta akademisk nivå
- Att ta ett första steg mot inrättandet av internationellt erkänt centrum inom lösningar för industriell övervakning
- Att stödja utvecklingen av nya affärsområden inom STC:s partnerföretag samt att starta nya högteknologiska företag i regionen

Utöver dessa övergripande mål formulerades fem kvantitativa mål för den sexåriga finansieringsperioden 2005–2011:

- 8 doktorer
- 120 vetenskapliga publikationer
- 5 demonstratorer
- 6 patent
- 3 spin-off företag

Under den första delen av finansieringsperioden låg fokus på att ta fram viktiga tekniska lösningar som var relevanta för STC:s företagspartners. Under den andra delen av perioden har siktet riktats mer mot att utveckla systemorienterade demonstratorer i vilka den framtagna tekniken har kunnat visa på nya lösningar och nyttan med dessa. Ambitionen har varit att visa på såväl nya tekniska lösningar som nya tjänstekoncept av generellt industriintresse.

3.3.1 Företagens förväntningar

I ansökan uttrycker en majoritet av företagen ett tydligt intresse av att vara en aktiv part i samarbetet. Flertalet säger sig också vilja ställa teknisk utrustning av olika slag, laboratoriefaciliteter och egen expertis till STC:s förfogande. Vissa företag har haft konkreta problem som de haft en förväntan om att samarbetet med profilen skulle lösa. Ett företag förväntade sig en färdig produkt. En befintlig produkt har i stället uppdaterats och gjorts mer kostnadseffektiv. Samarbetet har också handlat om idéstimulans och nätverkande. Motiven och förväntningarna från företagens sida har även handlat om att skapa intresse för frågorna hos studenter i syfte att skapa en regional rekryteringsbas. Många har väntat sig en kunskapshöjning inom området och att få tillgång till expertis. Några lyfter fram ett ömsesidigt kompetensutbyte mellan universitetet och företagen som mål för samarbetet.

4. Bedömning av process, resultat, utfall och effekt

En halvtidsutvärdering genomfördes som nämnts under hösten 2007. I rapporten karakteriserade utvärderarna STC som ”up and running” på ett imponerande sätt och de framhöll att man sjösatt en väl fungerande forskningsprofil i enlighet med intentionerna i avtalet med KK-stiftelsen. De menade också att STC präglades av en väl fungerande organisation, en engagerad och visionär ledning, en väl fungerande handledning och en väl sammansatt och aktiv referensgrupp samt att STC erbjuder näringslivsrelevant kunskap och är en av industrin uppskattad samverkanspartner. Utvärderarna förde bland annat fram rekommendationer om

- att stärka förutsättningarna för samverkan mellan olika delprojekt
- att tydligare positionera och profilera STC:s verksamhet på olika sätt, bland annat genom att aktivera profilledningen kring detta, anställa en egen kommunikatör/informatör och ta fram populära projektbeskrivningar tillsammans med partnerföretagen.
- att ledningsgruppen borde inta en mer aktiv roll
- att utveckla en finansieringsstrategi för STC för tiden efter utgången av profilperioden.

I det följande beskriver och kommenterar vi kortfattat dels STC:s arbetssätt och organisation, dels resultaten av verksamheten när det gäller forskning, utbildning, innovation och samverkan med näringslivet och omgivande samhälle, dels kommunikation och marknadsföring av STC, dels hur förhållandet mellan STC och det egna lärosätet har utvecklats. Vi berör i sammanhanget vad som skett under de drygt tre år som gått sedan halvtidsutvärderingen.

4.1 Arbetssätt och organisation

I utgångsläget, när KK-stiftelsen beviljade sitt sexåriga profilanslag till STC år 2005, omfattade STC formellt de projekt som finansierades av stiftelsen och motfinansierades, huvudsakligen in-kind, av ett antal samarbetande företag som räknades upp i kontraktet mellan STC och stiftelsen. Forskningen inom området bedrevs då, sedan några år tillbaka, inom ramen för en forskningsmiljö som omfattade flera forskargrupper inom två olika institutioner, Informationsteknologi och medier respektive Naturvetenskap, teknik och matematik inom Fakulteten för naturvetenskap, teknik och medier. Forskningen inom STC:s område passade väl in i den profilering av Mittuniversitet som man då strävade efter. Tidigt beslöt man inom STC att all forskning som bedrevs inom denna miljö skulle räknas in i STC. Avsikten var att uppfylla ett grundsyfte med profilanslaget, nämligen att skapa akademisk konkurrenskraft och en nationellt kommersiellt relevant forskningsmiljö. Följden har blivit att alla forskare inom området har uppfattat sig som associerade till STC, vilket successivt har lett till en kraftig ökning av både forskningsfinansieringen och antalet forskare.

På så sätt kom STC att stå som samlingsnamn för både en innehållsmässigt sammanhållen forskningsmiljö och forskning, och ett av Mittuniversitetets profilområden. De associerade projekten och företagssamarbetena byggde delvis på tidigare forskning och arbetsrelationer och har samtidigt delvis kunnat genomföras som ett slags hävstångseffekt av profilanslaget. Därför är det STC i denna något vidare mening som är objektet för denna utvärdering. Någon åtskillnad görs alltså inte här mellan projekt som har finansierats av KK-stiftelsen och de samarbetande företag som deltar i de projekten, och sådana projekt som har finansierats på andra vägar, utan vi betraktar hela verksamheten inom STC som helt eller delvis ett resultat av profilanslaget.

Verksamheten inom STC har hela tiden i praktiken betraktats som ett centrum inom Mittuniversitet, vid sidan av tre andra centra som tillsammans med STC representerar universitetets profilområden. STC har hela tiden letts av en programledare med titeln

programdirektör och en ledningsgrupp, bestående av två biträdande programdirektörer, delprogramledarna, en administratör och numera, till följd av rekommendationerna i halvtidsutvärderingen, också en informatör. Den nuvarande programdirektören är tillika prefekt för institutionen Informationsteknologi och medier. Till förfogande finns också en rådgivande referensgrupp med representation från svenska och utländska forskningsinstitutioner, industrin och VINNOVA. Referensgruppen möts normalt tre gånger per år och ger bland annat råd i strategiska frågor, bevakar den vetenskapliga kvaliteten m.m. och rapporterar både till universitetets rektor och till KK-stiftelsen. De olika projekten leds av seniora forskare, som själva tillsammans med doktorander genomför forskningsprojekten. Organisationen beskrivs i självvärderingen som ett kvalitetssäkringssystem i fem nivåer som tillsammans med de samverkande företagen svarar för definition och genomförande av projekten.

STC är som program indelat i delprogram, motsvarande teknikområden. Den indelningen tillämpas för forskningen och också som en struktur för STC:s medverkan i Mittuniversitets masterutbildning. Projekten inriktas mot tre huvudsakliga tillämpningsområden – industriella tillämpningar, individuella tjänster (mobiltelefonitjänster) och miljöövervakning, där det förstnämnda är det största och mest etablerade – och går ofta på tvären av delprogrammen, vilket alltså innebär samarbete mellan olika kompetensområden. Denna matrisorganisation utnyttjas för att kommunicera STC:s profil utåt, något som också halvtidsutvärderingen betonat vikten av. För att underlätta positioneringen och profileringen av STC gjordes som nämnts vissa justeringar av indelningen efter halvtidsutvärderingen. För att främja samarbete mellan tillämpningsområdena och delprojekten har man inom STC tagit initiativ till vad som benämns Forum för samproduktion, som syftar till att stimulera till diskussion och samproduktion mellan de olika delarna i profilen. Projekten inom STC initieras antingen av någon forskare inom STC i dialog med företag eller genom att ett företag för fram en idé till ett projekt som formuleras i dialog med forskarna. Oavsett hur de initieras övervakas kvaliteten genom det nämnda kvalitetssäkringssystemet i fem nivåer.

De vi talat med är alla nöjda med organisationen. Även de särskilt anlitate experterna anser att den har utgjort en lämplig balans och framhåller bland annat att den är väl integrerad i universitetet och dess strategi, att den inrymmer ett väl strukturerat kvalitetssystem och att STC har en tät integration med de samarbetande företagen. En av experterna pekar på att organisationen kan behöva justeras efter profilens avslutning och framöver fokuseras mer mot att skapa excellens och att fånga nya möjligheter till innovativa tillämpningar. En annan efterlyser mer av en top-down approach till projektinitieringen i fortsättningen.

Vid intervjuerna med företagspartners frågade vi om hur samarbetet med STC fungerade i termer av samproduktion, hur projekten initierades, hur intensiv samverkan med forskarna hade varit, samt hur de bedömde projektledningen och internkommunikationen inom STC. Omdömena har genomgående varit positiva. Samarbetena har enligt självvärderingen tagit många olika former, såsom diskussioner kring planer och resultat, sampublicering av artiklar eller konferenspapers, industridoktorander, användning av dyrbar utrustning i företagen för att verifiera experimentresultat, gemensam handledning av doktorandprojekt, gemensamma demonstratorer och gemensam resultatspridning vid exempelvis STC:s årliga evenemang STC Expo och andra utåtriktade aktiviteter. En av de särskilt anlitate experterna har tryckt på att många av projekten inte hade varit praktiskt genomförbara utan nära samarbete med och stöd från samverkande industriföretag, i form av exempelvis utnyttjande av dyrbar utrustning vid företagen. Som ett exempel nämns samutnyttjandet av laboratorieresurser med SCA, något som har skapat en mycket effektiv forskningsmiljö för båda parter.

Vidare kan samarbetet till en början ha varit litet trevande, enligt intervjuade företagspartners, beroende på ovana och också på vilken egen forskningsvana och forskarkompetens som har funnits hos företagen. Sedan har det blivit mer av ett ömsesidigt utbyte mellan mer jämställda parter. Även projektledningen har på den

punkten förbättrats efter hand, menar en av dem vi talat med. Intrycket är att det genomgående är en fråga om jämbördiga samarbetsrelationer. Samarbetet med SCA har varit gott och har haft speciell karaktär, bland annat beroende på en rent fysisk samlokalisering av STC och berörda delar av SCA, på olika sidor av en gata och med en skywalk som förbindelse dem emellan. Ingen har fört fram kritik mot projektledningen. På en 5-gradig skala har intensiteten i samarbetet i huvudsak fått betyg mellan 4 och 5 av de företagspartners vi intervjuat. I något fall har samarbetet hämmats av resursbrist hos företaget.

När profilen startade var den förste programdirektören för STC tillika prefekt för värdinstitutionen, Institutionen för Informationsteknologi och medier. Numera har han avancerat till dekan för Fakulteten för naturvetenskap, teknik och medier och har sedan flera år efterträtt som programdirektör och prefekt av Mattias O'Nils som i början var biträdande programdirektör. Detta innebär att STC har en tydlig ställning i Mittuniversitetets linjeorganisation.

Sammantaget bedömer vi att STC:s organisation och arbetsformer har skapat en framgångsrik och ömsesidigt givande samproduktion tillsammans med sina företagspartners och bra former för samverkan mellan olika forskargrupper och ämnesspecialiteter. Kvalitetssäkringssystemet i fem nivåer har också varit väl ägnat att stödja både själva samproduktionen och STC:s bidrag till utvecklingen av vetenskapen inom sitt område. Organisationen och arbetsformerna har också underlättat medverkan i undervisningen på grund- och avancerad nivå. Slutligen har organisationen och arbetsformerna inneburit en tydlig och urskiljbar medverkan i Mittuniversitetets pågående profileringsarbete.

4.2 Rekrytering till profilen

När kontraktet mellan STC och KK-stiftelsen undertecknades våren 2005 bestod STC i princip – förutom av den dåvarande programdirektören, en administratör och en laboratorietekniker – av åtta seniorforskare och tretton doktorander. I enlighet med önskemål från KK-stiftelsen inrättades och tillsattes också efter en tid en professur i datavetenskap.

Till följd av att man tidigt beslöt att all forskning inom området som bedrevs inom Mittuniversitetet skulle räknas till STC, oavsett om den finansieras inom profilanlaget eller inte, har personalstyrkan kunnat ökas som ett slags hävstångseffekt av anslaget. Enligt självvärderingen är idag 32 forskare (professorer, biträdande professorer, forskningsassistenter, adjungerade professorer och post-docs) och 31 doktorander verksamma inom STC. Totalt har 102 forskare och doktorander varit aktiva inom STC sedan profilen startade år 2005.

Rekryteringen av forskarstuderande har i första hand skett från Mittuniversitetet. De doktorander vi intervjuat har framhållit att flexibiliteten i forskningsmiljön vid ett jämförelsevis litet universitet, samarbetet mellan olika forskargrupper, samt den nära samverkan med näringslivet, är faktorer som gör att forskarutbildningen vid STC ses som ett attraktivt alternativ. Relevanta delar av masterprogrammen vid Mittuniversitetet har numera strukturerats på ett sätt som överensstämmer med STC:s profilering. Idag har ungefär hälften av de forskarstuderande rekryterats direkt från universitetets egna masterprogram.

Industrin har också varit en viktig rekryteringskälla för STC. Till följd av det nära samarbetet med industriföretagen i regionen har två adjungerade professorer varit knutna till STC i princip hela tiden. Vidare har sammanlagt tio industridoktorander varit engagerade i verksamheten, den övervägande delen rekryterade från samarbetande företag.

Företagspartners som vi intervjuat har genomgående varit nöjda med den kompetens STC ställt upp med i samarbetsprojekten. Genom långvariga kontakter med företagen har båda parter lärt känna varandra. Särskilt viktiga har naturligtvis doktoranderna varit, genom att de så att säga står för viktiga delar av "grovjobbet" i projekten. En av de intervjuade företagsrepresentanterna menade att de hade upplevt STC:s kompetens

som bättre än den vid andra tekniska högskolor i landet som de hade erfarenhet av och tryckte på att man på ett bra sätt kombinerade vetenskaplig höjd med långsiktig tillämpbarhet.

Majoriteten av de forskarstuderande (14 av totalt 25) har enligt självvärderingen fått anställning inom industrin, vid forskningsinstitut eller vid andra universitet efter doktors- eller licentiatexamen. Nio av dem är i dagsläget kvar inom STC som forskarsassistenter eller biträdande professorer.

Sammantaget bedömer vi att rekryteringen till STC har varit påtagligt framgångsrik, både internt inom Mittuniversitetet och externt, från industrin. Hävstångseffekten av profilanslaget har på den punkten varit stor. Förklaringen torde ligga i flera faktorer såsom det tidiga ställningstagandet att räkna in all forskning inom området i profilen, goda samarbetstraditioner med och gott stöd från industriföretag, samt en god integration och samordning med grundutbildningen inom Mittuniversitetet.

4.3 Forskning

Inom STC har under sex år bedrivits en omfattande forskning i nära samarbete mellan universitetsforskare och en rad företag. Ett antal projekt har bedrivits inom olika teknikområden, inklusive avancerad teknik för dataöverföring och databehandling, sensorer och detektorer med tillämpningar inom industriella processer, avancerade mobiltelefonapplikationer och miljöövervakning.

Forskningen inom området, som delvis också har bedrivits med annan finansiering än profilanslaget, har resulterat i ett stort antal publikationer. Enligt självvärderingen rör det sig om ungefär 300 publikationer, två och en halv gånger så många som målangivelsen i kontraktet med KK-stiftelsen. Forskningsresultaten i form av publikationer kommenteras särskilt i expertbedömningen. De företagspartners som haft synpunkter i frågan, delvis till följd av att de haft egen forskarkompetens engagerad i samarbetet, är genomgående nöjda med kvaliteten på STC:s forskning. Någon har påpekat att kvaliteten från företagets perspektiv har varierat beroende på projektledarnas kompetens och erfarenhet.

Inom ramen för verksamheten har ett antal doktorsexamina avlagts. Forskningen har också skapat förutsättningar för ett antal innovationer på området och medverkat till kompetens- och produkt- och metodutveckling hos samarbetande företag.

Forskarna inom STC är internationellt aktiva och har sedan flera år etablerat ett antal samarbeten med forskare i andra länder. Särskilt har man från STC:s sida framhållit ett 15-årigt samarbete inom ett konsortium, Medipix, med 23 internationella partners, som är inriktat på avancerade sensorer inom röntgenområdet, och som har resulterat i många sampublicationer och forskarutbyten, inklusive två doktorander från CERN. Vidare har man samarbetat inom två konsortier som rör tryckta sensorer och två nätverk som rör bildbehandling i realtid och digital kommunikation. STC har medverkat i ett projekt inom EU:s sjunde ramprogram som är på väg att avslutas och i två ännu inte avgjorda ansökningar. Vidare samarbetar man med finska VTT i ett av VINNOVA och finska Tekes finansierat femårigt projekt.

4.4 De vetenskapliga experternas bedömning

4.4.1 Övergripande bedömning; huvudsaklig inverkan och prestationer

Experterna som bedömt profilen ger höga betyg vad gäller deras övergripande uppfattning om profilens prestationer. Samtliga anser att profilen är internationellt konkurrenskraftig inom vissa områden och att forskningsresultaten har haft positiv inverkan på vetenskaplig, industriell och samhällelig nivå. En av experterna uttrycker dock att man vid profilen lyckats nå denna kvalitetsnivå först på senare tid och att det krävs förändringar och hårt arbete för att den ska bestå.

Enligt en av experterna står profilen inför stora utmaningar under de kommande fem till tio åren. Det finns ett behov av att ta fram en ny strategi, skapa nya möjligheter för

finansiering och tydligare strukturera profilens innehåll för att undvika en kvalitetssänkning. En annan expert upplever att integrationen mellan individuella och gemensamma forskningsprojekt är otillräcklig. Trots att varje enskild forskare åstadkommer utmärkta resultat är det svårt att få en tydlig bild av profilens samlade resultat. Det finns en god potential för att nå "excellence" men profilen är inte riktigt där än. En av experterna är mer positiv i sin övergripande bedömning och nämner att forskare vid profilen har åstadkommit flera prototyper och patent samt samarbetar med partners inom näringslivet vilket leder till praktisk tillämpning av produkter för samhället. Denne expert nämner också att profilen har stor inverkan på det svenska forskningssystemet genom ledande resultat inom flera områden.

De forskningsresultat som produceras vid profilen anses av experterna adressera flera fundamentala frågor och problem inom området trådlösa sensornätverk. Resultaten möjliggör kontakten mellan den verkliga och den digitala världen. Vid profilen har det utbildats värdefull arbetskraft för industrin och över hälften av de doktorander som examinerats är nu anställda inom industrin. Forskare vid profilen bistår företagen i arbetet att omvandla innovativa idéer till kommersiella produkter.

En expert beskriver att arbetet vid profilen har lyckats förändra både tankesätt och mentalitet bland studenter, inom fakulteten och bland andra samarbetspartners. Inflytandet över universitetet är stort och arbetet vid profilen har påverkat läroplaner och kursinnehåll. Störst inverkan har alltså skett inom utbildningen. Profilen har också fungerat som motivation och förutsättning för rekrytering av många anställda vid fakulteten genom att erbjuda generösa resurser.

4.4.2 Vetenskaplig kvalitet och bidrag till vetenskaplig utveckling

Experterna bedömer att det vid profilen genomförda forskningsarbetet är av god vetenskaplig kvalitet. Resultaten bidrar till utveckling av profilens olika forskningsområden och en del av arbetet har publicerats i högt rankade vetenskapliga tidskrifter. Två experter nämner det stora antalet examinerade och vid profilen aktiva doktorander. En av experterna är förvånad över och berömmar forskningens goda kvalitet då forskarna vid profilen är relativt unga.

Samtliga experter anser att forskningsresultaten som producerats vid profilen har bidragit till utvecklingen av den vetenskapliga kunskapen inom de aktuella forskningsområdena. Forskarna har på ett framgångsrikt sätt åskådliggjort möjligheten att integrera sensornätverk med existerande teknologi inom till exempel vardagslivet, miljöskyddsområdet och bevarande av naturresurser. En expert ger konkreta förslag på hur forskningsresultaten skulle kunna utvecklas i framtiden, det är dock oklart om även forskarna själva uttryckt dessa som potentiella utvecklingsområden. En annan expert uttrycker att forskarna vid profilen har lyckats med att identifiera nya forsknings- och utvecklingsmöjligheter samt möjligheter till samarbete med externa aktörer.

4.4.3 Innovation

Forskarna använder relevanta och väletablerade vetenskapliga metoder och skiljer sig i detta avseende inte från andra etablerade svenska och europeiska forskare aktiva inom samma område. Experterna beskriver att en del av forskarna vid profilen använder nya material och verktyg samt håller sig uppdaterade genom att implementera den senaste tekniken inom de olika områdena. Detta är beroende av forskningsområde och vissa projekt kräver högre grad av nytänkande än andra. En expert menar att den ändå relativt låga graden av nya metoder kan bero på att majoriteten av forskarna tillhör den yngre generationen och i huvudsak arbetar med lokala aktörer inom näringslivet.

Profilen får höga betyg vad gäller resultat i form av patent, prototyper och avknopningsföretag. En expert noterar att forskare vid profilen har överträffat sina mål om antal patent och prototyper och man har även lyckats omsätta dessa i nya

företag, alltså avknopningsföretag. Detta bedöms som goda prestationer då man samtidigt lyckats producera ett stort antal doktorsavhandlingar och masteruppsatser.

4.4.4 Resultatspridning genom publikationer

Enligt experterna har forskarna vid profilen publicerat i högt rankade vetenskapliga tidskrifter, men antalet publikationer är dock relativt få och det råder en obalans mellan de olika forskargrupperna vad gäller detta. En del publicerar mer i tidskrifter och andra mer i samband med konferenser. En expert menar att detta beror på profilens relativt smala forskningsfokus medan en annan nämner det parallella arbetet med att bygga upp fakulteten vilken består av många nya och unga medlemmar. Experterna hoppas och tror på en mer jämn nivå av publikationer av hög vetenskaplig kvalitet i framtiden.

4.4.5 Resultatspridning genom andra kanaler

En viktig kanal för resultatspridning är profilens hemsida med information riktad mot samtliga interna och externa målgrupper. För att skapa ett större intresse för hemsidan har man även länkat till denna i det digitala nyhetsbrevet vilket sänds ut till externa och interna målgrupper samt profilens anställda, bland vilka både profilens och universitetets ledning ingår. Förutom dessa målgrupper sänder man ut nyhetsbrevet till olika tidskrifter som Elektronik i Norden, Elektroniktidningen och Nyteknik samt lokala tidningar som Sundsvalls Tidning och Dagbladet. Forskare vid profilen har gjort stora ansträngningar för att nå ut med sina resultat till externa intressenter och detta ger experterna höga betyg åt. Experterna upplever dock en begränsning i att man ofta inte lyckats nå längre än specifika intressenter på regional nivå och menar att profilen inte satsar tillräckligt på att systematiskt närma sig internationella samarbetspartners trots att man deltar i konferenser och workshops runt om i världen.

4.4.6 Samproduktion

Experterna noterar att en stor del av profilens forskningsarbete genomförs i samarbete med industri och näringsliv och höga betyg ges åt detta. Mängden samproducerade resultat är därför relativt stor och ofta har man det industriella behovet som utgångspunkt. Över 100 kandidat- och masteruppsatser har producerats inom profilen och ca 30 % av dessa är utförda i samarbete med industriella aktörer. Ett resultat av den fokuserade forskningen är de avknopningsföretag som bildats. De är ett sätt att nå de specifika marknader som forskningsresultaten kräver. Flera forskningsprojekt har inte varit varken praktiskt eller ekonomiskt möjliga att genomföra på egen hand. Profilen har haft stor nytta av att använda industrins utrustning inklusive service och teknisk support. Under sex år har man publicerat närmare 50 samförfattade artiklar och ett tiotal industridoktorander har varit involverade i projekt anslutna till profilen. Industridoktoranderna har haft handledare vid både profilen och inom industrin.

En expert upplever att regionen och staden Sundsvall har ett begränsat industriellt system vilket gör att samarbetena mellan akademi och industri sker inom flera isolerade kluster. Det går således inte att urskilja ett utbyte mellan akademi och industri som är gemensamt för hela profilen. Experten uttrycker att profilen skulle kunna delas i flera olika profiler utan att detta skulle ha någon större effekt på resultaten.

4.4.7 Profilens organisation

Experterna är positiva till hur väl profilen är förankrad vid universitetet men ger inte högsta betyg vad gäller profilens organisation. Profilen har ett starkt stöd av både universitetet och flera andra finansörer. Det breda forskningsfält som profilen verkar inom gör dock att kommunikationen är problematisk och profilens ledande forskare har behövt spendera mycket tid på ledning och administration.

Experterna har uppfattningen att profilen har en tydlig bottom-up struktur vilket lett till att integrationen mellan forskargrupperna blivit för låg. Nya idéer om projekt initieras i regel av en forskare eller en industrirepresentant, idén godkänns av en projektledare och presenteras sedan vidare för profil- och programledning. Projektplanen fastställs och godkänns sedan i en referensgrupp. Experterna menar att denna struktur underlättar för individuella forskare att nå resultat men bidrar inte till att skapa en enhetlig profil. En av experterna understryker vikten av att skapa och upprätthålla ett gemensamt och övergripande fokus vad gäller forskningsfrågor för att undvika en splittrad profil. Profilen uppmanas därför att på allvar beakta och vara mer innovativa i hur de till exempel organiserar doktorander och industriforskare. De är i behov av en enhetlig struktur som sträcker sig över områdesgränserna.

Till skillnad från organisationen på övergripande nivå som samlad profil har man lyckats bättre med att organisera enskilda forskningsprojekt. Interaktionen mellan forskare vid profilen och industrin är frekvent och många företag deltar under hela projektprocessen, från initiering och uppstart till att presentera och implementera resultaten. En av experterna berömmar profilens arbete med att balansera uppbyggnad av fakulteten, hålla en hög vetenskaplig kvalitet och hög industriell relevans i ett så pass litet system av aktörer.

Enligt en av experterna har profilen gjort ett bra jobb med att utveckla sin egen organisation samt bidra till utveckling av industrin på regional nivå. Profilen bedöms framgångsrik och inom vissa områden har man nått internationell standard. Samtidigt menar experten att universitetet, regionala aktörer och finansörer som KK-stiftelsen står inför en stor utmaning att utveckla en ny strategi för hur profilen ska struktureras och drivas i framtiden.

4.5 Utbildning

Inom ramen för STC har det i enlighet med ansökan också bedrivits en omfattande forskarutbildning. Närmare hälften av de forskarutbildningskurser som ges vid Mittuniversitetet har utvecklats särskilt för de doktorander som verkar inom STC. Utbudet av forskarutbildningskurser kommer enligt uppgift att utvecklas ytterligare under 2011 genom att de görs tillgängliga som distanskurser för forskarstuderande från andra lärosäten i Sverige och utlandet och för industridoktorander.

Som nämnts har många doktorander finansierats med andra anslag. Sammanlagt tio av alla forskarstuderande vid STC har varit industridoktorander, plus de två nämnda från CERN. Nästan alla som påbörjat forskarutbildning vid STC har också fullföljt den. Undantagen är en som lämnade utbildningen utan att ta examen och fyra som lämnade efter licentiatexamen för att fortsätta sin forskarutbildning vid annat lärosäte eller för att ta anställning inom industrin. Sedan verksamheten startade år 2005 har 21 doktorsexamina avlagts. Detta är nästan två och en halv gånger som många som sattes som mål i kontraktet med KK-stiftelsen men är också en effekt av annan finansiering utöver profilanslaget.

Av de doktorer som examinerats inom STC har tre hittills etablerat sig som självständiga grupp- eller forskningsledare inom industrin och en inom Mittuniversitetet. Enligt självvärderingen har 14 av de 25 forskare, inklusive de fyra licentiaterna, som utbildats inom STC fått anställning inom industrin, medan två delar sin tid mellan industrin och STC. En arbetar vid ett annat lärosäte och resten arbetar kvar som forskare och lärare vid Mittuniversitetet.

STC:s verksamhet har haft ett betydande genomslag i grund- och masterutbildningen. Som nämnts har två masterprogram, i elektronik respektive datateknik, strukturerats på ett sätt som stämmer överens med indelningen i STC:s forskningsprogram. Vidare har STC utarbetat ett gemensamt masterprogram tillsammans med en norsk partner, NCE-I, som kommer att ges med början till hösten 2011. Under år 2010 har också två civilingenjörsprogram enligt självvärderingen definierats som ett direkt resultat av forskningen inom STC.

De flesta doktoranderna inom STC undervisar på både grundnivå och avancerad nivå. Examensarbetena bidrar till STC:s utveckling och positionering på flera sätt genom att de bedrivs i samarbete med företag, antingen inom ramen för STC-projekt eller genom att de för över resultat från STC:s forskning till företagen och också till andra lärosäten. Totalt 128 examensarbeten, förtecknade i självvärderingen, har genomförts på under de sex år som profilen har omfattat, fördelade ungefär lika mellan elektronik- och datateknikprogrammen.

Den samlade bilden är att STC genom en god utväxling av profilanslaget har levererat betydligt fler forskarutbildade än förväntat, vilka har bidragit till förstärkning av kompetensen vid ett antal samarbetande företag och till ytterligare uppbyggnad av kapaciteten STC. Genom aktiv medverkan i och en effektiv strukturering av utbildningen har man också fått ett starkt genomslag på grundutbildningen och har skapat goda möjligheter till fortsatt personell återväxt.

4.6 Innovation

STC har medvetet i ett tidigt skede fört in en innovationsaspekt i forskningen i syfte att plantera detta synsätt och tankesätt bland forskarna. STC beskriver sitt bidrag till innovation som antalet ansökta och beviljade patent, och också som nya affärsidéer och innovationer i vetenskapliga artiklar. Antalet patent var en kvantitativ parameter som definierades i ansökan. Målsättningen var sex patent. STC:s verksamhet har totalt lett till tio beviljade patentansökningar. Åtta av dem har producerats tillsammans med institut/företag (Fraunhofer (3), SEPS Technologies (spin-off) (2), MidDect Scandinavia (spin-off), Sensible Solution (spin-off) samt ABB (associerat).

En viktig metod som STC har tillämpat för att åstadkomma kommersiella effekter utifrån de innovationer som skapats är att matcha ihop företag och spin-offs med andra företag, s.k. match-making. Denna metod har använts vid ett antal tillfällen, t.ex. när projektgrupper har satts samman och när forskningsresultat har kommunicerats i andra sammanhang än rent akademiska som t.ex. vid det årligen evenemanget STC Expo. Konkreta exempel på ett lyckosamt samspel mellan innovationer och medveten "match-making" är:

- ScanChip som är ett mätsystem för träflis. Detta skapades genom ett samarbete mellan STC och företagen Iggesund Tools och Eurocon Analyzer.
- Framtagandet av en "point dose profiler" till en CT scannerapplikation är ett resultat av forskningen inom STC som tagits vidare till en produkt genom mötet mellan företagspartnern Rti och spin-off företaget MidDetect.
- Ett brandlarm för skogen är ett annat resultat av forskningen inom STC, som togs vidare till en produkt genom mötet mellan flera företagspartners och spin-off företaget Sensible Solution.

De särskilt anlitade experterna noterar att STC har överträffat sitt mål när det gäller antalet patent och prototyper. STC har också varit aktivt och framgångsrikt när det gäller att skapa nya företag och på detta sätt åstadkomma kommersiell implementering av universitetets forskning. STC menar att ekonomisk tillväxt kan skapas på tre olika sätt av en forskningsmiljö som samarbetar med industrin: dels genom spin-offs, dels genom nya produkter, dels genom kunskapshöjning inom företagen. STC har åstadkommit nästan fyra gånger fler spin-offs än det ursprungliga målet om tre stycken som angavs i ansökan. Totalt har elva spin-offs skapats. Hälften av dem är formellt bildade företag (InterakTiV, Raybium, SEPS Technologies, Sensible Solutions Sweden AB, Talkback Design, samt MidDect Scandinavia AB), den andra hälften är mer av embryon som fortfarande finns vid inkubatorn vid Mittuniversitetet. Experterna bedömer detta som ett mycket bra resultat med tanke på att man parallellt har fått fram ett stort antal doktorer och examensarbeten och en omfattande vetenskaplig produktion.

Tabell 1 Mål och resultat för STC

	Mål i ansökan för STC	Resultat
Demonstratorer	5	28
Patent	6	10
Spin-off företag	3	11

Forskningen inom STC har varit tydligt behovsstyrd och problemorienterad, vilket har bidragit till att forskningsresultaten enklare än annars har kunnat omvandlas till värde för industrin genom byggandet av demonstratorer. Syftet med demonstratorerna har varit att verifiera forskningsresultat och att visa deras potential. STC har överträffat det ursprungliga målet även när det gäller demonstratorer. Det ursprungliga målet i ansökan sattes till fem demonstratorer. Totalt har 28 demonstratorer tagits fram. De flesta av dessa är resultatet av samproduktion mellan STC-forskare och deras företagspartners. I detta avseende tjänar demonstratorerna som en bro för kunskapsöverföring mellan STC och företagen.

Sammantaget är det vår bedömning att STC mycket väl har uppnått sina ursprungliga mål när det gäller patent, spin-offs och demonstratorer. På samtliga punkter har de kvantitativa målsättningarna överträffats. STC har tillämpat en medveten strategi för hur samarbetet med industrin ska leda till största möjliga effekt, vilket har bidragit till de lyckosamma resultaten. STC har också vidgat sitt perspektiv på innovation genom att medvetet använda sig av s.k. match-making i syfte att nå sina målsättningar.

4.7 Relevans för och samverkan med näringslivet

4.7.1 Samarbetets karaktär

Profilansökan föregicks av en ettårig dialog mellan STC-forskarna och företagen genom informationsmöten som initierats av STC och/eller genom personliga besök av STC:s ledning. Den första kontakten baserades i huvudsak på information från STC om ett teknikområde av intresse för företagen eller idéer om företagsspecifika lösningar. Ambitionen var att informera, skapa en ömsesidig förståelse för varandras verksamheter och identifiera intressen och behov. Företagen har haft olika intressen beroende på typ av verksamhet, men ett gemensamt intresse har varit ny teknologi kopplad till on-line övervakning. De inledande kontakterna har tagits av såväl företagen som av forskarna.

Profilens forskare menar att det gäller att bygga varaktiga relationer. Profilen har haft som strategi att samarbeta med både små företag som har idéer och med större stabila företag – ”att ha många ägg i korgen”. STC:s styrka är att man riktar sig mot lokala företag i Västernorrland och är lyhörd för vad de vill och behöver, menar en företagsrepresentant. Denne uppfattar dock att profilen riktar sig främst mot de stora processindustrierna.

Av såväl halvtidsutvärderingen som av de intervjuer vi genomfört framgår det att de allra flesta företagen anser att STC i huvudsak har en djup förståelse för industrins strategiska frågeställningar och att de idéer och förslag som presenterats varit av stort värde för det enskilda företaget. Det faktum att företagen är representerade på ett bra sätt i referensgruppen har bidragit till att STC:s forskning har utvecklats på ett relevant sätt för företagen, menar några intervjuade. Liksom i halvtidsutvärderingen uppfattar vi att det har funnits en stor öppenhet kring formuleringen av frågeställningar där man gemensamt försökt hitta en välbalanserad kombination, där en relevant industriell frågeställning för det enskilda partnerföretaget också har tillåtit forskning av en nödvändig vetenskaplig höjd. Ett företag som vi talat med menar att samarbetet har utvecklats efter hand. Det var så och så i början, mest beroende på forskarnas ovana vid industrikontakter. Samarbetet beskrivs därefter ha blivit

ömsesidigt och konkret efter att företaget fått råd att anställa en forskarutbildad person som hade förmåga att följa och samarbeta i projekten, vilket visar att mottagarkompetensen på företaget också är av stor betydelse.

Enligt självvärderingen har samarbeten mellan STC och företagen sett litet olika ut, beroende på företag och typ av projekt. Sammantaget har samarbetena bestått av diskussioner om projektplaner och resultat, sampublicationer, nyttjande av dyrbar utrustning som finns på ett företag och vilken används i forskningen, industridoktorander, gemensam handledning av doktorander och examensarbeten, gemensam kommunikation och spridning av forskningsresultat, information för att främja gemensamma intressen vid t.ex. konferensen Sundsvall 42 och STC Expo, samt andra aktiviteter för att locka studenter till området.

Intensiteten i samverkan har som nämnts varierat både inom respektive projekt och också mellan de olika projekten. Samverkan tycks för de allra flesta ha varit som mest intensiv i början och i slutet.

Experternas bedömning är att många av forskningsresultaten har kommit ur samproduktion med företagen eller har sin tydliga grund i industrins behov.

4.7.2 Nyttan och användbarheten

Den sammantagna bilden i halvtidsutvärderingen visar att företagen anser att STC:s forskning är näringslivsrelevant och ligger mycket väl i linje med vad företagen i de flesta fall behöver. I våra intervjuer med företagsrepresentanter har de fått värdera nyttan och användbarheten av den forskning som bedrivits längs en femgradig skala, där 5 motsvarar mycket hög. Genomgående värderas användbarheten på resultaten mycket högt, d.v.s. en 4:a eller 5:a. Ett företag värderade dock användbarheten i nuläget till en 2:a. Samarbetet har samtidigt resulterat i en ny projektansökan och beviljas den blir värderingen en 4:a. Det finns företag som menar att samarbetet har varit en framgångshistoria och för några företag har det lett till patentansökningar och tydliga möjligheter till produktutveckling. Ett företag har t.ex. byggt vidare på en befintlig produkt och gjort den mer kostnadseffektiv. Nyttan av samarbetet med forskarna bedöms genomgående som klart större än kostnaden och får i de flesta fall en 5:a av dem vi talat med.

Flera intervjuade företagsrepresentanter beskriver tillgången till kunskap inom området som värdefullt. Detsamma gäller kännedom om vad som sker inom forskningen på området, såväl internationellt som nationellt. Någon menade att samarbetet med profilen har lyft företaget rent kompetensmässigt. Företaget ser också positivt på möjligheten att använda STC som bas för att rekrytera forskarutbildad personal. Flera intervjuade menar att "produktionen" av licentiater och doktorer troligtvis har haft den största direkta påverkan på industrin. Även de anlitade experterna uppmärksammar värdet för industrin av att STC har bidragit med kompetens. Experterna lyfter också fram profilens förmåga att hjälpa industriföretag att omvandla innovativa idéer till kommersiella produkter, vilket antalet patent och patentansökningar vittnar om.

Flera intervjupersoner beskriver hur det egna nätverket har utökats när det gäller akademiska kontakter och kontakter med andra företag. Ett exempel på framgångsrika match-makings är ScanChip, ett mätsystem för träflis, som är ett resultat av forskningen inom STC och mötet mellan de båda parterna Iggesund Tools och Eurocon Analyzer. Framtagandet av ett brandlarm för skogen är också ett resultat av forskningen inom STC vilket utvecklades till en produkt i Sensible Solutions tillsammans flera olika industriella partners. Båda dessa är konkreta exempel på att samverkan och match-making kan resultera i direkta effekter inom industrin. Det finns andra exempel där kunskap leder till förbättringar inom industrin, men dessa är svårare att mäta, menar de intervjuade.

4.7.3 Exempel på samarbeten

Nedan ges en kort sammanfattning av några samarbeten. Beskrivningarna och urvalet gör inga anspråk på att vara heltäckande. De tjänar som illustrativa exempel på hur samarbeten mellan profilen och ett urval av företag har sett ut. (Det bör påpekas att några av företagen i exemplen inte är formella parter i profilen, utan är vad som här kallas associerade. Eftersom STC själva valt att räkna också dem till STC och samarbetena i realiteten delvis är en hävstångseffekt av profilanslaget, har vi tagit med dem här.)

4.7.3.1 ABB

Kontakten bygger på gamla relationer. STC:s forskning är, enligt den företagsrepresentant som vi talat med, ”mitt i prick” för ABB. Samarbetet beskrivs som mycket intensivt och lyckosamt i flera avseenden. Företaget hade ett konkret problem som skulle lösas och samarbetet resulterade i ett patent. Papers till konferenser har tagits fram i samproduktion mellan ABB och STC. Nätverket har utökats även internationellt. ABB har också identifierat personer som de vill kunna rekrytera i framtiden.

4.7.3.2 Ericsson Network

Kontakten bygger på gamla relationer. Ericsson Network såg inledningsvis en möjlighet att rekrytera intresserade studenter till företaget i syfte att låta företaget växa, men sedan kom finanskrisen och företaget har halverats de senaste sex åren. Ericsson har varit involverat i två doktorandprojekt, där fiberoptiska lösningar har kombinerats med sensorer och specialkabellösningar som ska klara extrema miljöer. Företaget har främst deltagit med sin expertkompetens gällande fiberoptik i dessa doktorandprojekt och i möten av olika slag. Samarbete har så långt främst bidragit till en kunskapsförhöjning inom Ericsson Network. För närvarande utgör STC:s inriktning inget kärnområde för Ericsson Networks del, enligt den representant för företaget som vi talat med.

4.7.3.3 Eurocon Analyzer

När STC:s formella företagspartner Metso flyttade till Finland startades Eurocon Analyzer för att täcka den kompetenslucka det förde med sig. Företaget har inte varit formell partner till STC. Kontakten skapades först runt 2005–2007, då det fanns behov av Eurocon Analyzers kompetens. Eurocon Analyzer kom in i samarbetet genom deltagandet i ett annat KK-projekt. Eurocon Analyzer har också varit med och stöttat en industridoktorand med Skogsindustrierna som har delat sin tid mellan STC och FSCN. Grunden till det aktuella projektet ligger i vissa behov hos Iggesund Tools. Projektet beskrivs som ”klockrent” ur företagets perspektiv. Samarbetet beskrivs som en succé genom att en befintlig produkt har uppdaterats och gjorts mer kostnadseffektiv. Detta har ökat försäljningsvolymen markant för Eurocon Analyzer. Bortsett från industridoktoranden har samarbetet främst bestått av att företaget tagit hand om forskningsresultat och tagit dem vidare för utveckling inom företaget. På konferensen Sundsvall 42 har man gjort gemensamma presentationer. Kontakten med universitetet beskrivs som företagets ”livsnerv”.

4.7.3.4 Fiberson

Fiberson är ett litet produktutvecklingsföretag som startades vid tiden då ACREOs fiberlaboratorium flyttade till Hudiksvall 2003. Då startade diskussionerna med STC. Företaget har haft en industridoktorand som gjort sin forskarutbildning vid STC. Företaget och STC har fört en löpande dialog under arbetets gång. Intensiteten i samarbetet har varierat över tid. Den konkreta nyttan med samarbetet har varit nätverksbyggande och att företaget ser produktmöjligheter längre fram.

4.7.3.5 SCA Packaging Research

Kontakten med STC togs runt 2005. Det STC sysslar med beskrivs som högst relevant för företaget. En av medarbetarna på SCA Packaging Research är industridoktorand på Mittuniversitetet. ”STC arbetar med relevanta frågor för oss, de ser möjliga

tillämpningar på förpackningar”, menar en av dem vi intervjuat. Företaget är intresserat av hela det teknikområde som STC arbetar inom och inte bara av det enskilda projektet som industridoktoranden är engagerad i. SCA Packaging Research ligger granne med Mittuniversitetet, med en skywalk som fysisk förbindelselänk mellan företaget och universitetet. Samarbetet är informellt och man träffas ofta. STC har bidragit till att företaget är framme vid de mål de hade för 6-7 år sedan. Nästa steg handlar främst om affärsutveckling. Tekniken är nästan klar för de första applikationerna när det gäller att lägga till kommunicerande system i förpackningar. Samarbetet har erbjudit SCA Packaging Research nya kontakter på bred front och beskrivs som ett ömsesidigt kunskapsutbyte.

Sammantaget bedömer vi att samarbetet med industrin har utvecklats positivt under den sexåriga finansieringsperioden och att STC har funnit bra former för framgångsrik samverkan med industrin. Detta har åstadkommit mycket tack vare en stor öppenhet kring utformningen av frågeställningar där man gemensamt försökt hitta en välbalanserad kombination mellan relevanta industriella frågeställningar för det enskilda partnerföretaget och frågeställningar med nödvändig vetenskaplig höjd. Samtidigt är denna balansgång mellan relevanta industriella frågeställningar och vetenskaplig höjd sannolikt fortsatt en av utmaningarna som STC har att hantera. STC har medvetet lagt ner mycket arbete på att bygga långvariga relationer till företagen i regionen, vilket vi tror skapar gynnsamma förutsättningar för framtida utveckling inom industrin i regionen. Ett belägg för detta är att STC har lyckats ersätta de företag inom profilen som blev tvungna att dra sig ur av olika skäl med andra företag och på det sättet upprätthålla både kvalitet och kvantitet i den tillämpade forskningen. Vår bedömning är att industrins representation i referensgruppen har bidragit till industrirelevansen i den forskning som bedrivits. Doktoranderna har fungerat som gränsgångare mellan företagen och STC och förefaller ha påverkat företagen i positiv utsträckning. De är också i viss mån en förutsättning för utveckling och förnyelse.

4.8 Samverkan med omgivande samhälle, bidrag till lokal/regional utveckling

Som framhålls i ansökan om profilmedel har universitetet en skyldighet att samverka med det omgivande samhället. STC har ambitionen att göra den kunskap som genereras av universitetet och forskarsamhället i stort tillgänglig även för allmänheten utanför universitetet. De särskilt anlitate experternas bedömning är att STC har varit aktiva när det gäller att sprida sina resultat till samhället i stort. De noterar samtidigt att aktiviteterna främst har varit regionala. De bedömer att STC har en möjlighet att påverka samhället när det gäller ekonomisk tillväxt och miljöskydd. Profilen har bidragit till att elva spin-off företag har bildats. Dessa företag kan skapa tillväxt för både den lokala och den nationella ekonomin på lång sikt, menar de. Dessutom kan en del av forskningsresultaten, som till exempel den nämnda ”wood chip size analyzer” och larmsensorn för skogsbränder ha en positiv inverkan när det gäller att bevara och skydda naturresurser.

I självvärderingen beskrivs effekten av STC:s verksamhet på det regionala innovationsklustret som betydande. Påverkan på samhället i stort är dock svårämbar. Kvantitativa parametrar som definierades i ansökan och som kan påverka samhället är:

- Patent som kan resultera i nya produkter och ekonomisk tillväxt.
- Demonstratorer och kommunikationen av dessa kan förhoppningsvis stimulera fram nya idéer bland medborgarna.
- Spin-offs har möjligen den mest synbara effekten på samhället då framgång i spin-off företag normalt leder till ekonomisk tillväxt. Påverkan på det regionala innovationsklustret vara påtaglig genom att STC utgör en viktig part i kommunens och Länsstyrelsen strategiska planer. STC beskrivs också ha spelat en viktig roll för innovationsorganisationer som Sundsvall 42, Åkroken Science Park och Fiber Optic Valley.

Sammantaget bedömer vi att STC genom sitt arbetssätt tydligt skapar förutsättningar för regional utveckling genom sitt nära samarbete med företag, främst med regional anknytning. De många spin-off företag som startats (nästan fyra gånger fler än förväntat) och tillgängligheten av demonstratorer bidrar även till utvecklingen. Ett av de övergripande målen med STC har varit ”att stödja utvecklingen av nya affärsområden inom STC:s partnerföretag samt att starta nya högteknologiska företag i regionen”. Detta har uppnåtts mer än väl. Universitetet har en skyldighet att samverka med det omliggande samhället, vilket STC också har bidragit till i mycket stor utsträckning.

4.9 Förhållande till det egna lärosätet

Mittuniversitetets strategiska forskningsprofil Skog och fjäll som resurser för näringsliv och livskvalitet innehåller två temaområden, nämligen Näringsliv och tillväxt respektive Livskvalitet och välfärd, med underliggande forskningsområden. STC har som nämnts fungerat som en sammanhållen forskningsmiljö som spänner över två institutioner inom Fakulteten för naturvetenskap, teknik och media. I praktiken har det också behandlats som ett centrum, vid sidan av det tidigare nämnda centret FSCN, inom temaområdet Näringsliv och tillväxt. Som framgått i det föregående har STC svarat för en mycket stark utveckling när det gäller rekrytering, forskning och utbildning och när det gäller samverkan med näringsliv och omgivande samhälle. STC har också rent organisatoriskt kommit att inta en central roll i Mittuniversitetets framtidsstrategi.

Den organisatoriska positionen har också stärkts och blivit tydlig genom att den förste programdirektören efter några år avancerade till dekan för Fakulteten för naturvetenskap, teknik och media och genom att den nuvarande tillika är prefekt för Institutionen för informationsteknologi och medier inom samma fakultet. STC har därigenom mycket goda förutsättningar för att medverka i universitetets utveckling av sin framtidsstrategi.

Också rent ekonomiskt framgår STC:s starka ställning genom att 70 % av universitetets fakultetsmedel tilldelas STC tillsammans med FSCN. Enligt självvärderingen svarade dessa fakultetsmedel för 18 milj. kronor av STC:s totala finansiering om cirka 42 milj. kronor under år 2010. Självklart har denna resursmässigt gynnade position betytt mycket för STC:s utvecklingsmöjligheter. Det innebär också att en betydande del av STC:s finansiering är långsiktigt stabil.

De företagspartners vi intervjuat har en positiv bild av vad STC lyckats utveckla inom Mittuniversitetet. De har, så långt de kunnat bedöma, intrycket av att STC är på god väg att bygga upp en internationellt konkurrenskraftig forskningsmiljö inom sitt område, bland annat genom samarbetet med internationellt ledande forskningsmiljöer inom andra länder.

Sammantaget har STC en stark och tydlig position i Mittuniversitetets organisation, genom att i realiteten behandlas som ett av de fyra centra som står för universitetets strategiska profilering av både forskningen och utbildningen. Den positionen är i praktiken också markerad genom att både den nuvarande och den förre programdirektören själva har tydliga ledarroller i universitetets organisation. Universitetet har också investerat avsevärda medel från sina fasta anslag i STC och bidragit till att det fått en jämförelsevis stabil finansiell situation.

4.10 Kommunikation och marknadsföring

STC har flera olika målgrupper: lärosäten man samarbetar med, forskningsinstitut, partnerföretag och samhället i stort. Målgrupperna finns över hela världen, men särskilt i Sverige, Norge, Finland, Tyskland och Belgien. När det gäller partnerföretag finns majoriteten i Sundsvalls närregion.

4.10.1 Kommunikation med fokus på en bred målgrupp

Under 2005, i början av finansieringsperioden, var det profilledaren som hade huvudansvaret för kommunikationen. En egen hemsida inrättades och ett nyhetsbrev skickades ut till medarbetare och media. Konferensen STC Expo etablerades på referensgruppens initiativ som ett årligt arrangemang från och med år 2007 och har kommit att bli en mötesplats för samarbetande forskare, företag och studenter. STC växte snabbt och på bara några år mer än fördubblades antalet forskare, vilket resulterade i allt mindre tid för profilledaren att arbeta med kommunikationsfrågor.

I halvtidsutvärderingen drogs slutsatsen att STC behöver arbeta med att positionera sitt område. Med det avsågs att STC bör arbeta för "att skapa en medvetenhet om vad som ger profilen dess konkurrensfördelar i förhållande till konkurrerande forskningsmiljöer, identifiera strategiska målgrupper samt bearbeta dessa i syfte att vinna nya samarbetspartners, finansierare och vassa forskarkollegor etc." Förslag på aktiviteter var enligt utvärderarna:

- Arrangera en MIUN/STC profilworkshop
- Aktivera ledningsgruppen och referensgruppen i kommunikationsfrågorna
- Anställ en kommunikatör/informatör till profilen
- Ta fram en populär beskrivning för varje forskningsprojekt tillsammans med partnerföretagen.

Efter halvtidsutvärderingen vidtog STC flera åtgärder för att möta utvärderarnas rekommendationer. Två konkreta åtgärder var att utse en person som ansvarar för information och kommunikation i STC på deltid samt inleda en serie seminarier mellan olika kompetensområden i STC. STC Expo har numera etablerats som ett årligt återkommande event. Andra åtgärder är förbättring av årsrapporten och ett mer frekvent utskick av nyhetsbrev. Vidare har STC tagit fram ett antal profilerade exempel för att bättre kommunicera sin forskning. Ledningsgruppen har också gjorts mer delaktig i olika händelser, t.ex. har ledningsgruppen delat ansvar för STC Expo. Modellen i Figur 1 har också utvecklats för att bättre fungera som en profil och för att underlätta positionering av STC:s forskningsområde.

Modellen underlättar presentationen och kommunikationen av STC. Det som halvtidsutvärderingen pekade på ligger i linje med synpunkter på STC från en del företag vi intervjuat. En företagsrepresentant som vi talat med menar att STC upplevdes som väldigt spretigt i början, och framhåller att de senare har lagt ner mycket energi på att skapa en mer fokuserad profil. Idag ser han att det finns en röd tråd i verksamheten. När profilen spretade i början var det svårt för externa intressenter och för allmänheten att förstå vad profilen höll på med och vilken kärnkompetensen var. Demonstratorerna har betytt mycket för förståelsen av vad som görs inom STC. En intervjuad företagsrepresentant menar att STC idag "kan visa vad forskningen innebär".

Enligt självvärderingen är målet med STC:s information och kommunikation att "kommunicera utvecklingen av forskningen och hur resultaten kommer att gynna samhället". Strategin för att uppnå detta har varit att lyfta fram goda exempel i forskningen som är konkreta och lätta att förstå fördelarna med, även om man inte är insatt i själva tekniken.

Hemsidan utgör den primära kanalen för kommunikation med alla externa målgrupper och även internt inom STC och Mittuniversitetet. För att skapa intresse för hemsidan, har STC sedan 2009 skickat ut digitala nyhetsbrev som länkar direkt till hemsidan. Nyhetsbrevet skickas till både externa målgrupper och internt inom STC och Mittuniversitetet. Genom de digitala nyhetsbrev har STC möjlighet att ha kontroll över hur många mottagare som öppnar det och hur många av dem som klickar på en artikel för att läsa mer på hemsidan. Statistiken visar att de mest populära artiklarna handlar om utvecklingen av STC snarare än mer övergripande artiklar om forskningsområdet som sådant. Nyhetsbrevet skickas också ut till medier

som Elektronik i Norden, Elektroniktidningen, Ny Teknik och lokala tidningar som Sundsvalls Tidning och Dagbladet. Vid många tillfällen har branschtidningar plockat upp artiklar från STC:s nyhetsbrev och publicerat dem. De lokala medierna har visat sig vara intresserade av framför allt artiklar som presenterar en ny uppfinning med ett tydligt syfte, särskilt om den kan kopplas till regionen.

Sedan några år tillbaka arrangerar STC årligen konferensen STC Expo tillsammans med Sundsvall 42, en stor IT-konferens i Sundsvall. Konferensen samlar deltagare från olika organisationer över hela Sverige. STC Expo är också en mötesplats där forskare, studenter, företag och andra samarbetspartners kan utbyta idéer. STC Expo betecknas som en mycket uppskattad händelse, bl. a. av de doktorander vi har talat med. Den beskrivs också som en naturlig mötesplats där aktiva studenter och forskare inom STC kan ta del av varandras arbeten. Konferensen upplevs alltså också gynna den interna kommunikationen.

Konferensen kombinerar seminarier i olika ämnen med en utställning på vilken forskare och organisationer kan presentera sina exempel. Genom samarbetet mellan Sundsvall 42 och STC ökar förutsättningarna för att nå en större publik och därigenom nå ut till både företag och samhället i stort. Utvärderingar av STC Expo har visat att deltagarna är mycket nöjda med de teman och föreläsningar som erbjuds.

Hemsidan, det digitala nyhetsbrevet och STC Expo beskrivs av profilen själv vara deras viktigaste kommunikationskanaler. Dessa kanaler kompletteras med pressmeddelanden som skickas ut från Mittuniversitetets centrala informationsavdelning.

STC:s forskare deltar även i andra kommunikationsaktiviteter såsom t.ex. populärpresentationer i olika sammanhang. Varje år har t.ex. både doktorander och seniora forskare presenterat sin forskning i Dubbelkvarten, en populär lunchföreläsning som ordnas av universitetet i syfte att sprida ny forskning till allmänheten. Forskarna har också hållit presentationer och deltagit i workshops anordnade av Sundsvalls Kommun.

STC bjuder även in industriella partners, företag, statliga tjänstemän m.fl. till visningar i profilens lokaler för att visa upp forskningen. Forskare och studenter deltar regelbundet i tävlingar som svenska Embedded Award och Venture Cup – med stor framgång. Utöver dessa, främst regionala och nationella kommunikations- och informationsaktiviteter, så deltar forskarna även i internationella forskningskonferenser och workshops runt om i världen.

En tydlig utveckling och förbättring av STC:s kommunikation med omvärlden har skett över tid, enligt de anlitade experterna. De bedömer att STC har varit aktiva i sin kommunikation och uppsökande verksamhet för att nå berörda parter. De noterar att flera forskningsresultat har publicerats och presenterats vid internationella konferenser. Samtidigt anser de att profilen saknar ett mer systematiskt tillvägagångssätt för internationell spridning och internationellt samarbete samt en plan för hur STC i förlängningen ska nå en större internationell räckvidd.

Sammantaget bedömer vi att STC under sexårsperioden tydligt har utvecklat sina metoder och sin förmåga att kommunicera vad de arbetar med. Vårt intryck är att STC jobbar intensivt, brett och föredömligt med att kommunicera vad de gör. Från att inledningsvis ha uppfattats som spretig och delvis otydlig har STC på ett föredömligt sätt tagit vara på inte minst de rekommendationer som halvtidsutvärderingen gav. Så vitt vi kan bedöma har kommunikationen framför allt utvecklats när det gäller att nå en bred publik, med sikte på industriella samarbetspartners. I linje med experternas bedömning anser vi att STC i ett nästa steg kan behöva arbeta mer systematiskt och strategiskt när det gäller att sprida resultat och främja samarbete med det internationella forskarsamfundet.

5. Framtiden

5.1 Vad händer med profilen efter KK-stiftelsens profilfinansiering?

KK-stiftelsen har under en sexårsperiod beviljat 36 milj. kronor i profilanslag till STC. Denna finansiering upphör enligt kontraktet den 28 februari 2011. I början av perioden bestod STC:s externfinansiering i princip bara av dessa profilmedel plus de lika stora insatser in-kind som gjordes av de samarbetande företagen. År 2005 var omsättningen knappt 15 milj. kronor. Sedan har, delvis som en hävstångsverkan av profilanslaget, finansieringen ökat kraftigt och förra året uppgick omsättningen till 42 milj. kronor.

STC har som en fortsättning på profilen gått in med en tvåårig spetsansökan, så kallad Profil+, tillsammans med företagen SCA Packaging Research, SenseAir, Rti, och SiTek. Många av de ursprungliga samarbetsparterna (Metso, Torps elektronik, Collectric, Tagmaster, Hägglunds drive, Datorelektronik, CC-systems, Swedish connection, Hiab, Fiberson) finns inte med i spetsansökan. Istället har det tillkommit nya samarbetspartners. Dessa är ABB, Ericsson Research, Saab Combitech, Leine & Linde samt småföretagen PrintDreams, VisualEyes och Gunnebo Gateway. Utöver det har en ansökan om en centrumbildning inom ramen för KK-stiftelsens programsatsning KK-miljö lämnats. Därtill har STC lyckats få ytterligare medel från KK-stiftelsen för tre och ett halvt projekt samt från en rad andra finansieringskällor, varav de största är EU Mål2, VINNOVA, EU:s sjunde ramprogram, HEC/IS samt kontantbidrag från samarbetspartners i industrin. Halvtidsutvärderingen rekommenderade att STC skulle utveckla en finansieringsstrategi, vilken nu är en del i den affärsplan som KK-stiftelsen årligen har begärt in.

Det övergripande målet i spetsansökan är att bygga en forskningsmiljö inom STC:s område som lever vidare efter profilsatsningen från KK-stiftelsen. Enligt självvärderingen har STC fokuserat på tre huvudsakliga åtgärder för att möta detta mål:

- Etablera ett starkt stöd från universitet
- Utveckla en mångsidig och robust forskningsfinansieringssituation
- Utveckla en struktur som fungerar efter det att KK-stiftelsens stöd till forskningsprofilen upphör

STC bedöms ha en stark förankring i universitetets framtida struktur och strategi. Den senaste revideringen av Mittuniversitetets forskningsstrategi identifierar olika profilområden och andra starka forskningsområden. I arbetet med att bygga en KK-miljö är varje profilområde operationaliserat i form av ett forskningscentrum, där STC är ett av dessa fyra centra.

Med detta starka strategiska stöd följer också ett starkt ekonomiskt stöd till forskningsmiljön från universitetet. Efter halvtidsutvärderingen var planen att öka finansieringen från VINNOVA och EU: s ramprogram, men den snabba tillväxten i miljön har försenat arbetet med att öka finansieringen från dessa källor.

Den tredje åtgärden, att se till att STC utvecklar en struktur som fungerar efter det att KK-stiftelsens stöd till forskningsprofilen upphör innebär att införa en struktur som möjliggör strategiskt ledarskap för forskningscentret samtidigt som den inte bör hindra personliga initiativ för forskarna, enligt profilledaren. Hur detta ska gå till utvecklas i spetsansökan.

I halvtidsutvärderingen gjordes bedömningen att profilens fortlevnad och framtida utveckling till stor del är beroende av 1) profilens integration i det egna lärosätet, 2) ledningens framförhållning och engagemang gällande strategier för att säkerställa offentliga finansieringskällor samt 3) i vilken utsträckning profilen har en förmåga att utveckla en näringslivsrelevant verksamhet i syfte att attrahera privata medel. Utvärderarna bedömde att STC står mycket väl rustat vad gäller de första två utmaningarna. Även vad avser näringslivsrelevansen, den tredje utmaningen, gjorde

utvärderarna bedömningen att STC har en stark verksamhet, men att betalningsviljan från (de då befintliga) partnerföretagen inte var fullt tillfredsställande. Den bilden gäller, så vitt vi kunnat se, ännu idag. Företrädare för STC menar dock själva att det långsiktigt är bättre med bidrag in-kind än kontanter från företagen. Då ges i regel tillgång till sådant som är ”är värt mer än pengar”, t.ex. dyrbar experimentutrustning, utvecklingslaboratorier samt kunskaper och erfarenhet; ”allt sådant som annars knappast skulle vara möjligt”, som personen i fråga uttrycker det.

Flertalet av de företagsrepresentanter vi talat med är beredda att fortsätta samarbeta med STC efter profilperioden och då gå in med främst persontimmar och egen kompetens, bistå med tester och erbjuda teknisk utrustning, d.v.s. ungefär i linje med det samarbete som hittills skett inom profilen. Detta är tydligast för de små företagen, som inte har de ekonomiska resurserna för att gå in med kontanta medel.

Efter finansieringsperioden slut kommer den modell som STC använt för att kommunicera och beskriva den tekniska delen i STC att revideras, se Figur 2.



Figur 2 STC:s struktur efter KK-finansieringen

De horisontella grupperingarna är de forskargrupper som visar vad STC håller på med. Dessa löper tvärs över de tillämpningsområden/applikationsområden som STC har valt att kommunicera utåt: Industriell IT, Digital närvaro samt Energi och miljö. Under de närmaste två åren kommer resurserna att koncentreras och tyngdpunkten att läggas på det bäst etablerade området, Industriell IT, i syfte att skapa ytterligare utveckling och med sikte på att STC ska bli det ledande nationella forskningscentret inom sensorbaserade system och tjänster. Modellen är i princip densamma sedan revideringen efter halvtidsutvärderingen, även om vissa förtydliganden har gjorts.

Sammantaget står STC väl rustat för de närmaste två åren efter att profilfinansieringen upphör. STC beräknas få sin centrala position i Mittuniversitetet bekräftad genom att det inrättas som ett formellt organisatoriskt centrum inom universitetet. Den verksamhet som avses bedrivas enligt spetsansökan är strukturerad och fokuserad på ett sätt som skapar möjligheter att ytterligare utveckla verksamheten, främst inom kärnområdet industriella tillämpningar. Flera samarbetande företag står redo att med viss marginal motfinansiera det sökta anslaget. Flera doktorander kan förstärka den seniorforskning som avses finansieras med spetsanslaget. För de närmaste två åren finns utöver fakultetsanslag m.m. från universitetet, som följd av mycket framgångsrik forskning och samverkan med företag, flera stora externa anslag säkrade från bland annat KK-stiftelsen, vid sidan om det

sökta spetsanslaget. STC:s medverkan i grundutbildningen är omfattande och väl strukturerad och planeras utvecklas som tidigare nämnts inför nästa läsår.

5.2 Vad händer på längre sikt?

På något längre sikt bedömer de särskilt anlitade experterna att STC:s forskning, med sitt fokus på applikationer och tillämpningar och speciellt de med tvärvetenskaplig karaktär, kommer att vara en motor för att identifiera nya forsknings- och utvecklingsmöjligheter. De anser att STC har varit mycket framgångsrikt när det gäller detta, och har skapat en god grund för nya forskningsfrågor och samarbetsprojekt med industrin. Deras bedömning är att STC har utvecklats och gjort framsteg under denna sexårsperiod och att STC i nuläget är en internationellt konkurrenskraftig profil. Samtidigt menar experterna att STC:s utmaning de närmaste 5-10 åren handlar om att behålla och utveckla den delvis internationella nivå som nu nåtts. De pekar på STC:s styrkor och svagheter och menar bland annat att ytterligare ansträngningar behövs med sikte på att skapa excellens, exempelvis för att stärka forskningen när det gäller kommunikations- och säkerhetsaspekter.

På längre sikt, bortom de närmaste två åren, finns det enligt självvärderingen en del strategiska styrkor och svagheter. I en särskild SWOT-analys beskrivs några framtida möjligheter och utmaningar närmare. Bland annat nämns som positiva faktorer:

- Att STC redan har utvecklats till ett stort centrum med ett brett sensorrelaterat forskningsområde med många tillämpningsområden
- Att STC har utvecklats till en forskningsmiljö med en god samverkan mellan olika ämnesspecialiteter
- Att STC är väl integrerat i Mittuniversitetets organisation och forskningsstrategi
- Att STC har en robust organisation och ett starkt stöd från universitetet och samtidigt flera olika finansieringskällor
- Att utveckling av sensorteknologi inom miljö- och energisektorerna utgör framtidsmöjligheter

Å andra sidan nämns bland möjliga svagheter eller risker:

- Att centrala forskare riskerar att behöva använda för mycket tid till ledning och administration
- Att det breda forskningsområdet kan leda till att fokus i forskningen förloras
- Att de offentliga forskningsfinansiärerna försöker styra och definiera så mycket att det hämmar utvecklingen av forskningsmiljön

Om STC får anslag från KK-stiftelsen för den så kallade "spetsen", STC – Industriell IT, bidrar det självfallet till att man kan fortsätta utveckla forskningsmiljön under de närmaste två åren. Tillsammans med en del andra redan säkrade externa anslag torde det tillsammans ytterligare bidra till goda förutsättningar för en positiv utveckling också på sikt. Andra viktiga förutsättningar rör industrikonjunkturen och samarbetsföretagens fortsatta förmåga till uthålligt samarbete med universitetsforskarna. Hittills tycks detta ha lyckats bra och man har kunnat fördjupa relationerna, bl.a. genom adjungerade professorer och industridoktorander.

Vad som händer på längre sikt beror, som på många andra lärosäten, också på om man även fortsättningsvis lyckas rekrytera doktorander och behålla tillräckligt många av de bäst lämpade när de väl fullföljt sin forskarutbildning, i konkurrens med arbetsgivare inom näringslivet. Hittills har man varit framgångsrika på den punkten.

Av vikt torde också vara om man lyckas etablera sig bättre internationellt, genom EU:s sjunde ramprogram och på andra sätt, och därigenom ytterligare vidga basen för rekrytering av duktiga forskare och forskarstuderande från andra länder. Enligt STC:s affärsplan för 2010 arbetar man för att öka sin internationella konkurrenskraft genom gemensamma EU-projekt tillsammans med stora internationella teknikföretag.

På längre sikt är det naturligtvis också en utmaning att öka finansieringen från andra än just KK-stiftelsen, inte minst för att minska beroendet av en enskild finansiär. År 2010 stod KK-stiftelsen för närmare en femtedel av den kontanta finansieringen av STC:s verksamhet. Viktiga sådana källor är, förutom EUs sjunde ramprogram, olika innovationsinriktade satsningar från VINNOVA och EU:s strukturfonder, främst det nya Mål 2.

Sammanfattningsvis tycks STC ha lyckats skapa mycket gynnsamma förutsättningar för en fortsatt lyckosam utveckling på längre sikt, samtidigt som det ligger en del utmaningar både i att förvalta framgången och fortsätta utvecklingen mot internationell konkurrenskraft. Det gäller också att gardera verksamheten mot eventuell ogynnsam utveckling av externa faktorer av betydelse när det gäller exempelvis utvecklingen inom berörda delar av industrin, exempelvis strukturförändringar och konjunktursvängningar som, i likhet med vad som skett under profilverioden, påverkar företagets vilja och förmåga att samarbeta med akademiska forskare.

Infofusion

6. Engelsk och svensk sammanfattning

6.1 Summary

During the year 2005 University of Skövde was granted profile-funding by The Knowledge Foundation for the build-up of the research environment Information fusion from databases, sensors and simulations. This profile had its base in research that since several years had been performed at the university within a number of existing research groups, working with different aspects of information fusion.

In accordance with the research strategy of the University of Skövde for the years 2005–2008, the board of the university had established three strong research environments, called research centers, within the areas Information technology, Systems biology and Virtual systems. Information fusion spans horizontally over all three, as a kind of virtual center.

Simply described, information fusion is about collecting information from many different information sources and handling vast amounts of information that can serve as basis for decisions in widely different sectors, e. g. the defense industry where the research to a large part has its roots, consumer goods, vehicles industry and the production of stem cells. The research area of the profile spans all three institutions at the university, namely Technology and society, Communication and information and Health care and nature, and includes a number of research groups from different disciplines.

Within the profile around 20 research projects have been run in a number of sub-areas, called scenarios. Clusters of companies have been affiliated to each of these scenarios. Today, the profile includes the following four scenarios:

- Common Goals and Infrastructure (CGI)
- Situation awareness (SA)
- Bioinformatics (BIO)
- Manufacturing (MFG)

Fifteen companies participated in the original application for profile funding. Besides these companies several large, multinational industrial companies have joined as associated companies. The profile management decided at an early stage to include also associated projects, funded outside of the profile funding, as well as the associated companies in its operations, under the collective and wider name Infofusion. Since the associated projects and the company collaborations partly may be regarded as leverage effects of the profile funding, it is Infofusion in this broader context that is subject to this evaluation.

According to the application, the objective of the profile is to build up a nationally competitive and relevant research environment in the area of information fusion from databases, sensors and simulations as a basis for decision support, based on both technical and cognitive aspects. This is assumed to be done in cooperation with industry. The long term vision is to create a recognised Center of excellence within high level fusion.

The profile management initially set a number of specific targets, for example to produce 16 PhDs and 20 masters in the area of information fusion, to recruit one professor in information fusion, to identify at least six patentable results and to establish at least six new companies (spin-off companies, local establishment of existing companies, newly started companies).

6.1.1 Scientific quality

According to the scientific experts, the quality of the conducted scientific work is high. Still, there are potential for further improvements. The number of publications in highly ranked journals is moderate and unevenly distributed between the research groups at the profile. There are groups/sub-fields which have only published a few single articles in such journals. The production of conference proceedings is more frequent, but some uncertainty exists regarding their quality; one of the experts signals doubt in this respect. Else, the enhancement of scientific knowledge is commended along with the knowledge development for future studies. This refers in particular to the co-production that has occurred with the industrial partners.

Infofusion has, on the whole, delivered according to expectations as regards doctoral education, both directly through funding from the profile grant and through leverage via other funding. The research has also had a clear impact on both undergraduate and master education, which in turn has further improved the possibilities for internal recruitment of new PhD students.

The recruitment of researchers to Infofusion has in certain aspects been successful. Several new positions for senior researchers have been added and filled with competent applicants. A number of PhD-students have been attracted directly from undergraduate education and, as so called industrial doctorands, from industry. The target for PhD-exams has not been reached yet, but is expected to be so apart from one, by the end of 2011. The profile has also recruited qualified persons in the capacity of associate professors from industry and seems to have succeeded well in the creation of a disciplinary breadth among researchers. Among the challenges in the near future if Infofusion is to succeed in establishing the intended excellence within its area, success in retaining competent young researchers at the university when they have completed their PhDs can be mentioned, as well as to attract internationally reputed senior researchers.

6.1.2 Relevance

The research collaboration of Infofusion has been of great importance to many companies, in many different ways. Outside of the defense area, good results have been achieved within the BIO-and MFG-scenarios, for example. Cooperation with companies has occurred at several levels and there is a clear potential for a continued cooperation between Infofusion and industry. At the same time, the researchers within Infofusion need to focus more on the needs of industry in the future.

Infofusion has not reached its set targets as regards patents and contributions to innovation. Several industrially relevant prototypes and products have nevertheless been developed within the framework of the profile. Possibly, the more precise targets have been somewhat unrealistic and overambitious already from the outset, according to our judgment, bearing in mind the direction of research within the different scenarios.

Communication and marketing are expected to be a key issue for Infofusion for the time to come. Important and successful efforts to diffuse information in the scientific world have been made. Now the profile needs to focus on communication of how companies can make good use of information fusion already in a comparatively short perspective. Marketing and external communication need to be strengthened resource-wise, for example through the engagement of a part-time individual resource working exclusively for Infofusion.

6.1.3 Organisation and working modes

Infofusion has developed forms for mutually rewarding co-production with its partner companies. An active advisory board has been supportive as regards both strategy and internal quality assurance and has also served as an inspiration for the rest of the university to set up a similar structure on university level. At the same time Infofusion needs to take measures, both to avoid continued subcritical work from senior

researchers and to improve integration and interaction between basic research and its applications.

Infofusion has in some respects also achieved a strong and important position within the University of Skövde. For the continued development of Infofusion it is on the other hand necessary to avoid the disadvantages that a virtual matrix organisation has brought until now. Already in the near future it is likely that Infofusion is given a clearer and more independent position as an organisational center of some kind.

6.1.4 Infofusion in the short and long term

Infofusion will probably have its hands full to complete what it has been working with during the past six-year period. A good deal of external funding is secured. At the same time, the grants applied for from The Knowledge Foundation are expected to be of great importance for Infofusion's possibilities to further focus and raise the level of its research and to increase its international competitive position. The application for "excellence funding" or "KK-plus" for a two-year programme called UMIF (Uncertainty Management in high-level Information Fusion) is central in this context, and demonstrates that Infofusion has made good use of the experience from the profile.

To sum up, Infofusion has created some necessary conditions for the build-up and establishment of an internationally competitive research environment within a clearly defined industrially relevant research area. If the plans, as expressed in the UMIF-application, are realised we believe that the research environment will become more coherent and more integrated, especially as regards the interplay between basic research and different civilian and industrially relevant applications.

Infofusion has also contributed to the long term strategic development of its host university within research and education, and to the development of industry. Infofusion plays an important role in the long term strategy of the University of Skövde as regards both research and education. There seems to be a need and demand also in the long run for research on information fusion. Infofusion is partly dependent on how the university as a whole manages to succeed with further rights to examine PhDs. The long term development of Infofusion will furthermore depend on how well one succeeds with international recruitment, long term leadership, recruitment of PhD-students, continued development of cooperation with companies within promising areas, and the establishment in some form of itself as a Center of Excellence.

6.2 Sammanfattning och slutsatser

Forskningen vid Högskolan i Skövde (HiS) är fokuserad mot utveckling och användning av avancerade informationstekniska system och modeller inom många olika användningsområden. Under 2005 beviljades HiS profilanslag av KK-stiftelsen för uppbyggnaden av forskningsmiljön Informationsfusion från databaser, sensorer och simuleringar. Profilen hade sin bas i den forskning som sedan flera år bedrivits inom ett antal befintliga forskargrupper, som arbetade med olika aspekter av informationsfusion.

I enlighet med forskningsstrategin för HiS 2005–2008 har högskolans styrelse inrättat tre starka forskningsmiljöer i form av forskningscentra inom områdena Informationsteknologi (datavetenskap), Systembiologi (biovetenskap) och Virtuella system (ingenjörsvetenskap). Informationsfusion spänner horisontellt över dessa tre forskningscentra som ett slags virtuellt centrum.

Inom profilen har ett 20-tal forskningsprojekt bedrivits inom olika delområden eller s.k. scenarier, som man valt att kalla dem. Till dessa scenarier har kluster av företag varit kopplade. Idag innehåller profilen följande fyra scenarier:

- Common Goals and Infrastructure (CGI)
- Situation Awareness (SA)

- Bioinformatics (BIO)
- Manufacturing (MFG)

I den ursprungliga profilansökan deltog 15 företag. Utöver dessa 15 företag har flera stora multinationella industriföretag tillkommit som associerade företag. Profilledningen beslöt på ett tidigt stadium att räkna in även associerade projekt med finansiering utanför profilanslaget, liksom de nämnda associerade företagen i sin verksamhet, under det samlande och bredare namnet Infofusion. Då de associerade projekten och företagssamarbetena delvis kan ses som en hävstångseffekt av profilanslaget är det Infofusion i denna något vidare bemärkelse som är objektet för vår utvärdering.

Enligt ansökan är målsättningen för profilen att bygga upp en nationellt konkurrenskraftig och relevant forskningsmiljö avseende informationsfusion från databaser, sensorer och simuleringar som underlag till beslutsstöd, baserat på både tekniska och kognitiva aspekter. Detta förutsätts ske i samverkan med industrin. Den långsiktiga visionen är att skapa ett erkänt Center of Excellence inom högnivåfusion.

Profilledningen satte inledningsvis upp ett antal specifika målsättningar, till exempel att examinera 16 doktorer och 20 masterstudenter inom området informationsfusion, att rekrytera en professor i informationsfusion, att identifiera minst sex patenterbara resultat och att etablera minst sex nya företag (spin-off företag, lokal etablering av befintliga företag, nystartade företag).

6.2.1 Vetenskaplig kvalitet

De externa vetenskapliga experterna ger överlag ett gott betyg åt profilen med avseende på den vetenskapliga kvaliteten. Förbättringsområden finns dock. Antalet publikationer i högt rankade vetenskapliga tidskrifter är förhållandevis lågt och något ojämnt forskargrupperna emellan. Det finns delområden som bara har publicerat någon enstaka artikel i bättre tidskrifter. Konferens-proceedings är vanligare men det är inte entydigt att konferensbidragen håller hög kvalitet; en granskare sätter frågetecken för detta. I övrigt är bidragen till den vetenskapliga utvecklingen goda och möjligheter till vidare forskning likaså. Särskilt väl har man lyckats med det samarbete som bedrivits tillsammans med näringslivet.

Infofusion har i stort levererat enligt förväntningarna när det gäller forskarutbildning, både direkt genom finansieringen från profilanslaget och genom en viss utväxling eller hävstångsverkan av annan finansiering. Forskningen har också haft ett tydligt genomslag på grundutbildningen, vilket i sin tur också ytterligare har förbättrat möjligheterna till internrekrytering av forskarstuderande. Den nyvunna examinationsrätten inom forskarutbildningen utgör i sig ett kvitto på kvaliteten i den forskning som bedrivs inom profilen.

Rekryteringen av forskare till Infofusion har varit i stort framgångsrik. Flera nya tjänster för seniorforskare har tillkommit och tillsatts. Ett antal doktorander har attraherats till området, både direkt från grundutbildningen och, som industridoktorander, från näringslivet. Målet för antalet doktorsexamina har inte nåtts än, men beräknas sånär som på en vara uppnått vid slutet av 2011. Man har även knutit till sig kvalificerade personer som adjungerade professorer från industrin och har lyckats väl med att skapa en disciplinär bredd bland forskarna. Bland utmaningarna för den närmaste framtiden finns att behålla en del duktiga unga forskare vid högskolan när de fullbordat sin forskarutbildning och att attrahera ledande forskare utifrån, om Infofusion ska lyckas skapa den eftersträvade excellensen inom sitt område.

6.2.2 Relevans

Infofusions forskningssamarbete har haft stor betydelse för många företag, på flera olika sätt. Utanför försvarsområdet har exempelvis goda resultat uppnåtts inom BIO- och MFG-scenarierna. Samarbetet med företagen har varit gott på flera olika plan och

det finns en tydlig potential för Infofusions fortsatta samarbete med industrin. Samtidigt behöver forskarna inom Infofusion i ett nästa steg fokusera mer på industrins behov. Detta ställer krav på skicklig kommunikation och på större insatser från Infofusions sida för att systematiskt utveckla forskarnas kunskap om industrins behov och förutsättningar och samtidigt tydliggöra möjligheterna för företagen. Det har skett en viss kunskapshöjning inom industrin när det gäller vad informationsfusion kan användas till, vilket borde gynna förutsättningarna för fortsatt tillämpningsorienterad forskning för civila applikationer.

Vi ser hittills få spår av samverkan med det lokala och regionala samhället, även om några beskrivna exempel verkar ha god potential. Kanaler för samverkan finns och det är närmast en prioriteringsfråga hur mycket Infofusion bör satsa på denna samverkan framöver.

Infofusion har inte nått de konkreta målsättningarna när det gäller patent och bidrag till innovation. Flera industrirelevanta prototyper och produkter har ändå utvecklats inom ramen för profilsatsningen. Möjligen har de preciserade målen enligt vår bedömning varit orealistiska och överambitiösa redan från början, med tanke på forskningens inriktning inom de olika scenarierna.

Kommunikation och marknadsföring kommer att vara en nyckelfråga för Infofusion framöver. Betydande och framgångsrika insatser för informations-spridning i den vetenskapliga världen har gjorts. Mer fokus behöver nu läggas på att kommunicera vilken nytta användning av informationsfusion kan ha för företagen redan på förhållandevis kort sikt. Marknadsföringen och kommunikationen utåt bör stärkas resursmässigt, t.ex. genom att engagera en person på deltid som sysslar med detta bara för Infofusions räkning.

6.2.3 Organisation

Infofusion har funnit former för en i huvudsak framgångsrik och ömsesidigt givande samproduktion med sina företagspartners. En aktiv referensgrupp har varit ett stöd när det gäller både strategi och intern kvalitetssäkring och har också tjänat som inspiration för HiS i övrigt. Doktorander har spelat en betydande roll i forskningen och forskningen har också berikat utbildningen av många studenter. Projekt har kunnat initieras på flera olika vägar och sedan förankrats genom referensgruppen. Vidare har man lyckats skapa en forskningsmiljö och en bred krets av aktivt samarbetande företag inom informationsfusion. Samtidigt behöver Infofusion vidta åtgärder för att undvika fortsatt underkritiska insatser från seniorforskarna, och för att öka integrationen mellan grundläggande forskning och dess tillämpningar.

Infofusion har en stark organisatorisk ställning inom högskolan. För Infofusions fortsatta utveckling är det samtidigt nödvändigt att undvika de nackdelar som en virtuell matrisorganisation hittills fört med sig. Redan på kort sikt är det nog ofrånkomligt att Infofusion får en tydligare och mer självständig ställning som eget organisatoriskt centrum i någon form.

6.2.4 Infofusion på kort och lång sikt

En hel del extern forskningsfinansiering är säkrad, samtidigt som de sökta anslagen från KK-stiftelsen torde ha stor betydelse för möjligheterna att ytterligare fokusera och höja nivån på Infofusions forskning, och öka den internationella konkurrenskraften. Ansökan om anslag för så kallad ”spets” eller Profil+ för ett tvåårigt program benämnt UMIF (Uncertainty Management in High-Level Information Fusion) är central i sammanhanget och visar att Infofusion har lärt och dragit nytta av erfarenheterna från profilen.

6.2.5 KK-stiftelsens insats

Ett samlat intryck när det gäller KK-stiftelsens insats för Infofusion är att satsningen har haft betydelse också utöver det finansiella bidraget. Profilanlaget var en naturlig fortsättning på tidigare så kallade plattformar och kom vid en tidpunkt då det hade

stor betydelse för HiS utveckling. Det var riktat mot ett område med stor tillämpningspotential och villkoren för företagens medverkan tjänade som stöd för utveckling av varaktiga samverkansformer. Det fick en viss hävstångsverkan genom att flera nya företag och nya forskare och doktorander involverades i verksamheten och i sin tur inspirerade till nya samarbeten. Krav på utvärderingar och årlig rapportering och en aktiv extern referensgrupp har främjat Infofusions lärande av erfarenheter och fortsatta utveckling.

Har Infofusion byggt upp och befast en internationellt konkurrenskraftig forskningsmiljö inom ett väl avgränsat och för näringslivet relevant forskningsområde?

Sammanfattningsvis har Infofusion skapat nödvändiga förutsättningar för att bygga upp och befasta en konkurrenskraftig forskningsmiljö inom ett avgränsat och för näringslivet relevant forskningsområde. Enskilda personers forskning är internationellt konkurrenskraftig. Det finns dock en utmaning i att upprätthålla samverkan inom profilens olika scenarier samt odla relationerna till befintliga företagspartners, och vid behov finna nya företag att samverka med. Samtidigt måste man bli bättre på att kommunicera med företagen och på att förklara vilken användning de kan ha av Infofusions forskning. Om planerna som uttrycks i spetsansökan realiserar bedöms forskningsmiljön bli mer sammanhållen och bättre integrerad, i synnerhet när det gäller samverkan mellan grundläggande forskning och olika civila och för näringslivet relevanta tillämpningar. Den valda avgränsningen och inriktningen mot högnivåfusion torde underlätta en ytterligare fokusering. Förutsättningarna för att nå internationell konkurrenskraft torde också förbättras.

Har Infofusion långsiktigt bidragit till lärosätets strategiska utveckling inom forskning och utbildning, samt näringslivets utveckling?

Svaret är i huvudsak positivt. Infofusion spelar en mycket viktig roll i HiS långsiktiga strategi för både forskning och utbildning. Det tycks även på längre sikt finnas industriellt behov av och efterfrågan på forskning inom informationsfusion. Infofusion är delvis beroende av om HiS får vidgade examensrättigheter för forskarutbildningen. Infofusions utveckling beror också på hur man lyckas med rekrytering, långsiktigt ledarskap, doktorandrekrytering, fortsatt utveckling av företagssamarbetena inom lovande tillämpningsområden, samt etableringen i någon form som centrum.

7. Kort beskrivning av profilen

7.1 Verksamhetsområde, tillämpningsområden, etc.

Under 2005 beviljades Högskolan i Skövde (HiS) profilanslag av KK-stiftelsen för uppbyggnaden av forskningsmiljön Informationsfusion från databaser, sensorer och simuleringar. Profilen hade sin bas i den forskning som bedrevs inom ett antal befintliga forskargrupper som arbetade med olika aspekter av informationsfusion. Forskningen som sker inom ramen för profilen utgör en betydande del av högskolans sammanlagda forskning. Informationsfusion, så som det definieras vid HiS, betraktas enligt självvärderingen som ett relativt nytt och utforskat område såtillvida att forskningen vid HiS tar ett mer samlat grepp om informationsfusion jämfört med andra forskningsinstitutioner, inom och utom landet. Området är för närvarande inte representerat i sin helhet vid något annat svenskt lärosäte, men viss forskning bedrivs på området vid Kungl. Tekniska högskolan, Blekinge tekniska högskola, Örebro universitet, Chalmers samt Linköpings universitet. Syftet med profilens forskning är att lämna grundläggande bidrag till disciplinen informationsfusion, som i nästa steg kan användas i tillämpningar som sträcker sig från militärt försvar till civila tillämpningar inom hälsovård, logistik, säkerhet, tillverkning och livsmedelsproduktion.

Enkelt uttryckt handlar informationsfusion om att samla information från många olika informationsställen och att hantera stora informationsmängder som kan fungera

som beslutsunderlag inom vitt skilda verksamheter som t.ex. militär verksamhet och försvarsindustrin, dagligvaruhandeln, fordonsindustrin samt framtagandet av stamceller. Informationsfusion har främst sammankopplats med militär verksamhet och försvarsindustrin, och beskrivs även vara av strategisk vikt för företag och offentlig sektor såsom sjukvård. Processen informationsfusion är oftast en integrerad del av ett system som är beroende av att observera sin omgivning för att utföra sin uppgift. Genom en automatiserad process kan informationsfusion exempelvis hjälpa en mänsklig operatör att hantera enformiga arbetsuppgifter och möjliggöra nya tillämpningar där beslut måste tas i rask takt. I och med allt större tillgång på sensorer i vårt samhälle, och ökande behov av automatisering, beskrivs informationsfusion som en del av framtiden både inom både forskningen och inom industri- och tjänstesektorerna.

Informationsfusion är ett tvärvetenskapligt forskningsområde med många tillämpningsområden, från rena informationsbehandlingsalgoritmer, till systemproblem och människa-datorinteraktion. Profilen sträcker sig över samtliga tre institutioner vid högskolan, nämligen Teknik och samhälle, Kommunikation och information och Vård och natur, samt omfattar ett antal forskargrupper inom olika discipliner, såsom artificiell intelligens, kognitionsvetenskap, bioinformatik, distribuerade realtidssystem, informationssystemsutveckling, datalingsvistik, mekatronik och automation.

Inom profilen har ett 20-tal forskningsprojekt bedrivits inom olika delområden eller s.k. scenarier, som man valt att kalla dem. Till dessa scenarier har kluster av företag varit kopplade.

Vid tiden för profilansökan 2004 utgjorde forskningen en bred tematisk bas, som omfattades av sju scenarier. Dessa var:

- Ground Situation Awareness (GSA)
- Bioinformatics (BIO)
- Retail Sector (RS)
- Manufacturing (MFG)
- Precision Agriculture (PA)
- Systems Development (SD)
- Common Goals and Infrastructure (CGI)

Sex scenarier var applikationsinriktade, medan det sjunde, CGI, syftade till att fokusera forskningen på gemensamma mål, teorier och algoritmer inom informationsfusion. Den strukturen beskrivs som både innovativ och unik i den halvtidsutvärdering som genomfördes under 2007. Scenarierna har i sin tur bemannats av enskilda forskargrupper, som har representerat olika discipliner. Fyra av dessa forskargrupper hade tidigare varit verksamma inom de av KK-stiftelsen finansierade forskningsplattformarna "Läraktiga system" och "Mekatroniska System". Denna verksamhet och dessa erfarenheter utgjorde även grunden för profilansökan 2004. Tanken med profilansökan var att hitta nya samarbetsformer mellan de nämnda plattformarna, men man såg även ett värde i att bredda basen för profilen för att få en starkare koppling till forskningskärnan vid högskolan. Totalt har 18 projekt bedrivits inom profilen under sexårsperioden 2005–2011. Forskningen inom informationsfusion har under perioden även resulterat i ett antal associerade projekt, totalt 14 till antalet. Den ursprungliga profilen plus de associerade projekten gavs på ett tidigt stadium det kortare och samtidigt ämnesmässigt bredare namnet Infofusion.

I enlighet med forskningsstrategin för HiS 2005–2008 har det ägt rum ett arbete inom högskolan för att utveckla strategier för att profilera forskningen. Profileringen har åstadkommit bl.a. genom att högskolans styrelse fram till dags dato har inrättat tre starka forskningsmiljöer, som benämns forskningscentra inom områdena Informationsteknologi (datavetenskap), Systembiologi (biovetenskap) och Virtuella

system (ingenjörsvetenskap). Informationsfusion spänner horisontellt över dessa tre forskningscentra som ett virtuellt centrum. Att inte inrätta ett eget forskningscentrum också för informationsfusion har varit ett aktivt och medvetet val av högskolans ledning mot bakgrund av en farhåga att de tre nämnda forskningscentra skulle bli alltför decimerade och underkritiska om ett fjärde forskningscentrum, i form av Informationsfusion, konkurrerade om personalen.

Under 2009 skedde en omorganisation av profilens sju scenarier, bl.a. mot bakgrund av synpunkter från dess externa referensgrupp (Information Fusion Advisory Board, IFAB). Referensgruppen ansåg att profilen borde ha en mer strategisk inriktning. Lösningen blev att scenarierna Precision Agriculture (PA) och Retail Scenario (RS) integrerades i scenariet Common Goals and Infrastructure (CGI). Eftersom arbetet med Ground Situation Awareness (GSA) inte har varit begränsat till situationen på marken ändrades samtidigt namnet på forskningsområdet till Situation Awareness. Omfattningen av området har också utvidgats till att omfatta civil säkerhet såväl som militära applikationer. Forskningen inom scenariot Systems Development (SD) hade i princip avslutats, så det scenariot lades ner.

Idag innehåller Infusion, efter dessa förändringar, följande fyra scenarier:

- Common Goals and Infrastructure (CGI)
- Situation Awareness (SA)
- Bioinformatics (BIO)
- Manufacturing (MFG)

Scenarierna har haft i huvudsak följande inriktning:

- CGI har omfattat teoretiska ramverk, generiska metoder, algoritmer och verktyg samt teknologisk infrastruktur för att implementera informationsfusionssystem till stöd för olika tillämpningsscenarier. Vidare har ingått viss forskning om bland annat tillämpningar inom detaljhandel och precisionsodling.
- SA omfattar forskning om situationsanalys till stöd för beslutsfattare inom olika områden, inklusive konsekvensanalys och teknik för att visualisera information.
- BIO inrymmer forskning kring informationsfusion inom områdena bioinformatik och systembiologi, med tillämpningar inom främst diagnos och behandling av sjukdomar hos människor.
- MFG inrymmer forskning om tillämpning av informationsfusion inom tillverkning, exempelvis när det gäller försörjningskedjor, service och underhåll samt gjutning av komponenter.

7.2 Deltagande aktörer, organisation

Flera företagspartners ingår i utvecklingen av forskningsprogrammet, bl.a. som industrirepresentanter i dess ledningsgrupp (Information Fusion Executive Committee, IFEC). Infusion leds av IFEC, med Sten F Andler, professor i datavetenskap, som programdirektör, samt en biträdande programdirektör, fyra scenarieledare, en programadministratör och tre företagsrepresentanter (från Saab Microwave Systems, Volvo Technology, och Euromaint)

Programdirektören och biträdande programdirektören svarar för den dagliga ledningen av hela verksamheten inom Infusion och får stöd av ledningsgruppen för det operativa arbetet i övrigt. Ledningsgruppen ansvarar även för etablerandet och samordningen av forskningsprojekt och utbildningsfrågor mellan de olika forskningsgrupper som deltar i verksamheten och mellan de berörda institutionerna.

Till profilen har också som nämnts en internationell expertgrupp/referensgrupp (IFAB) knutits som har till uppgift att kontinuerligt granska kvalitetsutveckling och projektinnehåll. I IFAB finns representanter för KTH, SLU, Lindholmen Science Park, Försvarshögskolan, Saab AB (Microwave Systems), Volvo Technology, Fraunhofer

FKIE (Sensor data and Information Fusion) i Tyskland, University of Buffalo (CMIF), USA, samt Defence R&D i Kanada.

IFAB sammanträder två gånger per år och är rådgivande till programdirektören. Gruppen rapporterar till rektor och KK-stiftelsen om frågor av betydelse för profilens utveckling. Den ska även säkerställa profilens vetenskapliga nivå, åtaganden mot partnerföretagen och att såväl inriktning som genomförande ligger i linje med det övergripande avtalet mellan KK-stiftelsen och HiS. Grovt sett har gruppen haft tre roller över tid. Inledningsvis låg fokus på profilens organisation och budget, därefter fokuserades på doktorandernas situation. Mot slutet har IFAB:s roll mer handlat om att hålla samman profilen och att bevaka att resultaten blivit tydliga samt att delta i strategiarbetet för framtiden.

En fullständig förteckning över samtliga deltagare i IFAB respektive IFEC över tid återfinns i självvärderingen. Värt att notera är att flera forskare i profilen också är verksamma inom andra delar av högskolan såväl operativt som inom centrala ledningsfunktioner.

I den ursprungliga profilansökan deltog 15 företag. Dessa företecknas nedan under respektive scenario med en kort kommentar i de fall där samarbetet avbrutits.

Common Goals and Infrastructure (CGI)

1. Enea Embedded Technologies AB, Täby/Stockholm – deltog med vissa tester de första tre åren.

Bioinformatics (BIO)

2. Arexis AB Göteborg – köptes upp av annat företag och projektet avslutades. Ett annat företag inom BIO-scenariet (InNetics) dubblerade sina insatser så att profilen klarade motfinansieringskravet från KK-stiftelsens sida.
3. Cellartis AB, Göteborg
4. InNetics AB, Linköping
5. Lexware Labs AB, Göteborg

Ground Situation Awareness (GSA)

6. Ericsson Microwave Systems AB, Mölndal/Göteborg. Köptes upp av konkurrenten Saab Microwave System
7. Exensor Technology AB, Lund – litet företag som sysslar med sensorer. Den forskning som bedrevs inledningsvis stämde inte med företagets behov och kontakten avbröts. Kontakten har nyligen återupptagits och företaget återkommer eventuellt som samarbetspartner i associerade projekt.

Manufacturing (MFG)

8. Delfoi, Skövde – fick ekonomiska problem i kombination med att engagerade personer slutade och drog sig ur. Euromation (tidigare Euromaint, med rötter i Volvo) gick in med ökade insatser för att kompensera bortfallet.
9. Electrolux Major Appliances Europé, Mariestad – drog sig ur p.g.a omorganisation i kombination med att engagerade personer slutade. Euromation och Volvo Technology gick in med ökade insatser. Företaget ses fortfarande som en möjlig partner.
10. Euromation AB, Skövde
11. Volvo Powertrain AB, Skövde

Precision Agriculture (PA)

12. Agro Väst AB Skara, en plattform för västsvenska utvecklingsprojekt, representeras av SLU

Retail Sector (RS)

13. ICA Sverige AB, Stockholm

System Development (SD)

14. Atlas Copco Tools AB, Stockholm – projektet avslutades efter 3 år, man kom inte längre.

15. Enea Test AB, Täby/Stockholm

Utöver dessa 15 företag har Saab-företagen, Saab SDS, Security & Defense Systems i Järfälla och Saab Aeronatics i Linköping liksom AstraZeneca tillkommit, som associerade företag. Även Volvo Cars har tillkommit på senare tid med associerade projekt och kan komma att bli en partner i UMIF.

Förutom de motfinansierande företagen deltar ett antal andra organisationer i profilens verksamhet, t.ex. Industriellt Distrikt Skaraborg (IDS) och teknikparken vid HiS, Gothia Science Park (GSP). GSP:s roll är i huvudsak spridning av information till och skapande av kontakt med övrig industri, samt att vara ett affärsutvecklingsstöd och inkubator. Syftet är att möjliggöra kommersialisering av resultat och idéer genererade vid hela högskolan.

7.3 Mål, förväntningar

Enligt ansökan är målsättningen för profilen att bygga upp en nationellt konkurrenskraftig och relevant forskningsmiljö avseende informationsfusion från databaser, sensorer och simuleringar som underlag till beslutsstöd, baserat på både tekniska och kognitiva aspekter. Detta förutsätts ske i samverkan med industrin. Målet är också att miljön ska bestå och förstärkas efter utgången av den avtalade finansieringsperioden. Visionen är att skapa ett gemensamt ramverk för informationsfusion med generiska metoder och verktyg och industriella problemställningar i fokus. Den långsiktiga visionen är att skapa ett erkänt Center of Excellence inom högnivåfusion.

Profilledningen förväntar sig att följande resultat ska uppnås under finansieringsperioden:

- att kunna erbjuda regional och nationell industri kompetent personal
- att skapa nya företag i samarbete med Gothia Science Park som inkubator
- att leverera industrirelevanta och applicerbara resultat
- att uppnå internationellt erkännande genom vetenskapliga publiceringar och vetenskapligt samarbete på internationell nivå

Mer specifika målsättningar är:

- att examinera 16 doktorer och 20 masterstudenter inom området informationsfusion
- att rekrytera en professor i informationsfusion
- att beviljas rätten att organisera och stå som värd för en FUSION-conference i Skövde
- att etablera ett masterprogram med inriktning på informationsfusion
- att ansöka om och beviljas medel för en företagsforskarskola med inriktning på informationsfusion
- att publicera en samproducerad bok som summerar HiS perspektiv och syn på informationsfusion, och som också inkluderar praktiska exempel från samtliga tillämpade scenarier

Ett samverkansmål med industrin är att skapa en stödstruktur för affärsutveckling genom:

- att etablera en stödjande affärsutvecklingsgrupp tillsammans med Ericsson Microwave Systems och Gothia Science Park
- att etablera patentsupport i syfte att främja patenterbara applikationer
- att identifiera minst sex patenterbara resultat
- att etablera minst sex nya företag (spin-off företag, lokal etablering av befintliga företag, nystartade företag)

7.3.1 Företagens förväntningar

Flera av de företagsrepresentanter som vi har intervjuat uttrycker förhållandevis försiktiga förväntningar, som i mångt och mycket handlar om att få tillgång till den kompetens som profilen erbjuder och genom det värdefull kunskap för det enskilda företaget. Den åsyftade kunskapen rör ett delvis okänt och för vissa svårgripbart område, som kan bidra till utveckling av ett långsiktigt strategiskt arbete inom företaget. För företag som har varit aktiva i profilen har den ömsesidiga kunskapshöjningen varit det centrala, d.v.s. även en kunskapshöjning bland forskarna i profilen om industrins utmaningar och behov. Andra har sett det som värdefullt att få möjlighet att vara med och påverka vilka viktiga forskningsområden som fokuseras. Att samverka med andra parter inom profilen och ingå i ett nätverk har också varit en målsättning för några.

Flera av företagen har också förväntat sig att samarbetet med profilen skulle leda till en förfining av befintliga verktyg och metoder samt utveckling av nya metoder i processen att integrera flera datakällor inom företagens olika verksamhetsområden som t.ex. detaljhandeln, fordonsindustrin och bioteknik.

8. Bedömning av process, resultat, utfall och effekt

I den halvtidsutvärdering, som genomfördes hösten 2007 betecknades Informationsfusion som "up-and-running", med en innovativ organisation som kombinerar näringslivets behov med högskolans grunduppgift på ett klokt sätt. Informationsfusion tillskrevs bland annat en engagerad och kompetent ledning och en stark förankring i lärosätet och den angavs också vara en uppskattad partner till industrin. Utvärderarna förde bland annat fram rekommendationer om

- att utarbeta en strategi för att på olika sätt stärka förutsättningarna för samverkan mellan scenarierna genom att utveckla det så kallade CGI-scenariets tänkta roll, så att grundforskningen kring informationsfusion hittar sina tillämpningar i övriga scenarier.
- att positionera det gemensamma kompetensområdet informationsfusion genom att bland annat anställa en informatör/kommunikatör till profilen och aktivera ledningsgruppen och referensgruppen kring frågan.
- att ge referensgruppen en mer framskjuten position och en tydligare roll
- att utveckla en finansieringsstrategi för profilen med tanke på att den bör betraktas som ett intressant investeringsobjekt år 2011.

I det följande beskriver och kommenterar vi kortfattat dels Infusions arbetsätt och organisation, dels resultaten av verksamheten när det gäller forskning, utbildning, innovation och samverkan med näringslivet och omgivande samhälle, dels kommunikation och marknadsföring av Infusion, dels hur förhållandet mellan Infusion och det egna lärosätet har utvecklats. Vi berör i sammanhanget vad som skett under de snart fyra år som gått sedan halvtidsutvärderingen.

8.1 Arbetssätt och organisation

I utgångsläget, när KK-stiftelsen år 2005 beviljade sitt sexåriga profilanslag till högskolan för projektet ”Informationsfusion från databaser, sensorer och simuleringar”, inräknades i profilen endast de projekt som finansierades med anslaget och de företag som motfinansierade stiftelsens anslag med egna insatser. På ett tidigt stadium beslöts sedan att även räkna in ett antal så kallade associerade projekt i verksamheten, vilka finansierades med andra medel, liksom de företag som medverkade i de associerade projekten. De sistnämnda företagen betecknades som associerade företag. I de associerade projekten använder forskarna kunskaper de tagit fram inom ramen för profilprojekten, samtidigt som de genom de associerade projekten i praktiken bidrar till att utveckla forskningen inom området. Den ursprungliga profilen plus de associerade projekten gavs det kortare och samtidigt ämnesmässigt bredare namnet Infofusion.

På så sätt kom Infofusion att stå som samlingsnamn för både en innehållsmässigt sammanhållen forskningsmiljö och forskning, och ett av högskolans profilområden. Någon åtskillnad görs alltså inte här mellan å ena sidan projekt som har finansierats av KK-stiftelsen och de samarbetande företag som deltar i de projekten, och å andra sidan sådana som har finansierats via andra vägar, utan vi betraktar hela verksamheten inom Infofusion som ett slags positiv bieffekt eller hävstångseffekt av profilanslaget.

Verksamheten inom Infofusion har hela tiden letts av en programdirektör som till sitt förfogande haft en operativ ledningsgrupp, IFEC, vilken består av representanter för samarbetande företag och projektledare från högskolan, samt en administratör. Vid sidan om denna operativa ledning har Infofusion, i enlighet med avtalet mellan högskolan och KK-stiftelsen, haft stöd av en rådgivande referensgrupp, benämnd Information Fusion Advisory Board, (IFAB). IFAB innehåller experter från bland annat forskningsinstitutioner och universitet i både utlandet och Sverige.

Organisationen beskrivs i självvärderingen som ett kvalitetssäkringssystem med fyra nivåer:

- IFAB, som sammanträder två gånger per år och som enligt självvärderingen har utvärderat hela programmet, granskar dess ämnesmässiga sammanhållning och fokusering, forskningens vetenskapliga kvalitet samt samarbetet mellan högskolan och de medverkande företagen. IFAB rapporterar årligen både till högskolans rektor och till KK-stiftelsen. IFAB har enligt dem vi intervjuat spelat en aktiv och värdefull roll för Infofusion i alla dessa avseenden och har också en lämplig kompetenssammansättning. Fyra av dess medlemmar är internationellt ledande forskare inom informationsfusion. Möjligen borde IFAB kunna användas mer också mellan mötena, menar någon. Strategi och affärsplan för Infofusion, olika företagssamarbeten, fortsatt arbete efter profilanslagets slut, rapportering och diskussion om läget i de olika projekten har varit återkommande ämnen vid IFAB:s möten.
- IFEC, som granskar främst de enskilda doktorandprojekten och doktorandernas framsteg och agerar utifrån de råd som getts från IFAB:s sida. Då medlen från KK-stiftelsens anslag till profilen i huvudsak varit låsta på förhand till ett antal doktorandprojekt i samarbete med företag, har IFEC haft små möjligheter att initiera nya projekt. I stället har nya projekt kommit till stånd som associerade projekt, när anslag erhållits från andra håll. IFEC har då bistått i exempelvis processen att anställa ytterligare personal.
- Programdirektören och en biträdande programdirektör, som svarar för den dagliga ledningen av hela verksamheten.
- Projektledarna, som ansvarar för forskningsprojekten inom de olika delområdena eller scenarierna, inklusive handledning av doktoranderna, arbetar med ansökningar om ytterligare forskningsanslag m.m.

De vi intervjuat är allmänt nöjda med Infofusions kvalitetssäkringssystem i flera nivåer. Det har också tjänat som en källa till inspiration för ett kvalitetssäkringssystem för hela högskolan.

Den formella organisationen kan beskrivas som ett slags virtuell matrisorganisation, såttillvida att Infofusion som nämnts samarbetar med forskare från tre forskningscentra som numera finns inom högskolan, nämligen centra för systembiologi, informationsteknologi och virtuella system. Infofusion har däremot hittills inte utgjort ett eget formellt centrum. Enligt högskolans ledning har Infofusion i stället fungerat som ett stöd för dessa centra, som alla etablerades efter det att högskolan fick profilanslaget. Motsatsen, att från början göra Infofusion till ett centrum, skulle enligt ledningen då i alltför hög utsträckning ha dränerat befintliga forskargrupper på ett antal duktiga forskare, som förts över till centret för informationsfusion. Det fanns också en farhåga för att Infofusion ändå skulle ha blivit för smalt rent ämnesmässigt och blivit alltför beroende av samarbete med forskare i andra grupper för att kunna fungera som ett eget centrum. Från hela högskolans perspektiv kan matrislösningen därmed ha varit gynnsam under en period av utveckling och profilering av dess forskning.

Nackdelen med den gällande organisationen har å andra sidan varit att många av de seniora forskarna har varit engagerade i Informationsfusion bara på deltid och har behållit banden till sina gamla forskargrupper. Det kan vara en delförklaring till att utomstående som vi intervjuat har uppfattat att det är något oklart vad högskolan egentligen vill med sin verksamhet inom informationsfusion. Det ligger också bakom det faktum att många seniorforskares insatser har varit tidsmässigt "underkritiska", såttillvida att deras mesta tid gått åt till handledning av doktorander och till att skriva ansökningar om forskningsanslag, så att alltför liten tid har blivit kvar för egen forskning och till att bidra till den mer generella kunskapsutvecklingen. Denna obalans mellan seniorer och doktorander är också något som framhålls i självvärderingen. Åtminstone en av de företagspartners med ingående erfarenhet av samarbetet med Infofusion som vi intervjuat har också noterat detta. Den intervjuade har påpekat att det innebär att det till stor del är doktoranderna som har gjort jobbet och åstadkommit kunskapsmässiga framsteg och därmed lärt sig en hel del om företagets problem, vilket har skapat osäkerhet om vad de seniora forskarna egentligen kan om företagets område. (Det bör sägas att detta inte är en helt genomgående kritik.) Vi återkommer till frågan om rekrytering till profilen i nästa avsnitt.

Grundtanken med organiseringen i dagens fyra scenarier är att CGI-scenariet ska svara för utveckling av teorier, modeller och verktyg som tillämpas i de andra, tillämpningsinriktade scenarierna, och att de senare ska kunna återföra problem och frågeställningar för metodutveckling och djupare kunskapsutveckling inom det förstnämnda.

Uppdelningen är genomgående, såttillvida att en seniorforskare respektive en doktorand verkar inom enbart ett av de fyra scenarierna, och detsamma gäller placeringen av de olika projekten. Trots vissa ansatser i form av gemensamma seminarier m.m. ledde uppdelningen, enligt vad som framkommit vid intervjuerna, till att projekten i praktiken blev isolerade från varandra, tvärt emot vad som var avsikten. Mycket av forskningen har haft sina tillämpningar inom det militära området och tanken var att CGI-scenariet skulle medverka till att använda kunskaper och erfarenheter också inom andra, civila, tillämpningsområden. Bristen på integration noterades redan i halvtidsutvärderingen. I kombination med dels en underbemanning av CGI-scenariet (se nästa avsnitt), dels de nämnda underkritiska insatserna från seniorforskarna, har den planerade kunskapsmässiga integrationen inom området blivit lidande, vilket också noteras i självvärderingen. Avsikten med det spetsanslag eller Profil+ som söktes från KK-stiftelsen för vad man benämner UMIF är bland annat att ändra på detta.

Vid intervjuerna med företagspartners frågade vi också om hur samarbetet med Infofusion fungerade i termer av samproduktion, hur projekten initierades, hur

intensiv samverkan med forskarna hade varit, samt hur de bedömde projektledningen och internkommunikationen inom Infofusion. Bedömningarna har genomgående varit positiva. Infofusion, och även forskare inom de tre centra, har bidragit med för företagen viktiga kunskaper, värderat produktidéer med hjälp av sina kunskaper och metoder etc. Företagen har bidragit med problem och olika slags material som forskningsobjekt och högskolan har bidragit med metoder och laboratorieresurser. Doktoranderna, och en löpande kontakt med deras arbete, har spelat en central roll. Kunskapsutbyte har skett genom interna seminarier, gemensamma workshops med högskolan, gemensamma styrgrupper etc.

I flera fall har artiklar samproducerats och publicerats. På en 5-gradig skala bedömde de intervjuade, med stöd av många konkreta exempel, intensiteten i samverkan i olika faser av projekten som i huvudsak en 4:a, vilket vi tolkar som en indikation på en reell ömsesidig samproduktion av kunskap. Särskilt påtagligt har detta varit i de fall industridoktorander har medverkat i forskningen. Vi har också fått flera positiva kommentarer om Högskolan i Skövde som samarbetspartner jämfört med andra forskningsmiljöer. Projektledarna har i allmänhet fått positiva omdömen om projektledning, engagemang o s v. även om man i något fall hade önskat att de hade haft mer ingående kunskaper om industrin. Man har också uppskattat informationsflödet från Infofusion i form av e-postlistor, den gemensamma interna webben, gemensamma seminarier m.m., och man har intygat att det varit lätt att få kontakt med forskarna.

De anlitate experterna tar också upp ovanstående frågor. På den positiva sidan framhålls förmågan att samarbeta mellan olika discipliner och forskargrupper och med industrin och också användningen av en internationellt sammansatt IFAB. Vidare framhålls aktiviteten i samband med olika konferenser och egna workshops, särskilt nämns Infofusions eget internationella nätverk SWIFT. Å andra sidan trycker expertbedömningen också på bristen på integration och interaktion mellan scenarierna och på att det inte finns tillräckligt många kompetenta seniorforskare, vilket som nämnts leder till en något underkritisk forskning. Den slutsats som dras är att detta måste avhjälpas genom nyrekrytering av ledande forskare om Infofusion ska bli ett ledande Center of Excellence i framtiden.

Sammantaget bedömer vi att Infofusion har funnit former för framgångsrik och ömsesidigt givande samproduktion med sina företagspartners. Vidare har man, genom att tidigt använda profilmédlen som en hävstång för att inkludera associerade projekt och företag, lyckats skapa en forskningsmiljö och en bred krets av aktivt samarbetande företag inom informationsfusion. En aktiv IFAB har genomgående tjänat som ett betydelsefullt stöd när det gäller arbetsformerna. Om syftena med profilsatsningen ska kunna nås behöver högskolan enligt vår bedömning samtidigt vidta åtgärder för att undvika fortsatt underkritiska insatser från seniorforskarna, för att öka integrationen och interaktionen mellan grundläggande forskning och tillämpningar så att kunskapsområdet kan fortsätta att utvecklas, samt för att undvika de nackdelar som den virtuella matrisorganisationen hittills fört med sig för Infofusion. UMIF-ansökan syftar till att åstadkomma just detta.

8.2 Rekrytering till profilen

I avtalet mellan högskolan och KK-stiftelsen angavs att i princip heltidsengagerad personal skulle nyrekryteras till profilen enligt följande:

- En professor på en nyinrättad professur inom informationsfusion
- Två post-docs
- Tio nya doktorander finansierade genom profilanslaget. (Därtill kom ytterligare ett par doktorander med annan finansiering, bland annat inom ramen för associerade projekt, att verka inom Infofusion.)

Därutöver förutsattes profilanslaget enligt avtalet finansiera cirka 15 seniorforskare på 10-20 % av full tid, i huvudsak för handledning av de nya doktoranderna. Till detta

förutsattes komma insatser från bortemot 30 personer, antingen som kontaktpersoner eller som forskare, från samarbetande företag.

Enligt självvärderingen har profilanslaget gjort det möjligt att rekrytera en professor, två post-docs och 12 doktorander. Därutöver har det funnits, inklusive industridoktorander, ytterligare totalt 15 doktorander inom Infusion, finansierade genom andra medel. Till detta kommer två adjungerade professorer från industrin, nämligen Saab AB.

Den definition av området informationsfusion som man använder inom högskolan är bredare än brukligt inom forskningsfältet. Tack vare denna bredare ämnesavgränsning har också, enligt självvärderingen, 15 seniora forskare från sex olika ämnen som inte traditionellt räknas till informationsfusion kunnat bidra till en mer samlad förståelse av själva problemet informationsfusion.

Tajmingen av tjänstetillsättningarna, personalomsättningen på nyckelposter samt doktorandernas nuvarande arbetsgivare bör kort kommenteras. De flesta doktoranderna rekryterades och kom på plats redan under 2005. Med den tidsfördröjning som normalt gäller för akademiska tjänstetillsättningar tillsattes de båda post-doctjänsterna och den nyinrättade professuren, alla avsedda att verka inom det teori- och metodinriktade CGI-scenariet, först året efter, när doktoranderna redan var i full gång med sina projekt. Då huvuddelen av forskningen inom profilen utfördes i form av doktorandprojekt, medförde det sistnämnda i praktiken att det blev svårt att påverka projektens inriktning mot mer av integration med de tillämpade scenarierna, något som ju efterlystes i halvtidsutvärderingen.

Professuren tillsattes alltså 2006, och innehavaren tillträdde 2007, men gick i etapper ner i deltid och lämnade efter ett tag tjänsten till förmån för en professur vid ett lärosäte på den egna bosättningsorten och professuren är för närvarande vakant. Detta kan ytterligare ha bidragit till bristen på kunskapsmässig integration inom Infusion och också den av några intervjuade upplevda otydligheten när det gäller högskolans framtidsplaner inom området, som nämndes i förra avsnittet. Professorstjänsten är när detta skrivs utlyst och tillsättningsförfarandet pågår. Posten som scenarieledare för CGI-scenariot har under tiden uppehållits av en engagerad senior forskare fram till vintern 2010/2011.

Självvärderingen innehåller också uppgifter om de färdiga doktorernas första arbetsgivare efter examen. Några är idag anställda utanför högskolan, bland annat i företag, däribland ett par av Infusions samarbetspartners. Några är för närvarande kvar vid högskolan. De förstnämnda har i flera fall till uppgift att arbeta med forskning och utgör därför tillgångar för Infusion i form potentiella ambassadörer och samarbetspartners i forskningsprojekt. De sistnämnda representerar i sina avhandlingsprojekt vart och ett av de fyra scenarierna och står därmed för en del av den bredd i kompetensuppbyggnad inom Infusion, som skett vid högskolan tack vare profilfinansieringen. Samtidigt bör det nämnas att det i likhet med många andra lärosäten kan vara svårt för HiS att i längden lönemässigt konkurrera med externa arbetsgivare och hålla kvar de nyexaminerade doktorerna. Förutsättningarna för detta hänger självfallet också samman med framgången när det gäller fortsatt finansiering för Infusion.

Rent kvantitativt har högskolan alltså lyckats rekrytera seniorforskare och doktorander i enlighet med avtalet med KK-stiftelsen, men däremot inte professorn, av orsaker som nog måste stavas otur. Profilanslaget kan i dagsläget alltså sägas ha bidragit till ett nettotillskott av forskningsresurser vid högskolan i form av

- en professor i informationsfusion (alltså f n vakant och under tillsättning)
- två postdocs, varav en för närvarande har gått ned på deltid i samband med övergång till en tjänst utanför HiS
- minst fyra färdiga doktorer (var och en med en ämnesinriktning enligt respektive scenario).

Till denna kompetensuppbyggnad bör också läggas en hävstångseffekt i form av dels de seniorforskare som har fungerat som doktorandhandledare och också har forskat inom informationsfusion inom ramen för associerade projekt, dels som nämnts ett antal doktorander med annan finansiering och två adjungerade professorer. Detta bör, som vi ser det, betraktas som ett i och för sig gott rekryteringsresultat.

Samtidigt har nog ambitionsnivån när det gäller seniorernas insatser redan från början i praktiken varit väl låg. I kombination med den virtuella matrisorganisation, som högskolan valt för Infofusions del, och som åtminstone för Infofusions del tycks ha blivit en något olycklig kompromiss, kan detta ha bidragit till den obalans mellan seniorforskare och doktorander som nämntes i förra avsnittet och också tas upp i självvärderingen. Vidare påpekas i expertbedömningen att framstående eller världsledande forskare behöver rekryteras utifrån, helst från utlandet, om ambitionerna med hela satsningen ska kunna uppnås. Det bör å andra sidan framhållas att man lyckats skapa vissa nödvändiga förutsättningar genom att samla akademiska forskare från ett ämnesmässigt brett område och också engagera kvalificerade personer från industrin, både som adjungerade professorer och industridoktorander. Vidare har alla de företagsrepresentanter vi intervjuat ansett att högskolan har ställt upp med rätt kompetens i samarbetsprojektet.

Sammantaget bedömer vi att rekryteringen till Infofusion har varit i vissa avseenden framgångsrik. Flera nya tjänster för seniorforskare har tillkommit och tillsatts. Ett antal doktorander har attraherats till området, både direkt från grundutbildningen och, som industridoktorander, från näringslivet. Flera av dem är ännu kvar vid högskolan. Man har även knutit till sig kvalificerade personer som adjungerade professorer från industrin. Man har också lyckats väl med att skapa en disciplinär bredd bland forskarna och Infofusions företagspartners är nöjda med kompetensen. Den något olyckliga personalomsättningen på en central post, och den i organisationslösningen mer eller mindre inbyggda obalansen mellan seniorforskare och doktorander, har skapat vissa utmaningar för framtiden. Det är nödvändigt att Infofusion lyckas behålla en del duktiga unga forskare vid högskolan när de fullbordat sin forskarutbildning och, som expertbedömningen framhållit, attrahera ledande forskare utifrån om man ska lyckas skapa den eftersträfvade excellensen inom sitt område.

8.3 Forskning

Under rubriken Infofusion ryms en förhållandevis omfattande satsning på forskning under sex år, i nära samarbete mellan högskoleforskare och ett antal företag. Ett antal projekt har som tidigare nämnts bedrivits inom fyra scenarier. Scenarierna innefattar både projekt som finansieras genom profilanslaget från KK-stiftelsen och så kallade associerade projekt. En gemensam nämnare har varit ett bredare angreppssätt på fältet informationsfusion än vad som är traditionellt och strävan har varit att översätta metoder och tekniker som har utvecklats inom försvarsområdet till civila tillämpningar. En genomgående utmaning har också varit att gå vidare från etablerade metoder inom lågnivåfusion och angripa problem i samband med förståelse av mer komplexa situationer och möjliga konsekvenser i framtiden.

Denna forskning har enligt självvärderingen resulterat i 218 publikationer, varav två bokkapitel, 28 artiklar i vetenskapliga tidskrifter med peer-review förfarande, 12 avhandlingar, 170 konferenspapers och 6 tekniska rapporter. Några kvantitativa mål sattes inte upp i avtalet med KK-stiftelsen. Den vetenskapliga kvaliteten på publikationerna kommenteras särskilt i expertbedömningen. De företagspartners som haft något att säga i frågan är allmänt nöjda med den vetenskapliga kvaliteten på Infofusions arbete och nämner också i åtminstone något fall att de sampublicerat ett antal artiklar eller konferenspapers tillsammans med de akademiska forskarna.

Inom ramen för verksamheten har ett antal doktorsexamina avlagts. Forskningen har skapat förutsättningar för ett antal innovationer på området och medverkat till kompetens- och produkt- och metodutveckling hos samarbetande företag.

Forskarna inom Infofusion är internationellt aktiva och har sedan flera år etablerat ett antal samarbeten med forskare i andra länder, bland annat vid universitet och forskningsinstitut i USA, England, Kanada, Indien och Tyskland. Med flera av dessa internationella samarbetspartners håller man en kontinuerlig kontakt på strategisk nivå genom medlemmar i IFAB, som själva är internationellt ledande forskare på området. Vidare spelar Infofusion tillsammans med FOI en ledande roll i ett EU-nätverk (EU Network of Excellence in High-Level Information Fusion) och har tagit initiativ till regelbundna möten inom ett eget internationellt nätverk, Skövde Workshop in Information Fusion Topics (SWIFT). Programdirektören är själv aktiv i flera internationella sammanhang och är sedan flera år medlem i styrelsen för ISIF, International Society for Information Fusion. Enligt flera intervjuade, både doktorander och företagspartners, har Infofusion uppnått en hög grad av synlighet på den återkommande internationella konferensen FUSION. Enligt självvärderingen har man ännu inte blivit ett internationellt ledande center, men man räknar med att kunna bli det inom de kommande sex åren.

Den vetenskapliga kvaliteten har som nämnts också bedömts mer ingående av två särskilt anlitade experter. De har också bedömt utvecklingen av nya vetenskapliga metoder, bidragen till utvecklingen av den vetenskapliga kunskapen, utvecklingen av möjligheter till fortsatt forskning inom området, samt publiceringen av forskningsresultat i högnivåpublikationer.

8.4 De vetenskapliga experternas bedömning

På grund av ett sent avhopp har endast två externa experter granskat Infofusion, jämfört med tre för de övriga profilerna. Båda experterna upplever brister i självvärderingen och tycker att detta påverkade möjligheten att göra en rättvis och fullödlig bedömning av profilens resultat.

8.4.1 Övergripande bedömning; huvudsaklig inverkan och prestationer

En av experterna anser att profilen är väl strukturerad och att den adresserar ett viktigt och för framtiden relevant forskningsområde. Forskningen utförs av framstående forskare som kommunicerar sina resultat vid högt ansedda konferenser och publicerar i högt rankade vetenskapliga tidsskrifter. Profilen har haft tydliga positiva effekter för Högskolan i Skövde och man har examinerat ett antal doktorander. Profilens forskare fokuserar på tillämpningar som är både industriellt och samhällsrelaterat meningsfulla. Experterna anser att man lyckas balansera detta på ett bra sätt. En av experterna anser att man lyckats särskilt väl inom ett av profilens fokusområden där man har publicerat i högt rankade vetenskapliga tidsskrifter, samarbetat med kommersiella partners och producerat resultat i form av patent.

I övrigt anser experterna att profilen har varit framgångsrik i att föra industri och akademi närmare varandra och det förekommer tydlig kunskapsöverföring i båda riktningar. Profilen har haft samhällsrelaterad inverkan på främst regional nivå genom att förse omgivningen med utbildad arbetskraft och involvera både stora och små företag. En av experterna menar att profilen är internationellt konkurrenskraftig medan den andra experten hyser förhoppningar om att den kan bli det inom en snar framtid.

8.4.2 Vetenskaplig kvalitet och bidrag till vetenskaplig utveckling

Enligt experterna håller arbetet vid profilen en relativt hög vetenskaplig kvalitet. Interaktionen och kunskapsöverföringen mellan akademi och industri är tydlig. Profilen har ganska stor bredd och kvaliteten varierar något mellan de olika forskargrupporna. En del förtjänar högre betyg än andra, menar experterna.

Profilen får varken högsta eller näst högsta betyg vad gäller huruvida man har bidragit till att utveckla den vetenskapliga kunskapen. En av experterna menar att man är på god väg att bygga upp sin kompetens för att så småningom bättre kunna bidra till vetenskaplig utveckling, men man är inte där än. Forskare vid profilen har dock varit

framgångsrika i att generera teorier, använda dessa i prototyper för mjukvaror och i viss utsträckning tillämpa dessa i samarbeten med industrin.

Båda experterna ger däremot näst högsta betyg för det sätt som profilen har utvecklat möjligheterna för vidare forskning. Profilen har lyckats erhålla finansiering från andra än KK-stiftelsen vilket experterna anser vara ett tecken på god kompetens och hög konkurrenskraft. Experterna bedömer att profilen har goda möjligheter för vidare forskning inom området informationsfusion. Forskare vid profilen har visat hur man kan använda sina kompetenser och sin forskning inom en rad olika områden som jordbruk, bio-information, hälsa och tillverkningsindustri. Enligt experterna leder profilens väletablerade samarbete med industrin till goda möjligheter för vidare forskning. En expert noterar att profilen ansökt om att delta i EU-projekt under 2010. Ökad medverkan i EU-projekt skulle kunna stärka kompetensen och den internationella profilen.

8.4.3 Innovation

En expert ger profilen näst högsta betyg för utveckling av nya vetenskapliga metoder och beskriver en ny metod, nya tester och verktyg för utvärdering samt ett ramverk för hur man kan tillämpa informationsfusionstekniker inom områden som jordbruk och hälsa. En annan expert är mer kritisk och ger lägre betyg, vilket grundar sig i att profilen satt upp för höga mål. Kritiken riktas mot den höga ambitionsnivån i relation till vilka resurser man haft. Profilen ges ändå beröm för försöken att tackla såpass omfattande problem.

Experterna är oeniga om hur bra profilen har lyckats med att producera resultat i form av nya patent, prototyper, demonstrationer, pilotprojekt, nya produkter, processer eller tjänster. Den ena ger högsta betyg och beskriver flera nya prototyper och produkter samt två patent i väntan på godkännande. Även två nya metoder redovisas. Den andre anser att det var svårt att hitta denna typ av resultat i det tilldelade materialet men beskriver ändå en del resultat i form av flera nya eller utvecklade mjukvaruprogram och de två preliminära patenten.

8.4.4 Resultatspridning genom publicering

Enligt en expert har profilen varit väldigt produktiv och publicerat i högt rankade vetenskapliga tidskrifter, och ges högsta betyg. Den andra experten ger en mer nyanserad bild och menar att det snarare är en av forskargrupperna som publicerat i tidskrifter med hög vetenskaplig nivå. Några forskargrupper har publicerat en eller två artiklar i sådana tidskrifter medan en av grupperna knappast alls har publicerat i sådana tidskrifter. Forskare vid profilen är stolta över att publicera i samband med den internationella konferensen om informationsfusion men experten menar att detta inte är någon konferens med hög vetenskaplig kvalitet. Vidare är experten förvånad över frånvaron av publikationer inom flera andra ämnen där profilen har potential att publicera i högt rankade vetenskapliga tidskrifter, samt över frånvaron av referenser till dessa tidskrifter i de befintliga artiklarna. Trots ett lägre betyg vill denna expert lyfta fram resultaten och produktiviteten hos en av forskargrupperna vilken skulle förtjäna ett högre betyg.

8.4.5 Resultatspridning genom andra kanaler

Experterna ger olika betyg för resultatspridning i andra kanaler än vetenskapliga tidskrifter. De delar dock uppfattningen att forskare vid profilen har deltagit och publicerat vid flera nationella och internationella konferenser. Gruppen har etablerat en regional konferens om informationsfusion och de har arrangerat flera andra konferenser och workshops. Man har även besökt andra internationella forskargrupper aktiva inom samma område och man har haft utbyte av både forskare och studenter. Profilens Scientific Advisory Board har fungerat som ett verktyg för att sprida resultat på både nationell och internationell nivå. En expert önskar att profilen förbättrar och uppdaterar hemsidan för att öka tillgängligheten, särskilt med avseende

på möjligheten att ladda ner artiklar och hitta information om de genomförda projekten.

8.4.6 Samproduktion

Enligt experterna har profilen gjort goda ansträngningar för att integrera industrin i forskningsarbetet. Samförfattarskap förekommer och experterna ser en tydlig kunskapsöverföring i båda riktningar. Projekt har genomförts i samarbete med både stora internationella och mindre nationella och regionala företag.

8.4.7 Profilens organisation

Experterna anser att profilen är välorganiserad och har lyckats etablera ett stabilt samarbete med industrin. Profilen visar även en god förmåga att samarbeta med andra forskare och myndigheter på ett effektivt sätt. En av experterna upplever diskrepans mellan vad man avsåg att göra och vad man slutligen har gjort vilket också profilen själv noterar i sin självvärdering. Profilen anses vara i behov av flera seniora forskare för att kunna vara mer kreativ och förbättra organisationen. Bristen på seniora forskare gör arbetet svårt för de redan involverade och detta har resulterat i förseningar för några projekt. Det finns en risk att de redan involverade seniora forskarna söker sig till andra ställen om man inte lyckas attrahera fler forskningsledare till profilen.

8.5 Utbildning

Inom ramen för Infofusion har det i enlighet med avtalet bedrivits forskarutbildning. Målet sattes till sexton doktorsexamina under profilperioden, varav de flesta skulle finansieras inom ramen för profilanslaget och några med andra medel. Som nämnts har, förutom de doktorander som rekryterats inom ramen för profilanslaget, ungefär lika många finansierats genom andra anslag. Två stycken har under tiden varit industridoktorander. Enligt självvärderingen ska elva ha avlagt sin doktorsexamen vid utgången av mars 2011, ytterligare fyra under resten av 2011, inklusive industridoktoranderna, och sammanlagt fyra väntas bli klara under 2012 eller kort därefter. Det gör sammanlagt 19 doktorsexamina. Av dessa har tre avlagt licentiatexamen längs vägen. Ytterligare fyra har avbrutit sina doktorandstudier och tre har bytt inriktning och fortsatt sin forskarutbildning utanför Infofusion.

Målet för antalet doktorsexamina inom profilperioden har inte nåtts än, men beräknas sånär som på en vara uppnått vid slutet av 2011. Av de doktorer som examinerats till och med mars 2011 har vid tidpunkten för denna rapport fem fått anställning utanför högskolan, medan resten nu är anställda inom HiS.

Då Högskolan i Skövde fram till år 2011 inte har haft rätt att examinera doktorer har de forskarstuderande formellt varit inskrivna vid andra lärosäten, främst Örebro universitet och Linköpings universitet. Infofusion har därigenom haft ett visst stöd från dessa lärosäten när det gäller handledning m.m. Den övervägande delen av handledningen har Infofusion dock själva svarat för. Detta tycks inte ha skapat några egentliga problem. Tvärtom har handledningen av de enskilda doktoranderna i Skövde, enligt dem vi intervjuat, fungerat bra. De doktorander som antogs samtidigt har fungerat som en grupp och det har under perioder varit en hel del regelbundna möten och seminarier med syfte att hålla ihop gruppen. Som nämnts har doktoranderna och deras projekt varit uppdelade på de olika scenarierna, vilket enligt andra bedömare i praktiken har skapat vissa spärrar mot samarbete och ett önskvärt kunskapsutbyte på tvären. Någon av de intervjuade doktoranderna har också nämnt detta och önskat mer tid och incitament för ett organiserat samarbete med doktorander inom andra scenarier än det egna.

Läget på denna punkt har nu delvis ändrats genom att högskolan fått rätten att själv examinera doktorer inom datavetenskap och sedan januari 2011 kan anta nya egna doktorander. Man väntar sig att några av dessa kommer att välja att göra sin forskarutbildning inom informationsfusion. Det kommer i så fall att minska beroendet

av andra lärosäten och göra det lättare att samordna och fokusera forskarutbildningen.

Fem kurser har enligt självvärderingen genomförts särskilt för forskarutbildningen inom profilen. Det har varit kurser i informationsfusion, intelligent dataanalys och osäkerhetshantering. Tre av kurserna har varit öppna för masterstudenter.

Forskningen inom profilen har haft visst genomslag på grundutbildningen. Enligt självvärderingen har både seniorforskare och doktorander medverkat aktivt i utbildningen och använt sina kunskaper och resultat på olika kurser. Vidare har studenterna kunnat delta i föreläsningar av internationella forskare som besökt högskolan och i Infofusions årliga workshop om informationsfusion, SWIFT. Representanter från samarbetande företag har också föreslagit examensarbeten på avancerad nivå i anslutning till associerade projekt. Med anslag från KK-stiftelsen har Infusion utvecklat en kurs i informationsfusion som nu ingår i ett masterprogram vid högskolan tillsammans med datavetenskap. Inom ramen för det programmet genomförs en del examensarbeten inom informationsfusion. Några av studenterna med den inriktningen har sedan anställts i industrin. Vidare har två studenter från programmet antagits som doktorander inom Infusion. En av dessa är anställd i ett företag som industridoktorand.

Den samlade bilden är att Infusion, med en viss tidsfördröjning, i det närmaste har nått målen när det gäller forskarutbildning, genom en kombination av finansieringen från profilanslaget och annan finansiering. En del av de forskarutbildade ser ut att bli en del av högskolans egen kompetensuppbyggnad, medan en del har en potential att bli framtida samarbetspartners inom forskningen. Den nyvunna examinationsrätten utgör ett kvitto på kvaliteten i forskarutbildningen och har i alla händelser i stärkt förutsättningarna för fortsatt utveckling inom forskarutbildningen. Forskningen har också haft ett tydligt genomslag på grundutbildningen, vilket i sin tur har förbättrat möjligheterna till internrekrytering av nya forskarstuderande.

8.6 Innovation

En av profilledningens ambitioner har varit att profilen ska kunna leverera industrirelevanta och applicerbara resultat till företagen. Flera industrirelevanta prototyper och produkter har utvecklats inom ramen för Infofusions verksamhet. Nedan redovisas en lista från självvärderingen över innovationer och prototyper m.m. som producerats under den sexåriga profilperioden. I huvudsak handlar det om metod- och produktutveckling, och i ett par fall har forskningen även resulterat i patentansökningar.

- En ny metod som kallas CASADEMA (CApturing Semi-Automated DEcision MAKing), som fångar samspelet mellan människa och de tekniker som används för att stödja beslutsfattande.
- Programvara för att hantera osäkerhet i beslutssituationer.
- Ett trådlöst sensornätverk (WSN), i form av en testbädd som utvecklades i ett projekt inom CGI-scenariet. Projektet syftar till att finna allmänna infrastrukturella egenskaper som kan användas för informationsfusion.
- En programvara framtagen i två doktorandprojekt inom SA-scenariot har gjorts tillgänglig för allmänheten i form av testbäddar för att utveckla och utvärdera algoritmer för utvärdering av hot och igenkännande av situationer.
- En teknik för att upptäcka avvikelser är implementerad i en prototyp.
- WeShare är en demonstrator för hälsoövervakning, som syftar till att stödja vård av äldre med hjälp av informationsfusionsteknik. (Associerat projekt.)
- Lexware Labs har tillsammans med profilmforskarna utvecklat en ny metod och ett precist verktyg för extrahering av information.

- För Saab EDS har Informationsfusion bidragit till utvecklingen av en produkt (programvara), en Intelligent Beteende Detektor (IBD), genom en industridoktorand. IBD syftar till att upptäcka anomalier i flödet av information. IBD kommer att användas för att upptäcka händelser och aktiviteter som tyder på potentiella hot i offentliga miljöer med hög genomströmning av människor och trafik. IBD är ute på marknaden, så till vida att den finns på företagets hemsida, men har inte börjat säljas ännu.
- Immateriella rättigheter gällande Intelligent Beteende Detektor (IBD).
- Intern forskning på Saab EDS, sprungen ur samarbetet med Infusion, har resulterat i en testplattform för utveckling av algoritmer och koncept för dataanalys i sensornätverk. Delar av testbädden implementeras i levererade produkter. De viktigaste resultaten av samarbetet är att utvecklingstiden för denna typ av programvara har förkortats genom att det blivit möjligt att testa och utvärdera koncept i ett tidigt skede.
- Cellartis rapporterar att samarbetet med Informationsfusion har varit avgörande för ytterligare optimering av metoder för industriell produktion av stamceller. Samarbetet har genererat förbättrad datahantering för företagets produktion av hepatocyter och hjärtmuskelceller. Processen har snabbats upp.
- En programvara från ett doktorandprojekt inom BIO har gjorts tillgänglig för allmänheten. Ett annat projekt inom BIO resulterade i en ny förbättrad version av det kommersiella modelleringsprogrammet för data mining – PathwayLab. Detta bedöms ha en kommersiell potential och en ansökan om en provisorisk patentansökan är registrerad och godkänd av det amerikanska patentverket. Den nya versionen av InNetics programvara PathwayLab har tagits fram i samarbete mellan forskare vid InNetics och Informationsfusion.
- Resultat från industridoktoranden på Saab Training Systems (Saab SDS) har implementerats i produkterna Saab C2 Training, Integrated Training Environment, ITE and WISE Connectivity (den senare patentsökt). Arbetet har också resulterat i att en ny grupp inom Saab tar upp frågor kopplade till simulering, utbildning och C2-system.

De särskilt anlitate experterna ger Infusions resultat när det gäller bidrag till innovationer ett i huvudsak mycket gott betyg.

Enligt ansökan förväntade sig profilledningen att det också skulle skapas nya företag, i samarbete med Gothia Science Park som inkubator. Målet var att etablera minst sex nya företag (spin-off företag, lokal etablering av befintliga företag eller nystartade företag) under finansieringsperioden. Detta mål har dock inte uppfyllts. Inga nya företag har startats. Infusion har emellertid varit en bidragande faktor till Saab SDS:s beslut att lokalisera en avdelning för mjukvaruutveckling i närheten av HiS. Under 2009 flyttade Saab SDS verksamheten ännu närmare, genom sin nuvarande lokalisering till Gothia Science Park, i den med Infusion delade byggnaden Portalen. Vid avdelningen arbetar ca 30 personer och flera av dem har rekryterats från HiS.

Vidare har målsättningarna gällande patent och innovationer för Infusion enligt avtalet varit att:

- Etablera en stödjande affärsutvecklingsgrupp tillsammans med Ericsson Microwave Systems och Gothia Science Park (GSP). Denna formering blev aldrig av p.g.a. att högskolan inte hade resurser. I stället förlitar man sig på samarbete med GSP.
- Etablera patentsupport i syfte att främja patenterbara applikationer
- Identifiera minst sex stycken patenterbara resultat.

Sammantaget innebär det att Informationsfusion inte har nått målsättningarna när det gäller patent och bidrag till innovation. Flera industrirelevanta prototyper och produkter har ändå utvecklats inom ramen för profilsatsningen och experterna har

gett ett mycket gott betyg åt Infofusion på denna punkt. Möjligen har målen enligt vår bedömning varit orealistiska och överambitiösa redan från början, med tanke på resurserna vid HiS och forskningens inriktning inom de olika scenarierna.

8.7 Relevans för och samverkan med näringslivet

8.7.1 Samarbetets karaktär

I profilansökan deltog 15 partnerföretag, vilka forskargruppen senare i varierande grad har samverkat med. Flera av företagskontakterna etablerades redan under senare delen av 1990-talet. Innan ansökan om profilanslag formulerades bjöd HiS in ett antal företag, såväl gamla kontakter som nya, till en rad företagsmöten i syfte att identifiera gemensamma problem. Vid dessa gemensamma möten har strukturen för profilen tagit form, sedan har arbetet utvecklats lite olika inom de olika scenarierna.

På ett generellt plan får samarbetet med Infofusion positiva omdömen av de företagsrepresentanter vi har talat med. Av självvärderingen framgår att man har inhämtat företagets synpunkter på hur samarbetet kan vidareutvecklas. I fyra fall har det inte blivit något samarbete mellan företaget och Infofusion, p.g.a av organisationsförändringar, uppköp, ekonomiska problem, ändrade prioriteringar m.m. plus att engagerade personer lämnade företaget. Två av dessa företag finns dock kvar som tänkbara och intresserade partners i framtiden. Andra företag, som Enea Embedded Technologies AB och Atlas Copco Tools AB, deltog under tre år och lämnade sedan samarbetet då de aktuella projekten hade slutförts och man inte såg någon naturlig fortsättning.

Infofusions program har delvis genomförts under en tid av internationell lågkonjunktur, vilket har påverkat vissa företags prioriteringar och lett till att samarbetet med profilen kommit att ligga utanför den prioriterade verksamheten. Detta innebär dock inte att fusionsfrågorna är mindre relevanta, menar några företagsrepresentanter. Fusionsfrågorna beskrivs av företagen ha en given plats i deras framtida utvecklingsarbete.

Intensiteten i samverkan har varierat, från en relation där företag har följt arbetet på avstånd som t.ex. Exensor, till en relation av nära samarbete som mellan t.ex. Saab och profilen.

8.7.2 Nyttan och användbarheten

En stor del av den forskning som har bedrivits inom Infofusion har varit grundforskning. Den börjar enligt en företagsrepresentant närma sig ett stadium där användbarheten och nyttoeffekterna blir allt tydligare. SA-scenariot skiljer sig här något från de övriga scenarierna i och med att detta bygger på ett mer långvarigt samarbete och att det bedrivs mer tillämpad forskning inom SA. Detta har bl.a., som framgått av förteckningen ovan, visat sig genom möjligheter till kommersialisering av forskningsresultat redan på kort sikt. De företagsrepresentanter som vi har talat med från de olika scenarierna bedömer den konkreta nyttan hittills som en 3:a eller 4:a längs en femgradig skala.

En industrirepresentant menar att användbarheten i forskningsresultaten beror på hur väl industrin förmår ta hand om dessa forskningsresultat. Detta är en nyckelfråga, menar han. I vissa fall finns det ett glapp mellan mognadsgraden för informationsfusion i de system som finns inom företag, och de forskningsresultat som produceras.

Informationsfusion är i mångt och mycket ett nytt område för många företag och utvecklingen på området har i hög grad varit inriktad mot militär verksamhet och säkerhet på olika områden. Detta har gjort att användningsområdena för de olika företagen inte alltid har varit självklara. Relevansen bedöms mellan 2 och 5 av de företagsrepresentanter vi talat med. Enligt en företagsrepresentant har marknadsföringen mot industrin varit en svag punkt för profilen, framför allt när det gäller de små företagen. Forskarna har också haft begränsad förståelse för och

erfarenheter av vad industrin behöver. Intervjupersonen anser att det i ett nästa steg behövs mer fokus på vad industrin behöver och mindre på det akademiska. Flera av företagsrepresentanterna vittnar samtidigt om att kunskapen om vad informationsfusion kan bidra med har ökat under senare år och att man nu har börjat identifiera nya tillämpningsområden som t.ex. att hantera produktionsdata inom Volvo Technology. Kompetensutvecklingen hos företagen har varit ett mycket viktigt resultat, menar man. Samtliga som vi har talat med anser att profilen har bidragit till näringslivets och företagens utveckling på sikt om än inte alltid konkret, och att det finns en klar potential för framtiden.

I huvudsak anser de företag som vi talat med att deras förväntningar på samarbetet uppfyllts och för en del även överträffats. Samtliga av de intervjuade företagen anser att nyttan med samarbetet för deras del har varit större än kostnaden. Ett företag bedömer dock detta som en 3:a längs den femgradiga skalan. Denna bedömning görs mot bakgrund av att samarbetet inte kostat företaget några stora pengar men det har heller inte lett till några ”revolutionerande resultat”. Företagets representant anser emellertid inte att det varit bortkastade pengar.

Experternas bedömning är att Infofusion har varit mycket framgångsrika i att föra industrin och högskolan närmare varandra. Experterna noterar en tydlig kunskapsöverföring i båda riktningarna. Det djupa och nära samarbetet med Saab antas ha lagt en grund för framtida verksamhet och samarbete med branschen, menar de.

8.7.3 Exempel på samarbeten

Nedan ges en kort sammanfattning av några samarbeten. Beskrivningarna och urvalet gör inga anspråk på att vara heltäckande, utan avser att tjäna som exempel på hur samarbeten mellan profilen och ett urval av företag har sett ut.

8.7.3.1 Saab AB

Saab är det företag som genom olika dotterbolag har varit mest involverat i Infofusion. Saab utvecklar teknik för att upptäcka eventuella hot på ett tidigt stadium, utbilda och förbereda individer för olika typer av händelseutvecklingar, och i slutändan skydda samhället och dess individer. Affärsområdet Security and Defence Solutions (SDS) är specialiserat på detta område. Datafusionsgruppen inom SDS (cirka 20 personer, varav 6 doktorer) har varit aktiv sedan mitten av 1980-talet med att designa informationsfusionssystem för civil och militär övervakning i luften och till sjöss över hela världen. Saab:s och SDS konkurrenskraft på världsmarknaden beror mycket på utvecklingen av ännu mer avancerade lösningar. För detta ändamål är djupa och nära kontakter med den akademiska världen avgörande. Profilen Infofusion har erbjudit en miljö som har varit ett stöd i detta samarbete mellan universitet och företagets forskare. För att utnyttja denna möjlighet till samarbete har SDS varit aktivt involverade i flera aktiviteter inom profilen. Företaget har bl.a. finansierat en industridoktorand. Personal från SDS har fungerat som opponenter vid ett licentiatseminarium och som externa granskare i två doktorsavhandlingar inom Infofusion. Saab har också deltagit aktivt i diskussioner gällande framtida inriktning av forskning inom området, och deltagit i olika workshops som arrangeras av Informationsfusion (t.ex. SWIFT).

För Saab Electronic Defence Systems (EDS) har det varit viktigt att höja kompetensen inom informationsfusion inom såväl industrin som akademien. Därför har EDS varit mycket aktiva i samarbetet. EDS har träffat doktorander varannan vecka för att säkra kunskapsöverföring i båda riktningarna. Tre seniora personer från Saab har deltagit i många aktiviteter, varav två som adjungerade professorer vid HiS. Dessutom har EDS en industridoktorand inom programmet som beräknas disputeras i början av hösten 2011. För EDS del beskrivs det mycket nära samarbetet med profilen som en stor framgångsfaktor.

Saab Aeronatics var inte associerat till Informationsfusion från början. Intresset ökade dock från företaget när tidiga forskningsresultat visade sig. Detta i kombination med

tillgång till ett nätverk för samverkan mellan forskning och industri gjorde samarbete intressant. Genom finansiering från VINNOVA fick HiS och Saab Aeronautics möjlighet att starta ett associerat projekt om informationsfusion för beslutsstöd och mänsklig systemintegration i framtida plattformar (NFFP5-2009-1315). Projektet har haft klara fördelar av att vara associerat till Informationsfusion. Saab AB står också med i UMIF-ansökan.

8.7.3.2 Cellartis

Cellartis grundades 2001 som en spin-off från forskning som bedrevs vid Göteborgs universitet. Enligt företagets representant genereras oerhörda mängder data när man arbetar med stamceller och en biolog har i regel inte kompetensen att ta hand om stora mängder data. Företaget är en ny kontakt för profilen och insåg tidigt möjligheterna med ett samarbete. Samarbetet beskrivs som fruktbart. Kombinationen mellan Cellartis kompetens inom stamcellsproduktion och den kompetens inom bioinformatik som profilen har erbjudit, har lett till en djupare förståelse för differentieringsprocessen, som styr specifika mognadsavsnitt i stamceller som omvandlas till specialiserade funktionella celler. Samarbetet med Infofusion har hjälpt Cellartis att hantera stora mängder information och samtidigt sortera ut rätt information. Processen att ta fram celler har snabbats upp. Företaget har haft en doktorand som suttit halva tiden på Cellartis och haft tillgång till all utrustning. De publikationer som producerats har varit sampublicerade med Infofusion och samarbetet beskrivs som en interaktiv process. Samarbetet överträffade deras förväntningar och anses från företagets sida ha lett till resultat som ger möjligheter att stärka företagets befintliga patent.

8.7.3.3 Lexware Labs

Utgångspunkten för Lexware Labs engagemang i Infofusion återfinns i företagets egen expertis inom informationshämtning och dess verktyg för informationsextraktion. Inom projektet har nya metoder för extraktion utvecklats, baserade på integrering av flera datakällor. Samarbetet bidrog till att verktygen från Lexware Labs utvecklades till specialiserade och precisa verktyg för informationsextraktion, som nu används. Enligt den representant för företaget som vi har talat med har samarbetet varit lyckosamt och högst relevant. Det har också lett vidare till ett nytt samarbete med läkemedelsindustrin/AstraZeneca för företagets och Infofusions sida inom ramen för ett stort projekt med finansiering från KK-stiftelsen (INFUSIS)

8.7.3.4 AB Volvo

De huvudsakliga deltagarna från Volvokoncernen har varit Volvo Powertrain och Volvo Technology. Samarbetet inleddes av Volvo Powertrain, men togs sedan över av Volvo Technology. Volvo Powertrain utvecklar motorer, växellådor och andra komponenter till drivlinor, medan Volvo Technology har rollen som ett gemensamt innovationsföretag inom koncernen. I kombination har de två företagen fokuserat på användning av information för olika tillverkningsapplikationer. Representanter för Volvo Technology menar att det Infofusion arbetar med inte har funnits med i deras strategi, men nu finns det med tack vare företagets samarbete med Infofusion. Detta har inneburit att företaget har börjat tänka i nya banor och insett att detta kan ge stora vinster på sikt. Det finns ännu ingen efterfrågan på fabriken efter detta, men om forskarna lyckas kommunicera vad informationsfusion kan användas till så kommer även ett behov att finnas i fabriken på sikt. Resultaten av samarbetet beskrivs som godkänt. Att det inte fått mer genomslag än beror främst på dem själva, enligt en representant vi intervjuat. Företaget står med i UMIF-ansökan.

8.7.3.5 ICA

ICA är det enda partnerföretaget inom det tidigare scenariot Retail Sector (RS). Företaget har deltagit i två projekt som handlar om hur man kan se mönster i databaser och hur man kan göra prognostiseringsmodeller. Företaget har samarbetat med två doktorander som periodvis har suttit på ICA och arbetat, vilket beskrivs som mycket positivt från ICA:s sida. ICA har ingen egen FoU-avdelning och en begränsad

vana av att samarbeta med akademiska forskare. Under samarbetets gång har kontaktpersoner inom ICA bytts ett par gånger, vilket har påverkat förankringen av samarbetet inom ICA. Utmaningen har varit de olika tidsperspektiven så tillvida att ICA:s verksamhet beskrivs som "här och nu", medan forskarna naturligen ser flera år framåt. Effekterna beskrivs hittills som ganska små, framför allt mot bakgrund av att detta arbete inte har haft en engagerad mottagare på en ledande position. Företagets representant menar att det ändå har lett till en kompetenshöjning inom företaget samt att samarbetet har resulterat i ett konkret prognostiseringsverktyg som används.

Sammantaget bedömer vi att samarbetet har haft ett värde för flera företag, på flera olika sätt. Utanför försvarsområdet har uppenbarligen goda resultat uppnåtts inom både BIO- och MFG-scenarierna. För att ytterligare stärka nyttoeffekterna inom industrin tror vi att forskarna inom Infofusion i ett nästa steg behöver fokusera mer på industrins behov. En framtida utmaning blir då att balansera nyttoorienterad forskning med vetenskaplig höjd. Intervjuerna vittnar om att företagen allmänt ser ett behov av att kunna behärska informationsfusion i framtiden, även om kunskapen om detta område är förhållande vis låg bland företagen, alltså när det gäller hur mer avancerad informationsfusion kan användas på olika områden inom just deras företag. Delvis kan detta bero på att Infofusion ännu inte riktigt lyckas kommunicera detta på ett för företagen tillräckligt tydligt sätt. Detta ställer krav på skicklig kommunikation och på större insatser från Infofusions sida för att systematiskt utveckla forskarnas kunskap om industrins behov och förutsättningar och samtidigt tydliggöra möjligheterna för företagen. Intervjuerna vittnar om att det också har skett en viss kunskapshöjning inom industrin när det gäller vad informationsfusion kan användas till, vilket borde gynna förutsättningarna för fortsatt tillämpningsorienterad forskning för civila applikationer, förutsatt att forskarna fortsätter att utveckla sin förmåga att ta till sig industrins intressen och behov. Vi bedömer mot den bakgrunden att det finns en tydlig framtida potential för Infofusions fortsatta samarbete med industrin.

8.8 Samverkan med omgivande samhälle

Västra Götalandsregionen stödjer sedan flera år åtta s.k. inkubatorer, bl.a. Gothia Science Park vid Högskolan i Skövde. Dessa inkubatorer syftar till att ta hand om idéer från forskare, studenter och ibland befintliga företag. Under 2010 har Västra Götalandsregionen satsat cirka 20 milj. kronor för drift och utveckling av dessa inkubatorer. Regionutvecklingsnämnden har förstärkt sina satsningar på de regionala samverkansplattformarna (Espira, Innovatum, Gothia Science Park, Lindholmen och Sahlgrenska Science Park). Plattformarna beskrivs som viktiga i systemet för att stärka kunskapsöverföringen till regionens små och medelstora företag. Forskarna vid Infofusion har ett nära samarbete med GSP och kontakten underlättas av att de båda är lokaliserade i forskningsbyggnaden Portalen. Utöver WeShare2012 och förstudien Envolve (associerade projekt) som berörs nedan har samarbetet med GSP också innefattat att personer från IFEC, scenarierna och forskargrupper fått rådgivning i form av så kallad Business Coaching med en person från GSP.

I självvärderingen redovisas ett projekt med namnet WeShare2012 – Demonstrationer som plattform för samproduktion mellan akademi, näringsliv och samhälle – som handlar om att ta fram en demonstrator för hälsoövervakning. Demonstratorn är placerad vid GSP. Projektet har beviljats medel från Europeiska regionala utvecklingsfonden via Västra Götalandsregionen. WeShare2012 beskrivs som ett skyltfönster för Infofusions infrastruktur. Projektet visar på infrastrukturella delar som kan vara ett stöd i vården av äldre. Demonstratorn visar sensorer och verktyg som har tagits fram för att underlätta vardagen för äldre och hur dessa verktyg kan använda informationsfusion för att analysera data som underlag för beslutsfattande, till exempel hos vårdgivare.

En förstudie till projektet Envolve bedrivs i samverkan mellan HiS, ett flertal energiföretag och Västra Götalandsregionen. Samarbetet omfattar utveckling av idéer och installationen av en demoplats där nya koncept för framtida elmätare för datainsamling och automatisk energianvändningsanalys visas. Envolve syftar bl.a. till

att använda informationsfusionsmetoder för att utveckla förståelsen av energianvändningen, från befintliga eller från tillförda energidata.

Experterna menar att all form av regional ”kompetensutveckling” är bra för regionen och dess olika företag. I detta avseende kan man säga att profilen Infofusion har haft visst regionalt samhälleligt inflytande, trots att direkt samverkan mellan profilen och det omgivande samhället i form av kommuner, län eller region skett i ringa utsträckning. Enligt experterna kan de samhälleliga effekterna i detta läge betraktas som måttliga, och snarare regionala än nationella.

Sammantaget ser vi hittills få spår av samverkan med det omgivande samhället, även om de beskrivna exemplen verkar ha en god potential. Kanaler för samverkan finns och det är närmast en prioriteringsfråga hur mycket Infofusion bör satsa på denna samverkan framöver.

8.9 Förhållande till det egna lärosätet

Under de år som Infofusion har varit ett program inom Högskolan i Skövde har det, som framgått, bidragit mycket påtagligt till högskolans utveckling. Som självvärderingen sammanfattar det har den vetenskapliga produktionen och den externa finansieringen ökat, både direkt genom profilanslaget och genom en hävstångsverkan på anslag från andra finansiärer och värdefull motfinansiering från industriföretag. Nya industrikontakter har etablerats och formerna för samproduktion mellan högskola och företag har utvecklats och medverkat till att lösa industriella problem. Intervjuade företagspartners betecknar samarbetet med Infofusion som gott, i något fall unikt, jämfört med andra forskningsinstitutioner som de har erfarenheter av. Högskolans attraktivitet vid rekrytering av akademiska forskare torde också ha ökat.

Högskolan har alltså haft betydande utbyte av värdskapet för Infofusion och har också bidragit med sammanlagt över 30 milj. kronor från högskolans anslag, enligt självvärderingen ungefär lika mycket som profilanslaget från KK-stiftelsen. Infofusion har varit och är ett centralt element i högskolans hela forskningsstrategi för profilering mot bland annat utveckling och användning av avancerade informationstekniska system och modeller inom flera olika användningsområden, och har legat högt bland högskoleledningens prioriteringar. Ett tecken på detta är att högskolans prorektor själv är engagerad i ledningen av forskningen inom Infofusion på deltid.

Infofusions centrala roll för högskolan har varit det motiv högskoleledningen angett för att inte från början göra programmet till ett centrum, till skillnad från forskningssatsningarna inom informationsteknologi, systembiologi och virtuella system, utan istället låta det fungera i en samverkan med och som ett stöd till alla tre, som ett slags virtuell matrisorganisation. Infofusion har haft en stark organisation, jämfört med de tre centra, med en egen ledningsgrupp med ett starkt mandat (IFEC), en egen referensgrupp med externt deltagande (IFAB), en egen verksamhetsrapport, ekonomisk rapport och affärsplan. På längre sikt har avsikten och önskan hela tiden varit att ge Infofusion en mer robust självständig ställning och utveckla det till ett internationellt konkurrenskraftigt Center of Excellence och högskolan har förklarat sig beredd att ställa upp med sin andel av de finansiella resurserna för detta.

Sammantaget uppfattar vi att Infofusion har en stark organisatorisk ställning inom Högskolan i Skövde och kan komma att få stor betydelse även framöver, och också att högskolan som värd för verksamheten ger ett starkt stöd till Infofusion finansiellt och i andra hänseenden, inom ramen för vad ledningen uppfattar som optimalt för högskolans del. Redan på kort sikt är det nog ofrånkomligt att Infofusion får en tydligare och mer självständig ställning som eget organisatoriskt centrum i någon form.

8.10 Kommunikation och marknadsföring

De planerade kommunikationskanaler som anges i profilansökan är av varierande slag och anpassas i viss utsträckning till målgruppen. Före profilens start upprättades en

officiell webbplats, information om profilen har också publiceras på KK-stiftelsens webbplats, samt genom pressmeddelanden som sköts av högskolans centrala pressgrupp. Profilen har synts upprepade gånger i media (tidningar, radio, TV, YouTube). Andra kanaler har varit populärvetenskapliga artiklar, populärvetenskapliga föreläsningar, såväl interna på högskolan som externa, samt presentation av profilen för olika organisationer som t.ex. FOI och Invest in Sweden Agency (ISA). Projektet WeShare2012, som har berörts ovan och har beviljats medel från Europeiska regionala utvecklingsfonden via Västra Götalandsregionen, är ett exempel på evenemang för att göra utvecklingen inom informationsfusion i samverkan med industrin tillgänglig för den offentliga sektorn och allmänheten.

8.10.1 Kommunikation med industrin

Den mer industriorienterade informationen har förmedlats genom workshops och seminarier som organiserats för såväl profilens industriparter som för externa intressenter genom utställningar, samt branschtidningar och tidskrifter. Som en följd av synpunkter i halvtidsutvärderingen har också ett informationsblad tryckts upp. Enligt självvärderingen har kommunikationen med industrin anpassats till företagens olika funktioner. Diskussioner med produktionsenheter kräver en annan metod än kommunikation med FoU-avdelningar, till exempel.

I intervjuerna med representanter för partnerföretagen har det framkommit något kritiska synpunkter på profilens förmåga att kommunicera vad informationsfusion kan betyda för just dem, på det enskilda företaget. Detta kan hänga ihop med flera faktorer. Det finns de som menar att de seniora forskarna har haft för lite inblick i den industriella verkligheten, till skillnad från doktoranderna som ju gjort huvuddelen av arbetet i projekten och har skaffat sig stor förståelse. Det kan också röra sig om varierande mottagarkompetens på företagen, och vana att arbeta med FoU tillsammans med högskoleforskare. Det kan vidare hänga samman med att tyngdpunkten i Infusions kommunikationsinsatser förefaller ha riktats mot forskarsamhället. Det kan även handla om den tradition som finns inom HiS att använda högskolans centrala informationsavdelning för kommunikationsarbete, i stället för att skaffa egna kommunikationsresurser. Det finns de som menar att det hade sett konstigt ut om man, som rekommenderades i halvtidsutvärderingen, hade haft en egen informatör när inte något av de tre forskningscentra vid HiS har det. Visst stöd från högskolans centrala informationsavdelning har man fått, men det har på hela taget inte fungerat fullt ut, enligt dem vi talat med. Det är därför man inom Infusion har valt att i egen regi göra företagsbesök och genomföra korta utbildningsinsatser för företagen "tutorial".

8.10.2 Kommunikation med forskarsamhället

Kommunikationen med forskarsamhället har skett genom värdskap för ett flertal forskarkonferenser som t.ex. SNART Real-Time in Sweden (RTiS). Ett av profilens specifika mål var att beviljas rätten att organisera och stå värd för en FUSION konferens. Profilen ansökte också om värdskapet för 2009 års konferens. Ansökan avslogs dock. Om UMIF-ansökan beviljas görs ett nytt försök, enligt profilledningen. Halvtidsutvärderingen lyfte fram högskolans långa tradition av extern samverkan och noterade också en rad samverkanskontakter med andra lärosäten. Profilens engagemang i internationella kommittéer nämns också. Flera av profilens forskare har exempelvis deltagit som "Members of International Program Committee for International Conference of Information Fusion" (FUSION 2005, FUSION 2006, FUSION 2007).

Enligt självvärderingen har profilens publiceringsstrategi sin tyngdpunkt på vetenskapliga tidskrifter och högt rankade konferenser inom informationsfusion och olika tillämpningsområden inom de olika scenarierna, vilket också lyser igenom i experternas utlåtande. Syftet med detta vetenskapliga fokus är enligt självvärderingen att synliggöra och skapa kunskap och medvetenhet inom forskarsamfundet om informationsfusion och om tillämpningsområdena (scenarierna) med tillhörande

branscher. Högskolans fakultetsmedel är för övrigt resultatbaserade, så tillvida att ju mer framgångsrika forskargrupperna är på att dra in externa medel, samt ju mer de publicerar, desto mer fakultetsmedel tilldelas de. I det här sammanhanget värderas vetenskapliga artiklar högre än till exempel konferenspapers.

De särskilt anlitate experterna ger profilen i huvudsak ett mycket gott betyg när det gäller spridningen inom forskarsamhället av den forskning som bedrivits. Resultat har publicerats i över 170 artiklar vid ett antal konferenser, inklusive, 1) den internationella konferensen om informationsfusion, 2) den internationella konferensen om genetiska och evolutionära metoder, 3) den internationella konferensen om intelligenta system, 4) den internationella konferensen om visualisering, 5) den internationella SPIE konferensen om säkerhet och försvar, samt 6) konferensen om artificiell intelligens. Profilen har etablerat en webbnärvaro och etablerade förbindelser med centra såsom Centre for Multisource Information Fusion (<http://www.infofusion.buffalo.edu/>). Experterna uppfattar också att man aktivt engagerat internationella experter. Man har organiserat särskilda seminarier som Skövde Workshop on Information Fusion ämnen (SWIFT), en särskild session om informationsfusion vid Nato RTI-workshop, och ett flertal IEEE-workshops. Slutligen har flera testbäddar och andra verktyg gjorts tillgängligt för det internationella samfundet för informationsfusion via webben. Referensgruppen tas även upp som en kanal för informationsspridning såväl nationellt som internationellt.

8.10.3 Förbättringsutrymmen

Trots dessa goda omdömen menar experterna att presentationen av arbetet skulle kunna bli tydligare (både för bedömare/expertter och potentiella sponsorer som företag) om kommunikationsmaterial (t.ex. hemsida) hade specifika avsnitt som t.ex., 1) verktygsuppsättningar, 2) datamängder, och 3) process-/modellinformation. Hemsidan som en är en viktig kanal till allmänhet och företag bedöms av experterna hålla en kvalitet under genomsnittet och inte vara riktigt uppdaterad. Det uppfattades vara svårt att hitta information om man inte gick in och läste de detaljerade årliga rapporterna. Alla årsrapporter är dock tillgängliga. Experterna uttrycker också en önskan om att få tillgång till en kortfattad beskrivning av projekten och deras resultat, både teoretiskt och pragmatiskt på webbplatsen. Dessutom var ingen av de vetenskapliga artiklarna nedladdningsbara från hemsidan. Enligt affärsplanen 2010–2017 finns dock en ambition att uppdatera hemsidan minst varannan vecka.

Experterna råder forskarna att vara mer systematiska i sin spridning av forskningsresultat. Konkreta förslag från experterna handlar om att:

- Publicera en bok om tillämpningar för informationsfusion för att belysa deras arbete inom olika områden som jordbruk, tillverkning, hälsa etc. Detta rimmar med vissa synpunkter från industrirepresentanter som upplever en bristande förmåga hos forskarna att kommunicera vad informationsfusion kan ha för nytta för det enskilda företaget. Ett mål för profilen har också varit att publicera en samproducerad bok som summerar högskolans perspektiv och syn på informationsfusion, och som också inkluderar praktiska exempel från samtliga tillämpade scenarios. Detta har dock inte lyckats p.g.a personalomsättningar och avhopp i ledande funktioner. Ett specifikt marknadsföringsmål för 2012 som berör detta har formulerats i affärsplanen 2010–2017: "Relevant local companies and all major companies in Sweden know what Infofusion is and to what extent it can be valuable for them."
- Stå värd för sessioner vid den internationella konferensen FUSION, t.ex. FUSION 2012 och vid den årliga SPIE konferensen i Orlando, USA, varje vår. Detta ligger i linje med de marknadsföringsmål som anges i affärsplanen 2010–2017.
- Samarbeta med amerikanska forskare om fortsatt utveckling av modeller för informationsfusion. I affärsplanen riktas dock blickarna främst mot utökade och intensifierade kontakter med det skandinaviska och europeiska forskarsamfundet.

Sammantaget bedömer vi att kommunikation och marknadsföring är en nyckelfråga för Infofusion framöver. Betydande och framgångsrika insatser för informationsspridning i den vetenskapliga världen har gjorts. Tyngdpunkten tycks idag ligga på att kommunicera med det övriga forskarsamhället, även om insatser mot industrin görs. Vi ser ett behov av att utveckla kommunikationen riktad mot framför allt små och medelstora företag. Mer fokus behöver läggas på att kommunicera vilken nytta informationsfusion innebära för företagen redan på kort sikt. Marknadsföringen och kommunikationen utåt bör också stärkas resursmässigt, t.ex. genom att engagera en person på deltid som sysslar med detta för Infofusions räkning. Forskningsresultaten kan även med fördel i högre grad spridas genom demonstratorer i syfte att förstärka kommunikationen med allmänhet och företag i regionen.

9. Framtiden

9.1 Vad händer med profilen efter KK-stiftelsens profilfinansiering?

KK-stiftelsen har under en sexårsperiod beviljat 36 milj. kronor till Informationsfusion. Finansieringen upphörde den 31 mars 2011. Högskolan har som en fortsättning på profilen gått in med en ansökan om medel för en så kallad Profil+, under benämningen UMIF, Uncertainty Management in High-Level Information Fusion, tillsammans med partnerföretagen Agro Väst, Saab AB (tre företag inom Saab) och Volvo Technology. Volvo Cars har också tillkommit som partner i efterhand.

Infofusions handlingsplan för april 2010–mars 2011 innefattar ökat fokus på att söka medel från VINNOVA, EU:s ramprogram eller Vetenskapsrådet i syfte att minska beroendet av en forskningsfinansierare. Enligt en finansieringssammanställning från hösten 2010, som innefattar extern finansiering inklusive associerade projekt, så har Infofusion lyckats säkra medel från flera olika finansierare för de närmaste åren. Under de närmaste två-tre åren har Infofusion säkrat medel från Forskarskolan RAP/ÖU tillsammans med Saab Systems, från regeringen tillsammans med LiU, från Vetenskapsrådet och Sida, från VINNOVA, samt från Västra Götalandsregionen tillsammans med Tillväxtverket och Mimer. Infofusion har även beviljats medel till ett samarbetsprojekt med Saab Aeronautics i Linköping som samfinansieras av VINNOVA, Saab AB och HiS. Totalt har enligt uppgift bortemot 20 milj. kronor säkrats i externa projektmedel för tiden fram till år 2013, varav KK-stiftelsen och VINNOVA tillsammans står för merparten. Enligt företrädare för Infofusion så skulle man aldrig ha fått flera av dessa anslag om man inte skapat sig ett namn inom informationsfusion. En sammanställning som Infofusion själva har gjort av sin finansieringssituation innehåller även flera inlämnade ansökningar till både EU:s sjunde ramprogram och VINNOVA. Infofusion deltar enligt sammanställningen i fyra ännu inte avgjorda ansökningar till EU:s sjunde ramprogram och har tidigare fått avslag på två. Utöver detta har HiS tillskjutit avsevärda medel i medfinansiering.

De anlitade experterna bedömer att forskarna har varit ganska framgångsrika och lyckats formulera många nya associerade projekt som finansieras även från andra än KK-stiftelsen. Detta kan, enligt experterna, ses som ett gott tecken och en bekräftelse på att den forskning och den kompetens som byggts upp är av en kvalitet som är konkurrenskraftig och håller för finansiering från andra nationella och internationella källor. En styrka som noteras av experterna är de många goda projektsamarbetena mellan forskarna och näringslivet. Dessa samarbeten skapar möjligheter för framtiden, vilket också deltagandet av företag i associerade projekt och UMIF-ansökan är ett bevis på. Experterna noterade dock en låg delaktighet i större EU-projekt. Ett sådant engagemang skulle, enligt experterna, stärka kompetensen i gruppen och öka den internationella profilen.

Högskolan har i ganska liten utsträckning haft möjlighet att erbjuda doktoranderna någon längre tjänst efter disputation, vilket resulterat i att många har lämnat högskolan. Detta behöver dock inte vara en nackdel då de bidrar till en kompetenshöjning i näringslivet och blir samarbetspartners i stället och eventuellt

återvänder till högskolan efter en tid med ny kompetens. Detta är en rörelse som är eftersträvansvärd, enligt högskolans ledning. Doktoranderna har lätt att få jobb utanför högskolan samtidigt som den framtida kompetensen även på högskolan måste byggas med delvis yngre förmågor.

I UMIF-ansökan är upplägget till skillnad mot profilen seniortungt. I UMIF är strategin att samla seniora forskare med expertkunskap i främst högnivåfusion till en samlad forskargrupp. Detta innebär också en skillnad mot profilperioden då forskarna inom Infofusion ju arbetat förhållandevis isolerat från varandra. Syftet är att skapa bättre förutsättningar för interaktion mellan forskare som sysslar med olika tillämpningar, men med likande ansatser för osäkerhetshantering i högnivåfusion. Detta antas stimulera interdisciplinära projekt och höja den vetenskapliga nivån på forskningen.

Endast seniora forskare kommer att finansieras således inom ramen för UMIF. Flera intervjuade har påpekat att det också måste finnas utrymme för doktorander inom informationsfusion för att skapa förutsättningar för tillväxt. En företagsrepresentant menar att framtiden för Infofusion känns instabil mot bakgrund av att många doktorander efter disputation har lämnat högskolan samtidigt som många av profilens seniora forskare har upplevts som överbelastade. Detta uppmärksammas också i affärsplanen 2010–2017 genom att rekrytering av minst tio nya doktorander satts som ett av målen för 2012. Flera menar att det också är viktigt att forskningsmiljön i framtiden företräds av en professor i informationsfusion bl.a. för att stärka identiteten. Som nämnts i har den redan 2006 inrättade och för närvarande vakanta professorstjänsten utlysts på nytt och väntas kunna tillsättas under hösten 2011.

I halvtidsutvärderingen gjordes bedömningen att profilen har bra förutsättningar för en fortlevnad och framtida utveckling, och att detta till stor del beror av 1) profilens integration i lärosätet, 2) ledningens framförhållning och engagemang gällande strategier för att säkerställa offentliga finansieringskällor samt 3) i vilken utsträckning profilen har en förmåga att utveckla en näringslivsrelevant verksamhet i syfte att attrahera privata medel. Enligt halvtidsutvärderarna var punkt 3 den största utmaningen för profilen. Detta gäller enligt vår bedömning fortfarande. Det finns ett tydligt intresse av fortsatt samarbete med profilmforskarna från de företag vi har talat med. Flera av företagen menar samtidigt att de har begränsade resurser för att gå in i samarbeten med kontantinsatser. De former för samarbeten som förefaller aktuella för de flesta är desamma som under den nu avslutade finansieringsperioden. Möjligen kan viljan att gå in med kontanta medel öka i takt med att nyttoeffekterna för företagen görs tydliga och synliga. Det viktigaste är ändå att företagen har personella resurser, både i antal och i kompetens, för ett samarbete. Ett av dem vi intervjuade menade att "ju mer tid vi kan lägga på det här desto mer nytta för oss. Vi kanske har mer kompetens i huset framöver för att vara mer engagerade och involverade."

Enligt självvärderingen finns det många strategiska användningsområden för informationsfusion och utmanande tvärvetenskapliga forskningsfrågor att behandla. Även de anlitade experterna poängterar både bredden och aktualiteten hos framtida forskningsmöjligheter inom högnivåfusionsområdet. Informationsfusion är en del i det framtida intelligenta samhället, enligt experterna, och kan spela en mycket viktig roll i utvecklingen av möjligheter för ytterligare forskning inom icke traditionella fusionsområden som t.ex. jordbruk, bioinformatik och hälsa och tillverkning. Genom att anpassa försvarsrelaterade modeller och konstruktioner till dessa icke-traditionella tillämpningar, skapas en grund för att främja forskning inom dessa områden, menar de.

Profilledningen framhåller dessutom att informationsfusion passar mycket väl med den strategiska inriktningen vid Högskolan i Skövde och har en stor potential att utvecklas till ett ledande Infofusion Center of Excellence för högnivåfusion. En proaktiv handlingsplan har, menar man, tagits fram för att säkerställa att starka akademiska och industriella partners samt externa finansörer fortsätter bidra till forskningsmiljön och det planerade Center of Excellence.

Sammantaget torde Infofusion under de närmaste två-tre åren ha fullt upp med att fullfölja det man arbetat med under den senaste sexårsperioden. En hel del extern forskningsfinansiering är säkrad för den tiden, samtidigt som de nu sökta anslagen från KK-stiftelsen torde ha stor betydelse för möjligheterna att ytterligare fokusera och höja nivån på Infofusions forskning och öka den internationella konkurrenskraften.

9.2 Vad händer på längre sikt?

På längre sikt än de närmaste två åren finns det enligt självvärderingen många strategiska tillämpningsområden för informationsfusion och många utmanande frågor för tvärvetenskaplig forskning som Infofusion i princip borde vara lämpade att tackla. Särskilt nämner man ambitioner att bli en av de främsta på vissa nyckelområden inom informationsfusion, exempelvis detektering av anomalier, presentation av osäkerheter, beslutsstöd och civila tillämpningar. I en särskild SWOT-analys beskrivs bland annat:

- Att vissa specificerade styrkeområden inom samtliga scenarier borde kunna fortsätta att dra till sig extern finansiering. Exempelvis gäller det diagnos, prognos och behandling av sjukdomar hos människan inom BIO-scenariot.
- Att det å andra sidan finns vissa svagheter inom scenarierna, exempelvis MFG-scenariots beroende av samarbetsföretagens känslighet för den globala ekonomiska utvecklingen, som kan göra det svårt att upprätthålla finansieringen från industrihall.
- Att det också har visat sig finnas nya möjligheter till tillämpningar inom SA- och MFG-scenarierna, exempelvis när det gäller effektiv energianvändning, transport av farligt gods och uthållig tillverkning. De skulle kunna realiseras genom tydligare fokus hos forskningen på osäkerhetshantering och beslutsstöd på hög nivå.
- Att även olika slags rekryterings- och bemanningsproblem som upplevts inom flera av scenarierna kan vara hot som kan visa sig kräva uppmärksamhet framöver.

Även de anlitade experterna poängterar bredden och aktualiteten hos forskningsmöjligheterna inom området högnivåfusion. De framhåller att informationsfusion är en viktig del i utvecklingen av det framtida "intelligenta samhället" och att den utvecklingen kan öppna för ytterligare forskning inom icke-traditionella fusionsområden. Det krävs både teoretisk och metodmässig utveckling av själva kunskapsområdet och utveckling av tillämpningar på nya områden som nämnts ovan. Experterna trycker också på att det på sikt gäller att dra till sig framstående forskare också utifrån, och att det för att detta ska lyckas krävs både goda resultat och tillgång till internationellt renommerade forskare som ökar Infofusions attraktionsförmåga som forskningsmiljö.

Om Infofusion får anslag från KK-stiftelsen för UMIF, och därmed kan fullfölja sin utveckling mot en internationellt konkurrenskraftig forskningsmiljö under de närmaste två åren på det sätt som beskrivs i ansökan, torde en del nödvändiga förutsättningar för en sådan utveckling uppfyllas. Andra viktiga förutsättningar rör det framtida ledarskapet på längre sikt. Tillsättandet på nytt av den särskilda professuren i informationsfusion kan möjligen ses som en nödvändighet och förhoppningsvis skapa ytterligare möjligheter på den punkten.

Vad som händer på längre sikt beror här, som på många andra lärosäten, också på hur väl man lyckas rekrytera nya doktorander och också behålla tillräckligt många av de bäst lämpade när de väl fullföljt sin forskarutbildning. Här handlar det inte minst om post-doctjänster. Av särskild betydelse för Infofusion kommer också att bli om man lyckas värva och behålla nya företagspartners för att tillsammans med dem utveckla de nämnda nya områdena. För detta behövs nog att man tillsammans kan tydliggöra på vad sätt vunna forskningsresultat kan komma till nytta i deras verksamhet. Det kan exempelvis underlättas genom att i fortsatt samarbete med affärsutvecklare vid Gothia

Science Park gå vidare och identifiera tillämpningsmöjligheter, när nu Infofusion demonstrerat att de byggt upp en lämplig kompetens. En professionell hantering av kommunikationen med näringsliv och samhälle skulle också förbättra förutsättningarna. Allt detta är man väl medveten om inom Infofusion.

Av betydelse för Infofusion på längre sikt är om man som planerat lyckas etablera Infofusion som ett center med hjälp av anslag från VINNOVA, antingen som ett virtuellt centrum i samarbete med FOI eller som ett centrum inom Högskolan i Skövde. Båda dessa utvecklingar skulle bidra till att göra Infofusion till en attraktiv miljö för både forskarstuderande och framstående forskare inom området från andra länder. Om högskolan lyckas få rätt att examinera forskarstuderande inom fler forskningsämnen, närmast systembiologi, torde det verka i samma riktning.

På sikt är det en utmaning att fortsätta öka finansieringen från andra än KK-stiftelsen, inte minst från EU, där man för närvarande väntar på besked om fyra ansökningar. Ökad projektfinansiering är önskvärd också från andra nationella finansiärer, som VINNOVA och Vetenskapsrådet, för att minska beroendet av KK-stiftelsen.

Sammanfattningsvis tycks det även på längre sikt finnas ett industriellt behov av och efterfrågan på forskning inom informationsfusion. Hur väl Infofusion lyckas beror till stor del på hur framgångsrik man är när det gäller att säkra viss nyckelfinansiering även på längre sikt och när det gäller att skapa en positiv utvecklingsspiral genom att tackla vissa både negativa och positiva utmaningar. Man är beroende av hur om HiS lyckas nå framgång med vidgade examensrättigheter på forskarutbildningen och hur man själv lyckas med internationell rekrytering, långsiktigt ledarskap, doktorandrekrytering, fortsatt utveckling av företagssamarbetena inom lovande tillämpningsområden, samt etableringen i någon form som Excellence Centre.

CERES

10. Engelsk och svensk sammanfattning

10.1 Summary

CERES (Centre for Research on Embedded Systems) was established in the early 2000s, with the help of a platform grant from the Knowledge Foundation. From 2005, the development continued, through the profile funding which was granted. The focus of the research profile is co-operating and high-performance embedded systems, and their applications in an increasing number of products containing embedded electronics for computations and communications.

The goal of CERES, according to the contract with the Knowledge Foundation is to build an academic competitiveness of the university and a national commercially relevant research environment, which is to continue and be reinforced after six-year period covered by the agreement. CERES will be a center for industrially relevant, but above all long-term research on future technology and applications for co-operating embedded systems. It will act as a partner for the industry's own research and development and as a recruitment base and expertise resource for industry and society. It should, finally, be an arena for research and profile studies at undergraduate and graduate levels.

The profile is located at Halmstad University, School of Information Science, Computer and Electrical Engineering (IDE), which constitutes one of the university's main research areas and is part of a so-called area of strength; products, processes and services, which is one of three areas of strength the university has chosen to invest in. A research environment, Halmstad Embedded and Intelligent Systems Research (EIS), has been created which is expected to be the center of the disciplines that have the right to educate and examine at the advanced and postgraduate levels. Information technology is one of those disciplines, and CERES is the central and largest part of this research environment.

The entire research environment EIS is supported by four competence areas and their associated laboratories, MPE-lab, CC-lab, IS-lab and MI-lab, which together cover the full range of enabling technologies, through new systems and applications, value-added products (goods and services) and processes. CERES is based primarily on research in the CC-Lab (Laboratory for Computing and Communication), where research and training of graduate students in the field of embedded systems is taking place. It is also responsible for developing and implementing courses in data communications, computer science, computer technology, parallel computing and real-time systems at undergraduate and graduate level.

During the development of the profile, three different application areas have emerged. These are: i) health and senior services, ii) intelligent traffic and transportation systems, and iii) sensor and communication systems. Within these, applications may concern such things as how to achieve technical solutions for older people to cope on their own, developing interoperable systems for safer and more efficient transportation solutions or improving the performance of processors and other components.

From the start, ten different partner companies were involved, and over the years all companies participated in one or more projects. Most of the companies that were included at the start are still active in CERES, some have chosen to close cooperation and a couple of companies have been added during the period. It has been a steady increase in cooperation with different types of actors: companies, universities and other research institutions. The number of concurrent actors over projects from 2005

has increased from 15 to 55, which is largely explained by CERES recent involvement in a major EU project.

At CERES there is a reference group composed of both national and international experts with some form of link to the research area of the profile. The reference group meets twice a year, its members represent different sectors and come from universities as well as corporate and government spheres. None of its members participate in the projects or daily operations within CERES. The role of the group is to monitor operations, to comment on the profile's annual reporting and to make personal judgments about the operation which are added to the annual reporting.

Linked to CERES is also an Industrial Advisory Board (IAB), which consists of representatives (with alternates) for the participating companies and profile management. They also meet twice a year to discuss current projects, and to plan and decide on new projects. IAB also reads and comments on the profile's annual reporting. The main feature of this group is to ensure transparency and to give companies the opportunity to influence CERES. One of the two groups' annual meetings is usually also coordinated for them to have the opportunity to meet and discuss.

10.1.1 Scientific quality

The research at CERES is generally assessed as being of high or very high quality, particularly within parts of the field embedded systems. This conclusion is supported by the fact that results from the research have begun to be published in highly ranked international journals. This publication is not yet comprehensive, twelve articles, but seems to be growing. The number of contributions to conferences has been greater, though, or more specifically, at a total of 113 papers.

Some research results from CERES has had a considerable impact and led to a couple of awards, in the form of best paper awards at conferences and a relatively high number of citations received from fellow researchers. The relationship with the international scientific community shows a deepening trend, with a growing share of internationally co-authored scientific papers and international projects where CERES has started to participate. As a whole, however, the receipt and the international impact of the contributions to the conferences have not been great. CERES is also nationally recognized as a leading actor in the field of embedded systems.

Researchers at CERES have been responsible for developing new methods for solving their research problems. It has effectively merged company perspectives with a scientific perspective and developed methods focused on solutions to practical problems. The results are then useful in for example industrial activities or disseminated in the community as a whole.

During the programme period CERES has enhanced their skills, capacities and capabilities to carry out research through the recruitment of young and active researchers. They are also responsible for building new relationships with business partners. With the examination rights for graduate study given to the Halmstad University in 2010, an important step to increase the opportunities for research has been taken.

In the area of innovation CERES is judged to have achieved a great deal ("outstanding", "excellent") in terms of patents, prototypes and services, which reflect a clear and defined focus on industry relevant research problems. This is remarkable in light of the group's relatively small size.

10.1.2 Relevance

All projects within the profile are conducted in some form of interaction with one or more companies. The hitherto 32 co-produced publications serve to testify that publishing and participation in research conferences are relevant to the CERES partners. To monitor and influence the research at the CERES from a corporate,

industrial, or business perspective, there is an Industrial Advisory Board (IAB), with representation from all partners, who meet regularly and discuss any project before its start.

The expectations that the partner companies had on CERES have largely been matched or even surpassed. The companies have established contacts and acquired knowledge that they would not otherwise have done. Researchers at the profile have also been responsive to industrial problems, and from the corporate side a deeper technical expertise in their respective areas has been gained. Personal contacts are described as the critical factor as to being able to build collaboration, and that would also account for how high the expectations of the cooperation have been.

From an industry perspective, the "right" projects have been run, and they have fully met the needs of industry. The relevance is high for all different types of companies who have been involved, regardless of business sector or size. The results have been useful for businesses in different ways, ranging from a very tangible impact on the redesign of a product, through training or patents, to foresight studies of future technical solutions.

10.1.3 Organisation

CERES organisation and modes of work is judged as generally appropriate to achieve results of high scientific quality and industrial relevance. Roles and responsibilities are clear and the governance of the projects basically works well. A base of people in management has been established who could be potential future leaders of the centre. CERES has also succeeded in building long-term and stable relationships with companies and they are also actively involved in both the initialization and the implementation of the projects, which is guaranteed by the fact that all companies participate in the IAB.

For the monitoring of projects, there is a well established quality assurance system in CERES, in which the reference group and the IAB are essential elements. This also helps to maintain a balance between the scientific and industrial interests or perspectives. The reference group's advice has had an impact on operations, including efforts to increase the number of publications to ensure continued funding.

10.1.4 The effort of the Knowledge Foundation

In the light of what has emerged in this evaluation, CERES has come a long way in building and consolidating an internationally competitive research environment in a well-defined and industry relevant knowledge area. In some research and application areas the centre is clearly competitive, with an apparent relevance to business, albeit in different degrees for different companies.

The questions that can be raised concerns the possibility to keep on developing competitiveness to other areas, due to the profile's relatively small size, as well as making the international part of the business taking off. The recruitment of influential researchers must succeed for the long-term development of the profile's competitiveness in the areas of its operation. This also includes the ability to attract graduate students. Increasing participation in international projects and exchanges between researchers at post-doctoral level should be established for these reasons. A very good basis for continuing operations appears to be laid.

The profile has furthermore contributed to the university's strategic development in research and education, and to business development. The profile area represents a very important part of the University's activities. Its research has been a major contributor to the university receiving the examination rights at undergraduate and postgraduate levels. There are strong links to both graduate and undergraduate education, in which courses also have started with a content that the profile both accounts for and draws long-term advantage of. Companies have both increased their skills and created new business opportunities.

10.2 Sammanfattning och slutsatser

CERES (Centre for Research on Embedded Systems) etablerades i början av 2000-talet, med hjälp av en plattformssatsning från KK-stiftelsen. Från 2005 fortsatte uppbyggnaden, i och med den profilfinansiering som då beviljades. Forskningsprofilens fokus är samverkande och högpresterande inbyggda system, och deras tillämpningar i ett ökat antal produkter som innehåller inbyggd elektronik för beräkningar och kommunikation.

Målet för CERES, enligt avtalet med KK-stiftelsen, är att bygga upp en akademisk konkurrenskraft hos högskolan och en nationell kommersiellt relevant forskningsmiljö, vilken ska bestå och förstärkas efter utgången av den sexårsperiod som avtalet omfattar. CERES ska vara ett centrum för industriellt motiverad men framför allt långsiktig forskning om framtidens teknik och tillämpningsmöjligheter för samverkande inbyggda system, det ska fungera som en partner för industrins egen forskning och utveckling samt som en rekryteringsbas och kompetensresurs för industrin och samhället. Det ska, slutligen, vara en arena för forskarutbildning och profilerade studier på grund- och avancerad nivå.

Profilen finns vid Högskolan i Halmstad, Sektionen för informationsvetenskap, data- och elektroteknik (IDE), där det utgör ett av högskolans viktigaste forskningsområden och ingår i ett så kallat styrkeområde, *Produkter, processer och tjänster*, vilket är ett av tre styrkeområden högskolan valt att satsa på. En forskningsmiljö, *Halmstad Embedded and Intelligent Systems Research (EIS)*, har skapats som förväntas utgöra centrum för de ämnesområden som har rätt att utbilda och examinera på avancerad nivå och på forskarutbildningen. Informationsteknologi är ett av dessa ämnesområden, och CERES utgör den centrala och största delen av forskningsmiljön.

Hela forskningsmiljön EIS bärs upp av fyra kompetensmiljöer med tillhörande laboratorier, MPE-lab, CC-lab, IS-lab och MI-lab, vilka tillsammans täcker hela skalan från möjliggörande teknik, via nya systemlösningar och applikationer, till värdeskapande produkter (varor och tjänster) och processer. CERES bygger i första hand på forskningen inom CC-lab (*Laboratory for Computing and Communication*), där forskning och utbildning av doktorander inom området inbyggda system äger rum. Man ansvarar även för utveckling och genomförande av kurser i datakommunikation, datavetenskap, datorsystemteknik, parallelldatorteknik och realtidssystem på kandidat- och magisternivå.

Under uppbyggnaden av profilen har tre olika tillämpningsområden kommit att utvecklas. Dessa är i) hälsa och äldrevård, ii) intelligenta trafik- och transportsystem samt iii) sensor- och kommunikationssystem. Inom dessa kan det handla om att åstadkomma tekniska lösningar för att äldre människor ska klara sig på egen hand, utveckla samverkande system för säkrare och effektivare transportlösningar samt förbättra prestanda hos processorer och andra ingående komponenter.

När profilsatsningen startade medverkade tio olika partnerföretag, och genom åren har samtliga företag deltagit i ett eller flera projekt. Merparten av de företag som var med vid starten finns fortfarande kvar inom CERES, några har valt att avsluta samarbetet och ett par företag har tillkommit under perioden. Det har över huvud taget skett en stadig ökning av samarbetet med olika typer av aktörer; företag, universitet och högskolor samt andra forskningsinstitutioner. Antalet samverkande aktörer över projekten från 2005 har ökat från 15 till 55, vilket i hög utsträckning förklaras av att CERES involverats i ett större EU-projekt.

Vid CERES finns en referensgrupp som består av såväl nationella som internationella experter med någon form av koppling till profilens forskningsområde. Referensgruppen möts två gånger per år, och dess ledamöter representerar olika sektorer och kommer från såväl universitets- som företags- och myndighetsfären. Ingen av ledamöterna deltar i projekten eller den dagliga verksamheten inom CERES. Referensgruppens roll är att följa verksamheten, att kommentera profilens årliga rapportering och att lämna personliga omdömen om verksamheten som tillfogas den årliga rapporteringen.

Kopplat till CERES finns också ett industriellt råd, *Industrial Advisory Board* (IAB), som består av representanter (med suppleanter) för de deltagande företagen och profilledningen. De möts också två gånger per år för att diskutera pågående projekt, och för att planera och besluta om nya projekt. Också IAB läser och kommenterar profilens årliga rapportering. Den viktigaste funktionen för denna grupp är att tillförsäkra företagen insyn och möjlighet att påverka CERES. Ett av de båda gruppernas årliga möten brukar för övrigt samordnas för att de ska ha möjlighet att träffas och diskutera.

10.2.1 Vetenskaplig kvalitet

Forskningen vid CERES bedöms generellt vara av hög eller mycket hög kvalitet, särskilt inom delar av området inbäddade system. Slutsatsen underbyggs av att resultaten har börjat publicerats i högt rankade internationella tidskrifter. Denna publicering är hittills inte omfattande, tolv artiklar, men förefaller vara i växande. Konferensbidragen har emellertid varit desto fler, närmare bestämt 113 stycken.

Vissa forskningsresultat från CERES har fått starkt genomslag och lett till ett par utmärkelser i form av *best paper awards* vid konferenser och ett relativt stort antal citeringar. CERES är även nationellt erkänt som en ledande aktör inom området inbäddade system. Relationen med det internationella forskarsamhället fördjupas i och med en växande andel internationellt samförfattade vetenskapliga arbeten och de internationella projekt i vilka CERES börjat delta. Som helhet har emellertid mottagandet och det internationella genomslaget för bidragen till konferenser ännu inte varit stort.

Forskare vid CERES har svarat för utveckling av nya metoder för att lösa sina forskningsproblem. Man har på ett effektivt sätt smält samman näringslivets perspektiv med ett vetenskapligt perspektiv och utvecklat metoder med inriktning på lösningar av praktiska problem. Resultaten kan sedan användas i exempelvis industrins verksamhet eller spridas i samhället.

CERES har under programperioden förstärkt sin kompetens, kapacitet och förmåga att genomföra forskning genom rekryteringen av yngre och aktiva forskare. Dessa svarar också för uppbyggnaden av nya relationer med näringslivspartner. I och med den examinationsrätt på forskarutbildningen som Högskolan i Halmstad fick 2010 togs också ett viktigt steg för att utöka möjligheterna till forskning.

På innovationsområdet bedöms CERES ha åstadkommit mycket (*"outstanding"*, *"excellent"*) i termer av patent, prototyper och tjänster, vilket vittnar om ett klart och definierat fokus på industrirelevanta forskningsproblem. Detta är anmärkningsvärt mot bakgrund av gruppens relativa litenhet.

10.2.2 Relevans

Alla projekt vid profilen genomförs i någon form av samverkan med ett eller flera företag. De hittills 32 samproducerade publikationerna vittnar om att publicering och deltagande vid forskningskonferenser är relevanta för CERES företagspartners. IAB har representation från alla partnerföretag, och man möts regelbundet och diskuterar varje projekt inför dess start.

Företagens samverkan med profilen tjänar flera syften och mål, avseende såväl kompetensförsörjning som direkt användbara resultat och kännedom om trender och forskningsfronter. På detta sätt får företagen tillgång till personal som redan har rätt kompetens och erfarenheter, samtidigt som resultaten från projekten bidrar till att utveckla deras konkurrenskraft.

De förväntningar som partnerföretagen haft på CERES har i hög utsträckning motsvarats, eller till och med överträffats. Företagen har knutit kontakter och förvärvat kunskap som de annars inte skulle ha gjort. Forskarna vid profilen har också varit lyhörda för industriella problemställningar, och från företagssidan har man fått en djupare teknisk kompetens inom sitt respektive område. Det är samtidigt de

personliga kontakterna som beskrivs som avgörande för möjligheten att bygga upp samverkan, och som avgjort hur höga förväntningarna på samarbetet varit.

Ur industrins perspektiv har det varit "rätt" projekt som körts, och de har fullt ut motsvarat industrins behov. Relevansen är hög för alla olika typer av bolag som varit med, alltså oavsett verksamhetsområde eller storlek. Resultaten har varit användbara för företagen på olika sätt, alltifrån en mycket konkret betydelse för omkonstruktion av en produkt, via kompetensutveckling eller patent, till framtidsstudier avseende kommande tekniska lösningar.

10.2.3 Organisation

CERES organisation och arbetssätt bedöms i stort vara ändamålsenliga för att uppnå resultat av hög vetenskaplig kvalitet och industriell relevans. Roller och ansvarsfördelning är tydliga och styrningen av projekten fungerar i huvudsak bra. Det har etablerats en bas av personer i ledningsgruppen som kan utgöra möjliga framtida ledare av verksamheten. CERES har också lyckats bygga upp långsiktiga och stabila relationer med företagen och företagen medverkar aktivt i såväl initieringen som genomförandet av projekten, vilket bland annat säkerställs genom att alla företagen deltar i IAB.

För uppföljningen av projekten finns det ett väl etablerat kvalitetssäkringssystem inom CERES, inom vilket referensgruppen och IAB utgör viktiga delar. Det bidrar också till att upprätthålla en balans mellan de vetenskapliga och industriella intressena. Referensgruppens utlåtanden har haft en inverkan på verksamheten bland annat för att öka antalet publikationer och säkerställa en fortsatt finansiering.

10.2.4 KK-stiftelsens insats

Har profilen byggt upp och befäst en internationellt konkurrenskraftig forskningsmiljö inom ett väl avgränsat och för näringslivet relevant kunskapsområde?

Mot bakgrund av vad som framkommit i denna utvärdering är svaret att CERES har kommit långt när det gäller att bygga upp och befästa en internationellt konkurrenskraftig forskningsmiljö inom ett väl avgränsat och för näringslivet relevant kunskapsområde. Inom vissa forsknings- och applikationsområden är man klart konkurrenskraftig, med en mycket tydlig relevans för näringslivet, om än i olika grad för olika företag.

De frågor som kan resas om dessa ambitioner avser dels möjligheten att fortsätta utveckla konkurrenskraften till att exempelvis omfatta fler områden, till följd av profilens relativa litenhet, och dels att få den internationella delen av verksamheten att lyfta. Rekryteringen av framstående forskare måste lyckas, för att långsiktigt utveckla profilens verksamhet och konkurrenskraft inom de områden där man väljer att verka. Det innefattar också möjligheten att attrahera forskarstuderande. Ett ökat deltagande i internationella projekt och utbyte mellan forskare på post-doc nivå bör också av dessa skäl etableras. En mycket bra grund för den fortsatta verksamheten är emellertid lagd.

Har profilen långsiktigt bidragit till lärosätets strategiska utveckling inom forskning och utbildning, samt näringslivets utveckling?

Profilen har bidragit till lärosätets strategiska utveckling inom forskning och utbildning, samt näringslivets utveckling. Profilmrådet utgör en mycket viktig del av hela högskolans verksamhet, dess forskning har varit starkt bidragande till att högskolan erhållit examinationsrätt på forskarutbildningen, det finns starka kopplingar till både forskarutbildning och grundutbildning inom vilka också kurser startats med ett innehåll som profilen både svarar för och drar långsiktig nytta av, och företagen har både ökat sin kompetens och skapat nya affärsmöjligheter.

11. Kort beskrivning av profilen

11.1 Verksamhetsområde, tillämpningsområden, etc.

Forskningsområdet har en lång tradition inom högskolan och forskningsprofilen CERES (Centre for Research on Embedded Systems) etablerades i början av 2000-talet med hjälp av en tidigare Plattformssatsning från KK-stiftelsen. Uppbyggnaden av CERES fortsatte sedan med den profilfinansiering som beviljades från KK-stiftelsen 2005.

Fokus för forskningsprofilen är samverkande inbyggda system, och mer specifikt på att möjliggöra lösningar för samverkande och högpresterande inbyggda system och deras tillämpningar. Den forskningskompetens som profilen bygger på är datorarkitektur, datorkommunikation och programvaruteknik. Bakgrunden till forskningsområdet är det ökade antalet produkter som innehåller inbyggd elektronik för beräkningar och kommunikation.

CERES är placerat inom sektionen för Informationsvetenskap, data- och elektroteknik (IDE) vid Högskolan i Halmstad. Profilen utgör ett av högskolans viktigaste forskningsområden och ingår i styrkeområdet *Produkter, processer och tjänster* som är ett av de tre styrkeområden som högskolan valt att satsa på. Inom varje styrkeområde finns centrum som förväntas utgöra den primära forskningsmiljön för de ämnesområden som har rätt att utbilda och examinera på avancerad nivå och på forskarutbildningen. Informationsteknologi är ett sådant ämnesområde och under 2008 skapades en ny samlad forskningsbas för hela IDE-sektionen som kallas för *Halmstad Embedded and Intelligent Systems Research (EIS)*. CERES utgör den centrala och största delen av denna forskningsmiljö. Det övergripande ansvaret inom högskolan för forskning och forskarutbildning ligger hos Forskningsnämnden för teknik och naturvetenskap.

Forskningsmiljön EIS bärs upp av fyra kompetensmiljöer med tillhörande laboratorier (MPE-lab, CC-lab, IS-lab och MI-lab). De fyra kompetensmiljöerna täcker tillsammans hela skalan från möjliggörande teknik, via nya systemlösningar och applikationer, till värdeskapande tjänster och produkter.

CERES bygger i första hand på forskningen inom CC-lab (Laboratory for Computing and Communication), men kombineras i denna forskningsmiljö med forskningen inom intelligenta system till ett EIS-fokus på *samverkande inbyggda system för intelligenta tillämpningar*. Inom CC-lab bedrivs forskning samt utbildning av doktorander inom området Inbyggda system. Laboratoriet ansvarar även för genomförande och utveckling av kurser inom datakommunikation, datavetenskap, datorsystemteknik, paralleldator teknik och realtidssystem på kandidat- och magisternivå.

Som ett resultat av CERES och samarbetet med andra delar av EIS har två ytterligare centrum skapats. Det första är *Halmstad Living Lab* som fokuserar på hälsoteknik och det andra är *Hälsoteknikcentrum i Halland* som fokuserar på innovations- och behovsstyrd forskning inom hälsoområdet.

Inom ramen för området samverkande inbyggda system har CERES valt att fokusera på följande forskningsområden: Computer architecture and systems design, Real-time and wireless communication, Software technologies och Electronic design. De tillämpningsområden för profilens forskning som har kommit att utvecklas underhand är:

- *Hälsa och äldrevård*. Inom detta område ligger fokus på att utveckla tekniska lösningar som kan bidra till att öka äldre människors möjligheter att klara sig på egen hand.
- *Intelligenta trafik- och transportsystem*. Möjliga tillämpningar inom detta område handlar t.ex. om att undvika kollisioner i trafiken genom samarbetande system som förlitar sig på trådlös kommunikation mellan fordon och

infrastrukturer. Liknande teknik kan också användas för att bidra till säkrare och effektivare transporter av gods.

- *Sensor- och kommunikationssystem.* Signalbehandling i framtiden utgör en betydande utmaning när det gäller ren prestanda, men också i termer av effektförluster och volym. Detta har betydelse för utvecklingen inom exempelvis såväl radarområdet som äldrevården.

Under det inledande skedet av CERES verksamhet definierades fyra projektområden:

- Real-time networks and systems
- Parallel and reconfigurable architectures
- Hardware and software design for cooperating embedded systems
- Cooperating embedded processors and actuators

Inom de två första områdena fanns det uppbyggd kompetens redan innan starten av CERES, medan de två senare områdena utgjorde nya strategiska kompetensområden för profilen. Inom varje projektområde initierades sedan ett antal treåriga projekt, de flesta med två eller flera företagspartners. En del av dessa projekt har nu hunnit avslutas och nya projekt har startas. I flera fall har de nya projekten genererats utifrån de tidigare projekten. Sammantaget har det under den aktuella perioden genomförts tio forskningsprojekt tillsammans med företagen baserat på profilfinansieringen från KK-stiftelsen. Sedan har ytterligare tio projekt genomförts med finansiering dels från andra KK-program, dels från andra källor. En mer detaljerad beskrivning av projekten finns i profilens självvärdering.

11.2 Deltagande aktörer, organisation

CERES lämnade in en ansökan om profilsatsning till KK-stiftelsen under 2004. Ansökan beviljades finansiering och arbetet startade sedan under 2005. De aktörer som utgör CERES är Högskolan i Halmstad och ett antal partnerföretag. De företag som medverkade från starten av profilen var:

- ACREO AB
- Combitech Systems AB
- Ericsson AB
- Ericsson Microwave Systems AB
- Free2Move AB
- HMS Industrial Networks AB
- Innovation Team AB
- SP Swedish National Testing and Research Institute
- Volvo Technology Corporation AB
- XCube Communication AB

Genom åren har samtliga företag deltagit i ett eller flera projekt, ofta tillsammans med flera företag inom ett och samma projekt. Några av företagen är avknoppningsföretag som startats av tidigare studenter vid högskolan: HMS (1988), Innovation Team (1991) och Free2Move (2000). Merparten av de företag som var med från starten är fortfarande kvar inom CERES, men några har valt att avsluta sin medverkan. ACREO, Ericsson och HMS Industrial Networks har valt att avsluta samarbetet. De företag som tillkommit under perioden är Lansen Technology AB och Saab Microwave Systems (Numera Ericsson Microwave Systems).

Förutom partnerföretagen finns även ett antal andra medverkande aktörer inom respektive projekt. Självvärderingen visar att det har skett en stadig ökning av

samarbetet med företag, universitet och högskolor samt andra forskningsinstitutioner över åren. Från år 2005 har antalet samverkande aktörer inom projekten ökat från 15 till 55. Mellan åren 2009 och 2010 skedde det en signifikant ökning av samverkande aktörer vilket beror på att CERES vid denna tidpunkt blev involverade i ett stort EU-projekt.

CERES egen organisation består av en profilledning, en referensgrupp samt en industriell rådgivande grupp (IAB). CERES är, som tidigare nämnts, placerat inom sektionen för Informationsvetenskap, data- och elektroteknik (IDE) vid högskolan och ingår i forskningsmiljön EIS. Miljön leds av en styrgrupp med de fyra ledarna för laboratorierna, sektionschefen för IDE samt profilledaren för CERES (som också är ordförande för styrgruppen). En tanke med skapandet av EIS var att avlasta profilledningen genom att administrativa resurser (t.ex. informations- och ekonomifunktioner) lades närmare profilledningen.

Profilledningen utgörs av en profilledare (Bertil Svensson), en ställföreträdande profilledare (Magnus Jonsson) samt en ledningsgrupp bestående av nio seniora forskare vid högskolan. Det finns också en koordinator vars roll är att praktiskt koordinera CERES olika verksamheter, med fokus på industrikopplade projekt och aktiviteter. Koordinatorn ansvarar även för CERES nyhetsbrev och annan information. Ledningsgruppen träffas varje vecka och deras ansvar är bl.a. att planera och följa upp projekten, att planera för och delta i rekrytering av doktorander, att diskutera och utveckla företagets deltagande, ta fram årliga rapporter samt planera och genomföra andra kommunikationsaktiviteter (t.ex. CERES Open Day).

CERES referensgrupp består av såväl nationella som internationella experter som på olika sätt har en koppling till profilens forskningsområde. Referensgruppen leds sedan starten av Christer Fernström, fristående konsult och tidigare vid Xerox Research Centre, Frankrike. De övriga deltagarna representerar både universitet, företag och en myndighet. De internationella deltagarna kommer från University of Catania i Italien respektive Oregon Health and Science University i USA. Under den aktuella perioden har två deltagare valt att avsluta sin medverkan i referensgruppen och tre nya deltagare har tillkommit. Gemensamt för alla deltagare i referensgruppen är att de inte deltar i projekten eller den dagliga verksamheten inom CERES.

Referensgruppen träffas två gånger per år och vanligtvis sträcker sig mötet över två dagar, där en dag ägnas åt övergripande presentationer av forskningen och en dag åt mer detaljerade diskussioner kring specifika frågeställningar samt för återkoppling till ledningen för CERES. I samband med mötena har ofta någon av deltagarna i referensgruppen hållit presentationer som har varit öppna för forskare, studenter och andra intresserade aktörer. En viktig uppgift för referensgruppen är att läsa och kommentera profilens årliga rapportering samt att varje år lämna personliga omdömen av profilens verksamhet som sedan inkluderas i den årliga rapporteringen. Referensgruppens ordförande har även bistått CERES vid olika strategiska möten.

IAB består av representanter (och suppleanter) för de deltagande företagen samt CERES profilledning. De träffas också två gånger per år för att diskutera pågående projekt samt planera och besluta om nya projekt. IAB läser också och kommenterar profilens årliga rapportering. Ett av referensgruppens årliga möten brukar samordnas med IAB:s möten för att de ska ha möjlighet att träffas och diskutera. Enligt avtalet med KK-stiftelsen är den viktigaste funktionen för denna grupp att tillförsäkra företagen insyn och möjlighet att påverka CERES.

11.3 Mål och förväntningar

I avtalet med KK-stiftelsen anges att målsättningen med profilen är att bygga upp en akademisk konkurrenskraft hos högskolan och en nationell kommersiellt relevant forskningsmiljö, vilken ska bestå och förstärkas efter utgången av den sexårsperiod som avtalet omfattar.

CERES ska vara ett centrum för industriellt motiverad, men framför allt långsiktig forskning om framtidens teknik och tillämpningsmöjligheter för samverkande

inbyggda system. CERES ska fungera som en partner för industrins egen forskning och utveckling samt som en rekryteringsbas och kompetensresurs för industrin och samhället. CERES ska också vara en arena för forskningsutbildning och profilerade studier på grund- och avancerad nivå.

I avtalet beskrivs syftet och målet med CERES verksamhet. Syftet med CERES är att ge kunskaper (lösningar, teorier, metoder, verktyg) för att överbygga klyftan från grundläggande möjliggörande teknik för tillämpningsområden där samverkande inbyggda system spelar en roll. Genom detta syftar CERES till att öka konkurrenskraften för svenskt näringsliv. Målet är att göra CERES till en internationellt erkänd miljö för forskning och forskarutbildning, som kännetecknas av ett välutvecklat forskningssamarbete med industrin. Det ska anses vara ett ledande centrum för forskning om samverkande inbyggda system.

I profilens självvärdering anges följande konkreta mål som sattes upp vid starten av CERES:

- Att nå en sådan grad av finansiering från andra externa källor att centret kan fortsätta, och utöka, sin verksamhet även efter det att finansieringen från KKS har upphört.
- Att utbilda en betydande grupp av doktorander som får avsevärd erfarenhet av att arbeta tillsammans med industrin
- Att avsevärt öka forskningskapaciteten i form av personal, i synnerhet yngre personal
- Att etablera långsiktiga och nära relationer med en kärna av företag
- Att etablera ett starkt nationellt och internationellt nätverk med akademiska institutioner, industriella forskningsinstitut och företag
- Att skapa effekter på industrin och samhället genom innovationsverksamhet baserad på framstående forskning

Det finns även ett antal mätbara mål angivna i avtalet med KK-stiftelsen som kan bidra till att ytterligare konkretisera målen ovan. Efter tre år, det vill säga år 2007, skulle följande mål vara uppfyllda:

- Det ska finnas minst tre disputerade forskare inom varje projektområde. Minst en av dessa tre forskare ska vara professor/docent och en ska vara en yngre forskare. Inom varje projektområde ska också en internationellt erkänd gästforskare besöka centret under en längre period. För den andra halvan av sexårsperioden är målet att attrahera seniora forskare som representerar viktiga tillämpningsområden och involvera dessa i gemensamma projekt med forskarna från de utpekade projektområdena.
- Minst 12 doktorander ska vara aktiva, något så när jämnt fördelade över projektområdena. Alla doktorander ska samarbeta med minst ett företag samt få internationell erfarenhet. För den andra halvan av sexårsperioden är målet att ha etablerat en forskarskola inom området samverkande inbyggda system vilken varje år ska kunna anta fyra nya doktorander. Kurser med en tydlig CERES-profil ska ges och även erbjudas doktorander vid andra universitet, särskilt de universitet som CERES har utvecklat ett samarbete med kring forskarutbildning.
- Den externa finansieringen ska vara minst lika stor som den årliga finansieringen från KK-stiftelsen (6 milj. kronor per år). Finansieringen ska sedan fortsätta öka under år 4-6 (inkluderat finansiering från EU).
- Antalet granskade publikationer vara minst 25, varav en tredjedel ska vara i tidskrifter. Det sjätte året ska detta ha ökat till 35 publikationer, varav en tredjedel fortfarande ska vara i tidskrifter.

Utöver dessa mål finns några ytterligare exempel på mål i avtalet med KK-stiftelsen som sammanfattningsvis handlar om att CERES ska bidra till att nya företag startas och utvecklas, att personal från de deltagande företagen ska tillbringa tid inom CERES forskningsmiljö och vice versa, att ytterligare företag (särskilt företag som representerar viktiga tillämpningsområden för samverkande inbyggda system) och forskningsinstitutioner ska engageras i projektsamarbetet med CERES och deras partners, att CERES ska stödja de planerade projekten inom teknikinnovation så att de uppnår sina specifika mål för innovationsprojekt inom industrin, att CERES ska sträva efter en bättre balans mellan män och kvinnor inom verksamheten samt att demonstratorer ska användas för att tydligt visa på resultaten från forskningen och för att stimulera att resultaten utnyttjas.

Företagens förväntningar och kommersiella motiv för sin medverkan i CERES återges dels i avtalet med KK-stiftelsen, dels i årsrapporterna från CERES. Sammanfattningsvis handlar företagens förväntningar till exempel om att hålla sig uppdaterade om den senaste forskning som pågår inom området, att öka den egna kunskapen och få nya influenser från forskarsamhället, stärka den egna personalens kompetens, få kontakter med andra företag som arbetar med liknande problem, skapa möjligheter för nya tillämpningar samt om att säkra den egna rekryteringsbasen.

12. Bedömning av process, resultat, utfall och effekt

Under år 2007 genomfördes en halvtidsutvärdering av profilen på uppdrag av KK-stiftelsen. Nedan ges en kort beskrivning av de slutsatser som presenterades i rapporten.

CERES är en etablerad, välfungerande profil. Utvärderarnas bedömning var att profilen redan i detta skede hade lyckats etablera en väl fungerande organisation. En viktig förutsättning för detta var att det fanns en tidigare plattformssatsning att bygga på och en stark förankring i högskolan. Flera seniorforskare hade vid denna tidpunkt också kunnat knytas till profilen och relationen till de medverkande företagen hade kunnat bibehållas och stärkas.

CERES har en stabil bas i lärosätet, men positioneringsarbetet kräver fortsatt prioritering. Utvärderarnas bedömning var att CERES var starkt integrerat i högskolans forskningsprioriteringar. Den framtida finansieringen behövde dock säkras och utvärderarna menade att strategierna för detta behövde utvecklas och konkretiseras.

CERES tillväxt kan äventyras av en begränsad vetenskaplig produktionskapacitet. Utvärderarnas bedömning var att profilens vetenskapliga produktion hade kommit igång, men att det fanns en begränsad produktionskapacitet bland seniorforskarna och att detta tog sig uttryck i form av en låg andel publikationer i vetenskapliga tidskrifter under den aktuella perioden. Däremot var förekomsten av konferensbidrag vanligare. Utvärderarna menade att en ökad andel publikationer i vetenskapliga tidskrifter skulle kunna stärka profilens vetenskapliga status inom området.

De rekommendationer som lämnades i halvtidsutvärderingen var att profilen behövde fortsätta sitt arbete med att positionera kompetensområdet Samverkande inbyggda system. Utvärderarna gav vidare några exempel på aktiviteter och insatser som skulle kunna bidra till att stärka profilens position. Profilen borde identifiera en profilunik balans mellan vetenskaplig höjd och breda kompetenskombinationer, identifiera fler applikationsområden för och starka användare av profilens forskning samt identifiera och stärka samverkan med internationella forskningsutförare av strategisk vikt. Utvärderarna rekommenderade även att profilen såg över den framtida produktionskapaciteten och utvecklade en finansieringsstrategi.

12.1 Arbetssätt och organisation

Forskningen inom CERES bedrivs i projektform och i avtalet med KK-stiftelsen ges en beskrivning av hur projekten initieras, beslutas och genomförs. Förslag till projekt kan väckas av alla parter inom profilen och de bereds av profilledaren i samarbete med berörda företag. Sedan behandlas projektförslagen i IAB innan beslut om genomförande och allokering av resurser tas av profilledaren. För varje projekt utser profilledaren en projektledare som är ansvarig för genomförande och rapportering av projektet och ett projektavtal upprättas som bl.a. reglerar frågor om projektförslagen om syfte, mål, parternas åtaganden, tidplan, sekretess och rätten till resultat.

De intervjuer som genomförts visar på en i huvudsak positiv bild av hur profilens organisation och arbetssätt fungerar. Profilens organisation bedöms i stort vara ändamålsenlig för att uppnå resultat av hög vetenskaplig betydelse och industriell relevans. Ansvars- och rollfördelningen verkar vara tydlig såväl internt inom profilen som mellan forskarna och företagen. Flera av de intervjuade pekar på att profilledaren är mycket engagerad och har haft en viktig roll i utvecklingen av profilen, men att det samtidigt har byggts upp en bas av möjliga efterträdare inom profilen. Ledningsstrukturen upplevs av några av de intervjuade som ganska platt och uppgifter och ansvar för den dagliga verksamheten fördelas inom ledningsgruppen. Mål och strategier diskuteras regelbundet och företagen bidrar i detta arbete med kunskap om möjliga tillämpningsområden. En av de intervjuade menar att profilen inledningsvis läde mycket tid på att få ordning på verksamheten och relationerna med företagen, men att detta sedan har lönat sig i längden. Den gemensamma strategin inom profilen är att allt handlar om samverkande inbyggda system och de olika projektområdena bidrar med sina delar inom respektive applikationsområde.

Samtliga experter som har granskat den vetenskapliga kvaliteten är också mycket positiva till profilens arbetssätt och organisation. Deras bedömning är att organisationen verkar vara effektiv och väl fungerande. Referensgruppen och IAB lyfts fram som särskilt viktiga för att kunna uppnå såväl hög forskningskvalitet som relevans. I intervjuerna pekar flera på att referensgruppens roll är viktig och att det är en fördel att deltagarna i denna grupp inte medverkar i projekten eller den dagliga verksamheten inom CERES. Genom detta kan de tillföra ett värdefullt externt perspektiv på verksamheten. De intervjuade bedömer vidare att referensgruppens utlåtanden används av profilledningen och att de leder till förbättringar av verksamheten. Ett exempel är den publiceringsstrategi som utvecklades utifrån synpunkter från referensgruppen och som har lett till en ökning av antalet publiceringar. Vad gäller företagets möjlighet till insyn och medverkan i profilen lyfts IAB:s roll fram som viktig av de intervjuade. Det finns även en utsedd kontaktperson i ledningsgruppen för varje företag.

En av experterna menar att det genom referensgruppen och IAB finns en bra balans mellan de vetenskapliga och de industriella intressena. Detta lyfts också fram i några av intervjuerna. En av de intervjuade uttrycker dock en farhåga för att CERES blir för mycket av ett projekthotell och att det måste finnas tydliga mål för forskningen. En modell som lyfts fram av den intervjuade som intressant att pröva är Högskolan i Skövdes satsning på ett helt internt projekt utan medverkan av företagen, som ett komplement till den övriga verksamheten.

Utgångspunkten för utvecklingen av forskningsprojekt inom CERES är att det finns ett behov eller en möjlighet inom ett tillämpningsområde som där inbyggda samverkande system är en viktig del av lösningen. Projekten identifieras av partnerföretagen eller i dialog mellan företagen och forskarna inom CERES. I denna process utvecklas forskningsfrågorna och projektet byggs upp genom att kombinera de kompetenser som finns inom CERES forskningsområden. I intervjuerna framhålls att det är viktigt att bygga på de medverkande företagens behov och att försöka att hitta områden där flera företag kan ha ett intresse. Intervjuerna med företagen stärker också bilden av att de deltagit aktivt i initieringen och planeringen av projekten. I flera fall pekar företagsrepresentanterna på att deltagandet i CERES bygger på tidigare kontakter och idéer.

Utifrån intervjuerna framkommer en i huvudsak positiv bild av hur själva genomförandet av projekten fungerar. Projekten leds vanligtvis av en av de seniora forskarna inom CERES och till varje projekt kopplas sedan en eller flera doktorander. Det finns något enstaka exempel där projektledarskapet har varit delat med företagen. Rollfördelningen mellan företagen och forskarna upplevs i stort vara tydlig. Någon av de intervjuade menar att det tog ett tag att utveckla rollerna och att förstå varandras behov, men att det nu fungerar bra. Doktoranderna har enligt de intervjuade en stor betydelse för genomförandet av projekten, det är de som till stor del driver projekten. Däremot är det svårare att bedöma i vilken utsträckning studenter involverats i arbetet. I några av projekten nämns dock att det förekommit examensarbetare som bidragit med delar till projekten. I intervjuerna med företagen har vi ställt en fråga om hur intensiv samverkan mellan företagen och forskarna har varit inom projekten, där de som svarat fått bedöma detta på en skala mellan 1 och 5. De företag som tillfrågats hamnar i genomsnitt på en trea.

Flera menar att samverkan har varit som mest intensiv i det inledande skedet när kravspecifikationer formuleras, men att det sedan gått lite i vågor. Det är dock ett upplägg som de tillfrågade menar har eftersträvats och forskarna har varit ganska självgående. Regelbundna möten och avstämningar sker emellertid under projektens genomförande och samtliga tillfrågade upplever att de har haft god insyn i projekten. Vad gäller projektledningen bedömer de tillfrågade företagen att det i stort har fungerat bra. Någon av de intervjuade önskar lite mer tydlighet avseende förväntningar på företagspartners och att projektstyrningen kunde ha varit lite bättre. Det finns också exempel på att projektledare bytts ut flera gånger vilket upplevts som negativt. De tillfrågade företagen upplever i hög utsträckning att det har varit rätt kompetens från CERES som deltagit i projekten. Inledningsvis har det främst varit professorerna som utgjort denna kompetens, men efterhand har även doktorander kunnat bidra med allt mer av kompetensen. Någon av de intervjuade pekar på att profilen kunde vara lite mer offensiv i sina rekryteringar och få in fler yngre disputerade forskare. Vad gäller företagens egen medverkan i projekten framkommer att det ibland har varit svårt för företagen att prioritera sina resurser, särskilt vad gäller de mindre företagen.

Kvalitetssäkringen inom CERES handlar om att säkerställa såväl den övergripande forskningskvaliteten som kvaliteten i själva genomförandet av projekten. Det handlar också om att säkerställa kvaliteten i den långsiktiga utvecklingen av CERES. I profilens självvärdering beskrivs de kvalitetssäkringsåtgärder som vidtas. Vad gäller forskningskvaliteten bedöms den bl.a. genom publikationer, interna och externa utvärderingar, examinationer, finansiering samt interna och externa nätverk. Kvaliteten i projekten säkerställs bland annat genom att projekten innan de sätts igång presenteras för och godkänns av IAB. Alla projekt har också en styrgrupp som träffas regelbundet och där samtliga partners finns representerade.

Projektledarna håller CERES ledningsgrupp uppdaterade om hur projekten fortskrider och rapporterar årligen till profilledningen. En eller två gånger per år hålls en workshop där projekten presenteras och diskuteras. När ett projekt avslutas organiseras det vanligtvis ett större seminarium för att sprida resultaten från projektet, såväl till deltagare och andra intressenter. I intervjuerna bekräftas bilden av att det finns ett system för löpande kvalitetssäkring inom CERES. Den sker dels inom projekten, men även med hjälp av IAB och referensgruppen. En annan form av kvalitetssäkring är den interna och externa granskning som sker vid publicering. Den kvalitetssäkring som sker inom profilen bedöms av experterna vara viktig för att uppnå målen och för att säkra fortsatt finansiering. För att ytterligare öka den vetenskapliga kvaliteten rekommenderar en av experterna att rekryteringen av framstående forskare fortsätter. Experten pekar vidare på att profilen bör överväga om insatserna i europeiska projekt kan ökas och om det i sådana fall skulle krävas någon ytterligare förstärkning av organisationen för att kunna övervaka utlysningar inom EU:s ramprogram etc.

Den interna kommunikationen inom profilen bedöms i hög utsträckning fungera väl av de intervjuade. Flera av dem menar att det finns en öppen dialog och möjlighet att

diskutera problem. De intervjuade företagen bedömer i stort att de får den information som de behöver och att det sker t.ex. genom möten, nyhetsbrev och seminarier.

12.2 Rekrytering till profilen

Vid tiden för ansökan om profilfinansiering från KK-stiftelsen hade CERES ett startfält med bland annat tre professorer, en adjungerad professor, tre doktorer och åtta doktorander knutna till centret. Två strategiska rekryteringar till centrets huvudsakliga forskningsområden gjordes redan under plattformstiden. Under år 2010 har CERES fått en ny professor i datalogi, Walid Taha, som närmast kommer från Rice University i Houston, USA.

Vad beträffar målet som angavs i avtalet med KK-stiftelsen att det efter tre år (2007) skulle finnas minst tre disputerade forskare inom varje projektområde, så gällde att minst en av dessa tre forskare skulle vara professor/docent och en skulle vara en yngre forskare. Under 2007 var detta mål uppfyllt om de gästande professorerna räknas in (se Tabell 2).

Tabell 2 Måluppfyllelse avseende rekrytering vid CERES till 2007

Projektområde	Personal relaterat till målet
Real-time networks and systems	Magnus Jonsson (professor) Elisabeth Uhlemann (yngre forskare) Xing Fan (yngre forskare) Erik Ström (gästprofessor) Andreas Willig (gästande docent)
Parallel and reconfigurable architectures	Bertil Svensson (professor) Veronica Gaspes (forskare) Anders Åhlander (yngre forskare) Hoai Hoang (yngre forskare) Dan Hammerstrom (gästprofessor)
Hardware and software design for cooperating embedded systems	Bertil Svensson (professor) Anders Åhlander (yngre forskare) Lars Bengtsson (docent, deltid)
Cooperating embedded processors and actuators	Tony Larsson (professor) Nicholas Wickström (yngre forskare) Misha Pavel (gästprofessor)

Ett av målen var också att en internationellt erkänd gästforskare inom varje projektområde skulle besöka centret under en längre period. CERES har haft flera gästprofessorer under perioden, men det har främst varit kortare besök. Dan Hammerstrom är årlig gästprofessor under 2-3 veckor (varje år under hela profilperioden), Erik Ström är knuten som gästprofessor på ca 10 % och Andreas Willig samt Misha Pavel har gjort korta besök (ca 2 veckor) under 2006–2007.

Vid starten av profilen skedde ett antal rekryteringar av doktorander. Målet att minst 12 doktorander skulle vara aktiva år 2007 har också uppnåtts. Under 2007 fanns det 14 doktorander vid CERES. Totalt har 14 doktorander någon gång erhållit finansiering via profilsatsningen. Av dem har sex disputerat och ytterligare sex doktorander kommer att göra det under det närmaste året. Av de med doktorsexamen är det fyra som har sin grundutbildning från Högskolan i Halmstad, de övriga två är rekryterade

internationellt. Fyra av doktorerna har ett halvår efter sin examen en anställning vid industrin, de andra två är vid Högskolan i Halmstad.

12.3 Forskning

De medel som specifikt gått till att finansiera KK-profilen CERES har under perioden använts till tio forskningsprojekt i samverkan med industrin. Dessa har genomförts inom ramen för de fyra projektområden som definierades vid profilens start; *Real-time Networks and Systems*, *Parallel and Reconfigurable Architectures*, *Hardware and Software Design for Cooperating Embedded Systems* samt *Cooperating Embedded Processors and Actuators*. De första två kan som tidigare nämnts betraktas som redan etablerade styrkeområden vid profilens start, medan de två senare startade för att bli nya områden av strategisk betydelse för profilen.

Vid profilens start initierades ett antal treåriga projekt inom ramen för dessa fyra områden, där de flesta hade två eller flera industri- eller näringslivspartner. Seniora forskare var redan verksamma i miljön, och därför koncentrerades rekryteringsansträngningarna till en början till att gälla forskarstuderande. Åtta nya doktorander rekryterades under 2005/2006, varav de flesta började arbeta i de nystartade, treåriga profilprojekten. Slutförandet av projekten sammanföll alltså i de flesta fall med att de aktiva forskarstuderandena nått sin licentiatexamen. Fortsatta projekt med deltagande av dessa doktorander utformades tillsammans med de deltagande företagen.

De projekt som funnits vid CERES under programperioden förtecknas i nedanstående tabeller. I Tabell 3 återfinns de tio projekt som genomförts helt och hållet finansierade av KK-stiftelsens profilmedel. Tabellen innehåller namnet på projektet, den tid under vilket det genomförts och med hjälp av vilka keywords projektet karaktäriserats av CERES.

Tabell 3 Projekt vid CERES med profilfinansiering

Projekt	Tid	Keywords
VAS – Vehicle Alert System	Dec 2005-Jun 2009	Co-operating embedded systems, anomaly detection, vehicular ad-hoc networks, wireless sensor networks and wireless digital communication
S3 – Situation Specific Surveillance	Dec 2005-Dec 2008	Sensor networks, wireless data communication, co-operating embedded systems
IPS – Implementation of Protocol Stacks	Aug 2006-Mar 2011	Domain specific languages, network software
EPC – Embedded Parallel Computing	Jun 2007-Mar 2011	Stream processing, coarse-grain reconfigurable computing, processor arrays, parallel computation models, high-performance signal processing, radio base-stations, radar signal processing
Multi-Talk	Jul 2009-Jul 2010	Embedded systems, voice-over-WLAN, wireless real-time communications, mobile ad-hoc networks
RECEIVE – Real-Time Access in Vehicular Ad Hoc Networks	Jan 2009-Dec 2009	Cooperating embedded systems, vehicular ad-hoc networks, wireless real-time communications
VAS – WIMEMO	Jul 2009-Mar 2011	Quality of Service aware communication
VAS – Networking	Jul 2008-Mar 2011	Cooperating embedded systems, vehicular ad-hoc networks, real-time communication, traffic safety applications
MISPA II – Memory Intensive Signal Processing Architectures 2	Feb 2006-May 2007	Real-time image forming, synthetic aperture radar, memory intensive processing
ERTCENS - Embedded Real-Time Communication using Emerging Network Standards	Dec 2005-Dec 2008	Real-time communication, real-time systems, high-performance embedded networks, switched networks

Tabell 4 innehåller två projekt vid CERES som under perioden finansierats med medel från KK-stiftelsen för andra program, med projektnamn, projekttid och keywords.

Tabell 4 Projekt vid CERES finansierade med medel från KK-stiftelsen för andra program

Projekt	Tid	Keywords
Active RFID – VLSI Architectures for Small-Area, Low-Power Wireless Devices	Mar 2005-Jun 2010	RFID, active RFID, protocol, back-off, carrier sense, energy efficient, wireless networks, active tag, energy consumption
WIREALMATICS - Wireless Real-Time Communications for Telematics Applications	Mar 2005-Mar 2009	Wireless communications, real-time communications, wireless vehicular communications, ad hoc networks, telematic

Tabell 5 innehåller de ytterligare åtta projekt vid CERES under perioden där finansieringen kommer från andra håll än KK-stiftelsen. Dessa projekt har emellertid uppenbarligen mycket gemensamt med de övriga projekt vid profilen, och genomförs av samma forskare som de projekt vilka finansierats av KK-stiftelsen, i form av profilmedel eller andra medel. Också här presenteras projektnamn, tid för genomförande och keywords.

Tabell 5 Projekt vid CERES med finansiering från andra än KK-stiftelsen

Projekt	Tid	Keywords
Coordination Support for Wireless Sensor Networks	Jan 2008-Dec 2011	Bio-inspired co-ordination mechanisms, resource usage efficiency, mobile sensors
R2D2 - Reliable Real-time communications for Dependable Distributed systems	Mar 2009-Jun 2012	Real-time communication, industrial communication, vehicular communication
EGON - Ultra Low Power Active RFID	Jan 2007-Jun 2009	Ultra low-power radio
SELIES - Supporting Elderly Life through Intelligent Embedded Systems	Oct 2007-Dec 2011	Cooperating embedded systems, intelligent signal processing, sensor networks, health care, elderly care
SMECY – Smart Multicore Embedded Systems	Feb 2010-Jan 2013	Embedded systems, manycore, programming technologies, compilation chain
REALISM – Reliable Real-Time Communications for Industrial and Embedded Systems	2008-2010	Real-time scheduling, industrial communications, medium access control, retransmissions, optical communications, wireless communications
ELLIIT – Excellence Centre at Linköping – Lund In Information Technology	Jan 2010-Dec 2014	Information and communication technology, strategic research, international excellence
HiPEC – High Performance Embedded Computing	Jul 2011-Jun 2012	Embedded parallel computing, manycore, programming technologies, dataflow

Ur denna verksamhet har hittills, sedan 2005, kommit sammanlagt 174 publikationer (doktors- och licentiat avhandlingar inräknade), varav 51 st (29%) är internationellt

samförfattade, 34 st (20%) är samförfattade med näringslivet, 28 st (16%) är samförfattade inom akademien och 9 st (5%) är författade över institutionsgränser.

Vid CERES genomförs tillämpad forskning inom flera områden. Resultaten från denna publiceras regelbundet och framgångsrikt i internationella sammanhang. Forskningsambitionerna har varit tämligen ansenliga, men de har också varit väl utförda. Profilen har vunnit internationellt erkännande och anseende för sitt program, och för sin forskning bland kollegor i forskarsamhället.

12.4 De vetenskapliga experternas bedömning

12.4.1 Övergripande bedömning; huvudsaklig inverkan och prestationer

Profilen har på flera sätt presterat resultat av vetenskaplig, industriell och samhällelig betydelse. Samtliga experter bedömer att profilen är internationellt konkurrenskraftig och de noterar en markant tillväxt vad gäller både forskningsmiljön och forskarutbildningen. Genom gemensamma projekt har man lyckats skapa ett stabilt och växande samarbete med näringslivet och med både svenska och utländska lärosäten. Experterna anser att profilen har gjort kloka och för framtiden viktiga satsningar inom områdena trafik och transport samt hälsa och äldrevård. Halmstad Living Lab och Health Technology Center är avknoppningar från profilen och dessa har etablerats som två nya center.

Experterna anser att profilen har potential att nå världsklass under förutsättning att man vidtar åtgärder vad gäller ett utökat samarbete med internationella aktörer, utöka sin närvaro på internet, förtydliga sin inriktning (målgrupper och tillämpningar), öka antalet publikationer och öka antalet internationellt rekryterade doktorander. En av experterna menar också att man bör sträva efter en jämnare balans i deltagande av industriella partners mellan de olika projekten.

12.4.2 Vetenskaplig kvalitet och bidrag till vetenskaplig utveckling

Forskningen bedöms generellt vara av hög eller mycket hög kvalitet, med särskilt starka bidrag inom några områden som på engelska betecknas *Mobile ad-hoc networks*, *Wireless real-time communication*, *Active RFID and energy-aware protocols*, *Energy efficient wireless sensor networks*, *High-level languages for protocol stack implementation*, *Models for performance evaluation of multi- and many-core platforms*, *Schedulability analysis*, *Architectures for memory intensive signal processing* respektive *Real-time analysis framework for packet-switched network with better results than the well-known Network Calculus*.

Experterna bedömer att forskare vid profilen i hög grad har bidragit till att förbättra och utveckla den vetenskapliga kunskapen inom sina forskningsområden. En av experterna ger högsta betyg och tillsammans delar de uppfattningen att profilen har lyckats utveckla goda möjligheter vad gäller framtida forskning. Man har aktivt rekryterat och befordrat unga duktiga forskare vilket stärkt de befintliga forskningsresurserna och lett till nya industriella samarbeten. Ytterligare samarbeten och nya forskningsmöjligheter följer inom ramen för avtal med andra svenska lärosäten. En av experterna poängterar även det ökade samarbetet och samförfattarskapet med internationella aktörer. Deltagande i EU-projekt och ett utökat kontaktnät ökar sannolikheten för att forskare vid profilen involveras i ytterligare EU-projekt i framtiden. Samtliga av profilens fokusområden har vuxit vad gäller aktiviteter och området Teknik inom hälsa och äldrevård anses särskilt intressant för framtida forskning.

12.4.3 Innovation

Två av tre experter ger högsta betyg vad gäller profilens resultat i form av nya patent, prototyper, demonstrationer, pilotprojekt, nya produkter eller tjänster. De menar att profilen har producerat en ansenlig mängd resultat som är relevanta för industrin och för samhället i allmänhet. Man har tagit ett patent och har ansökt om ytterligare två

internationella patent. Utöver detta har man producerat flera prototyper och demonstrationer, varav några har belönats med priser, samt genererat tjänster relevanta för de deltagande företagen. Avknopningsföretagen Lepton Radio AB och Sondero Technologies har bildats som resultat av forskningen vid profilen. En av experterna uttrycker att dessa resultat är utmärkta med hänsyn till att gruppen är relativt liten. En annan expert önskar ytterligare resultat av denna typ och en tydligare beskrivning av nya produkter och tjänster.

På frågan om profilen utvecklade nya metoder för att lösa de forskningsproblem de behandlat svarar de vetenskapliga granskarna att så är fallet. CERES har, för det första, på ett effektivt sätt smält samman näringslivets perspektiv med ett vetenskapligt forskningsperspektiv. Av det följer sedan att de metoder som utvecklas är inriktade på lösningen av ganska praktiska problem, och att dessa sedan kan användas i exempelvis industrins verksamhet eller rentav spridas bredare i samhället. Profilen har levererat flera forskningsresultat som på detta sätt är innovativa, och representerar en specifik lösning på ett specifikt problem. Det är också dessa som genererat priser för bästa paper vid ett par konferenser.

De områden det handlar om är nya, energieffektiva protokoll för aktiva RFID-system, med upp till 50 % längre batteritider som resultat, vilket har lett till två internationella patentansökningar och ett nationellt patent, en metod för att säkerställa tillståndet hos godset vid transport från tillverkare till användare som har genererat ett spin off-företag, ett verktyg för att förutsäga förarbeteende i olika trafiksituationer samt ett varningssystem för övergångsställen. Alla applikationsområden är väl integrerade i profilens allmänna fokus på samverkande inbäddade system, och med vetenskaplig relevans.

Bedömarna är eniga om att forskningen kommer att kunna ha betydelse också för utvecklingen av industristandarder, därför att resultaten innebär möjligheten att erbjuda nya analystekniker och andra förbättringar som utvecklats för dessa ändamål. Arbetet representerar också respektingivande fältförsök avseende exempelvis elektronisk kommunikation mellan fordon. Andra delar av CERES styrkeområden där man bidragit med nya metoder innefattar modeller för analys av flerkärniga processorer, metoder och ny teknik i trådlösa nätverk och i sensornätverk, ny teknik för ökad tillförlitlighet och stöd i realtidskommunikation, nya språk, program, protokoll och arkitekturer för snabbare framtida applikationer.

12.4.4 Resultatspridning genom publikationer

Slutsatsen om forskningens kvalitet underbyggs av att dess resultat publiceras i högt rankade internationella tidskrifter (*ACM Computer Architecture News; The Computer Journal; Computer Networks; Journal of Wireless Communications and Networking; IEEE Transactions on Informatics; IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine; Microprocessors and Microsystems*). Publiceringen i internationella tidskrifter är hittills inte omfattande, man har publicerat 12 artiklar. En siffra som dessutom ser ut att växa.

Vad som ytterligare talar för denna bedömning av forskningens kvalitet är att vissa resultat fått starkt genomslag samt att den lett till ett par utmärkelser, i form av *best paper awards* vid konferenser. Trenden anges också vara att relationen med det internationella forskarsamhället fördjupas, i och med en växande andel internationellt samförfattade vetenskapliga arbeten och de internationella projekt i vilka CERES börjat delta.

Konferensbidragen har också varit desto fler, sammanlagt 113 stycken. Inriktningen på dessa bidrag har främst varit gentemot två olika FoU-fält: industriella system (ETFA, WFCS, SIES, INDIN etc.) respektive intelligenta transportsystem (ITS, ITSC, IV etc.). Till detta kommer också några deltaganden inom de områden som benämns *reconfigurable computing, parallel processing, sensor networks* och *real-time systems*.

Antalet citeringar till konferensbidragen får betraktas som relativt blygsamt. Det finns enstaka undantag, där arbeten citerats i högre utsträckning. De flesta konferenser i vilka forskare från CERES deltagit har haft tämligen generösa kriterier för urval, med acceptans av cirka 50 % av insända bidrag, vilket ger vissa begränsningar avseende valideringen av bidragens vetenskapliga kvalitet.

12.4.5 Resultatspridning genom andra kanaler

Experterna anser att profilen har gjort ett bra jobb med att använda andra kanaler utöver publikationer för resultatspridning och detta ger de höga betyg för. Profilen har följt en tydlig och aktiv kommunikationsplan och man har använt sig av sin hemsida, ett nyhetsbrev (med nästan 300 externa mottagare), årsrapporter, workshops och seminarier. Som nämnts har forskare vid profilen deltagit i tävlingar där de varit framgångsrika och vunnit priser. Profilen arrangerar årligen en dag med "öppet hus" med ca 60 deltagare och tillsammans med Högskolan i Skövde och Örebro universitet arrangeras IT-konferenser. För spridning till andra forskningskollegor, lärosäten och till industrin har CERES referensgrupp och CERES Industrial Advisory Board varit till stor hjälp. En av experterna anser dock att profilens synlighet på hemsidan är begränsad och önskar en bättre träffbild då man söker på profilens nyckelord.

12.4.6 Samproduktion

Det råder delade meningar mellan experterna om i hur hög utsträckning resultaten har producerats i samarbete med industrin. En av experterna anser att mängden samproducerade resultat är för låg och har svårt att bedöma detta på grund av brister i det tilldelade materialet. En annan bedömer att samma andel är ett bra resultat och ger högsta betyg för det. Industrin har varit tydligt involverad i tre fjärdedelar av projekten och finns även med i resterande projekt. Resultaten är i hög grad en produkt av samarbete mellan akademi och industri. En av experterna anser att industrin visar ett tydligt engagemang i arbetet vid profilen. De ansvarar för flera industridoktorander, rekryterar studenter, agerar projektledare och är närvarande då strategiska beslut ska fattas.

CERES fokus bedöms vara högst relevant, och ligga i tiden. Sådana områden som *cyber-physical systems* och *multi-core systems*, vilka uppges vara av global strategisk betydelse, ligger mycket nära den kompetensprofil som finns vid CERES. De domänområden som har inriktning på fordons- och trafikområdena, respektive sensor- och kommunikationsområdena, bedöms vara fortsatt viktiga både nationellt och internationellt. Ett annat växande område, som dessutom startats under profilens genomförande, är hälsoteknik, vilket genererat stort intresse och representerar möjligheter med avseende såväl på forskning som på applikationer som utgår från vid profilen existerande know-how för utveckling av nya metoder för specifika behov, fall och situationer.

Det nationella erkännandet av CERES som en ledande aktör inom området inbäddade system ger dessutom andra möjligheter, genom bland annat det nationella samarbetet inom konsortiet ELLIIT som startade i februari 2010. Det innehåller mycket goda möjligheter till finansiering av forskning inom ett av profilens huvudområden. Den nyligen startade samverkan med Blekinge tekniska högskola och Mälardalens högskola samt instituten SICS och SP kommer sannolikt också att erbjuda ytterligare tillfällen att utveckla forskningsverksamheten.

Internationellt har CERES etablerat ett nära samarbete som lett till gemensam publicering med forskare i andra europeiska länder och i Sydamerika. En lovande utveckling som kan markera starten av deltagande i större, integrerade projekt inom ramen för EU:s ramforskningsprogram utgörs av samarbetet i det europeiska ARTEMIS-projektet SMECY.

12.4.7 Profilens organisation

Experterna ger höga betyg för profilens organisation och de anser att strukturen är klart ändamålsenlig för att nå målen, särskilt vad gäller att nå hög vetenskaplig kvalitet inom ämnen relevanta för både industri och allmänhet. Profilens Industrial Advisory Board och referensgrupp utgör tillsammans viktiga komponenter i organisationen och de har bland annat till uppgift att vara ett stöd för ledningen i att leda gruppens forskningsaktiviteter, besluta om val av projekt och rekrytera studenter. De har även en kontrollerande funktion och ser till att forskningen som genomförs är relevant för industrin. Referensgruppen har till uppgift att strategiskt vägleda profilen mot vetenskaplig excellens. Resultatet av denna organisation är, enligt experterna, en jämn balans mellan vetenskapliga aktiviteter och industriella intressen. Experterna ger även beröm för profilens sätt att hantera kvalitetssäkring inom respektive projekt. Forskarutbildningen anses vara av hög kvalitet och ett bevis på detta är att Högskolan i Halmstad sedan 2010 har rätt att examinera doktorander i informationsteknologi. Organisationen av forskarutbildningen får väl godkänt av experterna och med engagerad personal och goda administrativa resurser har man skapat en inspirerande tillvaro för doktoranderna. En expert rekommenderar profilen att fortsätta rekrytera framstående forskare på både nationell och internationell nivå samt att anstränga sig mer för att delta i projekt på europeisk nivå.

12.5 Utbildning

Starten av CERES innebar en möjlighet att för första gången rekrytera en större grupp forskarstuderande till IDE, vilket också ledde till beslut att ta ett antal initiativ för att stärka forskarutbildningen. En person utsågs till forskarutbildningsansvarig, med uppgift att följa upp utbildningen samt att se till att alla doktorander hade ändamålsenlig handledning under sina studier. För att skapa en gemensam plattform för forskarstuderande arrangerades en serie korta, obligatoriska kurser, vilka fungerat som introduktion till de olika forskningsområdena vid profilen.

Besök och utbyte etablerades med näringslivsparter, med deltagande av såväl studerande som handledare, för att lägga grunden för den samproduktion man vill bidra till att åstadkomma. För att hitta lämpliga kandidater att rekrytera till forskarutbildningen startade också en rekryteringsprocess, vilken involverade föreståndaren, vice föreståndaren, projektledare, forskarutbildningsansvarig och potentiella handledare. Dessa initiativ bedöms, som sagt, av profilledningen som mycket betydelsefulla för Högskoleverkets beslut att tilldela Högskolan i Halmstad examinationsrätt på forskarutbildningen.

Ett antal forskarutbildningskurser inrättades, en med inriktning på vetenskaplig kommunikation, skrivande, retorik och presentationsteknik, och fem övriga med tydlig koppling till profilens forskningsområden, på engelska: *computer science and engineering*, *block turbo codes and iterative decoding*, *co-operative embedded systems*, *real time communication*, och *energy efficient processor design*. Kurserna har haft deltagare från såväl Högskolan i Halmstad som andra lärosäten och näringslivet.

Ett av målen för CERES var att för den andra halvan av sexårsperioden ha etablerat en forskarskola inom området samverkande inbyggda system vilken varje år skulle kunna anta fyra nya doktorander. Utbildningen skulle innehålla kurser med en tydlig CERES-profil och även erbjudas doktorander vid andra universitet, särskilt vid de universitet som CERES har utvecklat ett samarbete med kring forskarutbildning. Chalmers tekniska universitet har varit den viktigaste samarbetsparten beträffande forskarutbildning och fram till 2006 var alla CERES doktorander registrerade vid Chalmers. År 2006 ingick Högskolan i Halmstad en överenskommelse om gemensam forskarutbildning med Högskolan i Skövde och Örebro universitet och en gemensam forskarskola inom informationsteknologi grundades.

I det samarbetet utgör CERES en del inom området informationsteknologi, där forskarstuderande deltagit i en årlig workshop tillsammans med sina kolleger från

Örebro och Skövde. I informationsteknologigruppen introducerades ett webbaserat verktyg för hantering av information och uppföljning av forskarstuderande. Också detta bedöms ha varit betydelsefullt för beslutet om examinationsrätten.

Som ett viktigt led i kvalitetssäkringen av forskarutbildningen har varje doktorand en huvudhandledare, och i de flesta fall också en biträdande handledare, något som varit obligatoriskt sedan juli 2007. En individuell studieplan upprättas, liksom en stödgrupp (-kommitté) bestående av doktorandens olika handledare tillsammans med minst en extern medlem. Dess uppgift är att träffa doktoranden minst en gång per år, och vid det tillfället följa upp förväntade framsteg i utbildningen och att uppdatera den individuella studieplanen. Gruppen tar också ställning till när tiden anses vara mogen för licentiat- eller doktorsexamen. Det webbaserade verktyget för uppföljning används i detta sammanhang bland annat för hantering av de olika versionerna av den individuella studieplanen.

Unga forskare har genom medvetna satsningar beretts tillfälle att vid CERES påbörja och ta vissa avgörande steg i sin forskarkarriär, efter doktorsexamen. Det har handlat om postdoktorala befattningar som inrättats i samverkan med företag, att besätta ledande positioner i den vardagliga verksamheten vid profilen, att erbjudas möjlighet till handledning av forskarstuderande samt att som forskare verksam vid ett företag kunna arbeta i samproducerande projekt.

Verksamheten vid CERES har också haft stort inflytande på utformningen av grundutbildningen vid högskolan. Det finns tvååriga masterprogram inom områdena *Embedded and Intelligent Systems* (EIS master) och *Information Technology* (IT master), tillsammans med tre lärosäten i Danmark, Polen och Tyskland), ettåriga masterprogram i *Computer Network Engineering* och *Computer Systems Engineering* (fram till 2010), samt grundutbildningsprogram inom *Computer Engineering*, *Electrical Engineering* och *Mechatronic Engineering*.

Forskare och forskningen från CERES spelar en stor roll för innehållet i dessa utbildningar. Även om vissa av dem startade innan CERES har deras innehåll omformulerats, utvecklats och kompletterats under programperioden, och med deltagande av mer eller mindre alla forskare vid profilen. Projekt- och examensarbeten utformas också i mycket nära relation till forskningen vid CERES.

Rekryteringen till forskarutbildningen från den egna grundutbildningen har också varit relativt omfattande. Sedan starten av CERES har cirka 40 % av rekryterade forskarstudenter en master från Högskolan i Halmstad.

Under programperioden har CERES förstärkt sin kompetens, kapacitet och förmåga att genomföra forskning genom rekryteringen av yngre och aktiva forskare. Dessa svarar också för uppbyggnaden av nya relationer med näringslivsparter. I och med den examinationsrätt på forskarutbildningen som Högskolan i Halmstad erhöll 2010 togs ett viktigt steg för att utöka möjligheterna till forskning.

De intervjuade forskarna vid profilen ger, i likhet med profilledningen, uttryck för uppfattningen att examinationsrätt för forskarutbildning i mycket hög utsträckning är ett resultat av verksamheten vid profilen. Attraktiviteten i förhållande till företagen, och att de väljer att samarbeta, ökar därmed. Till utvecklingen av miljön som helhet bidrar också uppbyggnaden av ett Living Lab, med medel från VINNOVA. På detta sätt kan profilen och miljön erbjuda en form av mer samlat systemtänkande och ett samlat bidrag från flera kompetensområden, vilket kan vara svårare vid större lärosäten med mer av vattentäta skott mellan discipliner. Bland forskarna betraktas profilens koncept som vinnande, och man förväntar sig att den ska fortsätta växa, om än inte riktigt med samma hastighet som tidigare.

12.6 Innovation

På området innovation har kompetensen hos forskarna vid CERES tillgängliggjorts och kommit till användning i många fler företag än hos de partners som ingår i projekten. Detta åstadkoms i hög utsträckning genom de olika innovationsstödjande

projekt som drivits, och som CERES varit en del av. Dessa projekt är: teknIQ (avslutat 2007, enligt plan), minST och teknIQInnovation (avslutat 2009, enligt plan), som haft stöd av KK-stiftelsen. TeknIQInnovation är särskilt intressant i sammanhanget, då det har utvecklat nya former för samverkan och samarbete med små och medelstora företag som innebär tydligt definierade steg och aktiv medverkan från företagets sida. Metoden används nu i det nya forsknings- och innovationsprojektet Hälsoteknikcentrum Halland.

Som anges ovan i avsnittet om forskning, utgör trafik och transport stora områden inom vilka CERES rönt framgångar i sitt arbete. Dess forskning har svarat för bidrag i utvecklingen av standarder och definitioner av kommunikationsarkitekturer, liksom i utveckling av applikationer för utvärdering och test av prestanda i kommunikationsplattformar. Såväl ETSI, den tekniska kommittén vid ITS, som C2C-CC (*car-to-car communication consortium*), vilka för närvarande arbetar mycket aktivt med standardisering av samverkande fordonssystem i Europa, har uppmärksammat resultaten från CERES forskning. Forskare från CERES har bjudits in för att presentera resultat vid ett ETSI-möte, vilket i förlängningen ledde till att Högskolan i Halmstad blev medlemmar i ETSI för att kunna följa och delta i utvecklingen av dessa standarder.

Forskare från CERES vann första pris i en internationell tävling för innovativa applikationer som arrangerades inom ramen för det europeiska projektet *Co-operative Vehicle-Infrastructure Systems (CVIS)*. Tävlingen arrangerades för att demonstrera användbar- och öppenheten i den plattform som utvecklats i CVIS. Tävlingen lockade ett stort antal deltagare som visade hur informations- och kommunikationsteknik kan användas för att öka säkerheten, effektiviteten och komforten i transportsystemen.

En forskare från CERES vann också *RFID Nordic Award 2008* för arbetet med energieffektiva aktiva RFID-system. *Swedish Embedded Award 2010* gick till forskare vid CERES för TamperSeal AB:s system för att säkerställa att en produkt förblivit orörd i transporten från tillverkare till användare. En guldmedalj i *Young European Arena of Research 2008* gick till en forskare från CERES, för forskning rörande prediktion av förarens beteende i trafiksituationer.

Ett spin off-företag, LeptonRadio AB, har startats, baserat på forskningsresultat från EGON-projektet. Företaget ägs vid tiden för denna utvärdering av TamperSeal AB. Ytterligare ett företag, Sondero Technologies, utgår från e-lab-faciliteterna och expertkompetensen inom mikrovågsteknologi vid CERES.

Inom ramen för EGON-projektet har patentansökningar skickats in, och patent har även godkänts. Det rör sig om en godkänd internationell (PCT) ansökan, rörande en metod och utrustning för justering av sensitivitet, en godkänd PCT-ansökan avseende anordning för trådlös manövrering och en metod att manövrera anordningen, samt ett godkänt svenskt patent för en anordning för trådlös manövrering och en metod för att manövrera den.

De vetenskapliga experterna kommenterar även detta område med att profilen åstadkommit mycket ("*outstanding*", "*excellent*") på innovationsområdet, i termer av patent, prototyper och tjänster, vilket vittnar om ett klart och definierat fokus på industrirelevanta forskningsproblem. Detta blir särskilt anmärkningsvärt mot bakgrund av gruppens relativa litenhet. Det som möjligen lämnar en del övrigt att önska är själva beskrivningarna av de nya varor och tjänster som kommit fram, eller av vilka standarder som etablerats och hur CERES bidragit till dem.

12.7 Relevans för och samverkan med näringslivet

Alla projekt vid CERES genomförs, som tidigare beskrivits, i någon form av samverkan med ett eller flera företag. Det typiska i den situationen är att företaget svarar för en specifikation av krav på en applikation, definierar parametrar i en fallstudie eller validerar och utvecklar en testplattform. För vissa av CERES partners är också

publicering och deltagande vid forskningskonferenser relevant, vilket 32 samproducerade publikationer vittnar om.

Den starka och omfattande industriella samverkan har också fungerat vägledande för den verksamhet som bedöms vara allra viktigast för profilen: högpresterande signalbehandlingsapplikationer, intelligenta trafik- och transportsystem samt hälso- och äldrevård. Vidare utgör e-labbet en mötesplats för forskare och företag inom elektronisk design och testning, som har attraherat företag från både när och fjärran. Vissa av dessa företag är CERES-partners för vilka det inte är tillräckligt att hålla sig à jour med utvecklingen inom sitt område, utan de måste också bidra till detsamma. CERES erbjuder vad som uppfattats som en unik möjlighet att göra detta, och genom att delta i projekt ges tillgång till ny kunskap och kompetens som det annars hade varit svårt att uppbbringa. Vid ett av de mindre företagen kopplade till CERES hade man tillgång till en doktorand, som efter examen övergick till att leda företagets utvecklingsverksamhet, vilket får betraktas som en mycket stark indikation på industrirelevans.

För att följa och influera forskningen vid CERES ur ett företags-, industri-, eller näringslivsperspektiv finns ett *Industrial Advisory Board* (IAB), med representation från alla partnerföretag, som möts regelbundet. Starten av varje nytt projekt inom CERES som finansieras med profilmedel föregås alltid av en diskussion i IAB där företag som ännu inte deltagit i planeringen erbjuds att vara med. Tio sådana projekt har körts under profiltiden.

Samarbetet med industrin har lett till flera nya samarbetsprojekt med finansiering från andra externa källor/finansiärer. Vid tiden för CERES självvärdering (feb 2011) arbetade forskarna och företagen i ett projekt med finansiering från EU, två med finansiering från VINNOVA och ett från FFI. Partnerföretag har även lyckats erhålla finansiering från VINNOVA:s Forska&Väx och från EuroStars. Forskare från CERES har dessutom deltagit i scenarier och delprojekt via partnerföretag som sedan tidigare varit engagerade i stora europeiska projekt. Strategiska rekryteringar har också genomförts gemensamt mellan högskolan och partners, delvis finansierade av KK-stiftelsen.

För de företag som deltar i samverkan med CERES tjänar detta flera syften, och uppfyller flera mål. Det första avser kompetensförsörjning; forskningen bidrar till att frambringa forskarutbildade människor med hög kompetens inom ett specifikt område, färdiga att anställas och med förmåga att genomföra en väsentlig insats tämligen omgående. Det andra syftet avser användbara resultat som kommer ur de gemensamma projekten. Dessutom ökar företagets kunskap och kännedom om såväl kommande trender inom sina områden som var forskningsfronterna befinner sig.

Vilka och vilken typ av forskningsresultat som företagen klarar att använda eller implementera varierar bland annat med företagets typ och storlek. De är allt från stora, transnationella bolag till små spin off-företag som agerar mer eller mindre lokalt, i trakten kring Halmstad. För de senare är det av största vikt för den fortsatta utvecklingen att kunna rekrytera kunnig personal till undervisningen på både avancerad nivå och på forskarutbildningen. Detta gäller även de större företagen, men deras nytta följer av det långsiktiga forskningsfokus som bidrar till att upprätthålla eller öka deras konkurrenskraft, liksom av projekt på litet kortare sikt med resultat från förstudier, tekniska utvärderingar och gemensamma demonstratorer.

Genom de möjligheter som erbjuds vid e-labbet har, som nämns ovan, de båda företagen Lepton Radio och Sondero Technologies kunnat startas. Det förra har skapats för kommersialisering av forskningsresultat inom EGON-projektet, närmare bestämt avseende utvecklingen av ny, extremt energieffektiv, radioteknologi. I Sonderos fall handlar det om att vidareutveckla en ny, på radiovågor baserad, sensorteknologi med mycket breda tillämpningsmöjligheter.

I intervjuerna med representanter för partnerföretag framkommer att deras förväntningar på samarbetet i CERES i hög utsträckning motsvarats, eller till och med överträffats. Ur ett företags eget perspektiv handlade det om att knyta kontakter med

andra högskolor, och förvärva viss kunskap som de inte själva hade, vilket man gjort. Förväntningarna handlade också om att forskarna skulle uppvisa lyhördhet för industriella problemställningar, och att man från företagssidan skulle kunna få en djupare teknisk kompetens inom området. Detta har kunnat ge ett försprång då företagen befunnit sig i en uppbyggnadsfas.

Samtidigt beskrivs personliga kontakter som avgörande för möjligheten att bygga upp samverkan, och dessa avgör också i stort hur högt uppskrivade förväntningarna har varit på utfallet. I de fall förväntningarna motsvarats i något mindre grad, har det hängt samman med vissa olikheter mellan dem, exempelvis att företaget haft föreställningen att arbetet skulle komma att kretsa kring en uppsättning mer konkreta exempel, eller att det skulle gå fortare än vad det gjort. Personberoendet kan också vara ett problem. Om någon vid profilen slutar, finns ingen annan som kan ta vid.

Intervjuade industrirepresentanter är samstämmiga i sin uppfattning att det ur industrins perspektiv varit "rätt" projekt, att de verkligen motsvarat deras behov. Det betraktas dessutom som en förutsättning för samarbetet. Industrin lägger inte tid eller resurser på annat än det man bedömer att man har nytta av. Relevansen är hög för alla olika typer av bolag som varit med, alltså oavsett verksamhetsområde eller storlek. I en skattning av projektens relevans för företagen på en skala mellan 1 och 5, blir genomsnittet en 4, vilket bland annat kommenteras med att det rör sig om skarpa projekt med hög relevans, att det rör sig om ett viktigt område.

För företagen har resultaten från olika projekt varit användbara på olika sätt. Vissa avser tidiga skeden där man fortfarande befinner sig ganska långt från marknaden. De utgör mer av framtidsstudier avseende kommande tekniska lösningar. För flera av företagen förefaller resultaten för det mesta haft betydelse för kompetensutveckling och i några fall patent. Nya kontakter och att skapa nätverk är andra dimensioner som framhålls tidigt som mycket betydelsefullt för företagen. Det ger underlag för nya projekt, också med forskare i andra miljöer.

Å andra sidan finns de företag vars nytta är av det mycket konkreta slaget, där projektet gett input till omkonstruktion av en produkt som genomförts under projektperioden. I ett exempel på detta har företaget helt enkelt designat om sin kärnteknologi, vilket var en viktig del av utgångspunkten. De sökte testbarhet, och har använt en del utrustning som finns hos profilen. Projektet har emellertid inte lett till vare sig några rekryteringar, nya kontakter eller patentansökningar.

Hos ett av företagen konstaterar man att det inte varit möjligt att gå vidare och omsätta några resultat från forskningen internt. Det bedömdes vara flera års arbete kvar innan det kunde bli aktuellt. Däremot bedömde man att kompetenshöjningen hos företaget varit påtaglig, att många varit intresserade av arbetet och att tankegångarna ändå är användbara för framtida idéer. Generellt görs också bedömningen att nyttan för företaget varit större än kostnaderna för deltagandet i projektet. Den största delen av företagets insatser består av eget arbete och/eller tillgång till utrustning. Det bedöms också vara resurseffektivt eftersom verksamheten kopplar till andra projekt, vilka man har möjlighet att dra nytta av. Nyttan bedöms emellertid inte som särskilt mycket större än kostnaden, i ett försök att skatta relationen dem emellan på en femgradig skala landar genomsnittet på 3,4. Forskarna vid CERES anses vara lyhörda och flexibla, kombinerat med en spets i det tekniska kunnandet. Samarbetsförmågan är väldigt god.

Också företagen redovisar en insikt om att det tar lång tid att bygga upp en verksamhet som ger en position i forskarvärlden, och att det är ett långsiktigt arbete. Man behöver en stab med seniora forskare och skapa en attraktiv miljö för doktorander. Projekt kommer och går, men i det längre perspektivet hänger det på att man har rätt personer och nätverk. Med närmast unison stämma anger företagen att profilen bidragit till deras utveckling på ett relevant område. Det är givetvis olika för olika företag, men hela området bedöms vara viktigt för svensk industri. För framtiden väntar sig företagen rentav ännu mer, när man kommit ännu litet längre i verksamheten. Man ser också en möjlig framtida rekryteringsbas.

12.8 Samverkan med omgivande samhälle

De båda applikationsområdena trafik & transport samt hälsa & äldreomsorg har resulterat i forskningsresultat som antingen redan har eller kommer att implementeras i samhället. Trots att senare tiders arbete, bland annat med den så kallade nollvisionen, har bidragit till sjunkande olycks- och dödstal i trafiken, återstår mycket att göra. Ett av de huvudsakliga motiven att använda samverkande system är att minska antalet olyckor och skador på människor genom att införa trafiksäkerhetsapplikationer såsom undvikande av kollisioner genom elektronisk kommunikation mellan fordon. Ytterligare motiv ges av ambitionerna att minska utsläpp från fordonstrafiken och att reducera restider genom applikationer för att öka effektiviteten i trafiksystemen, genom exempelvis intelligent farthållning. Forskningen vid CERES har, som synes ovan, förvisso redan bidragit till utveckling av vissa betydelsefulla tillämpningar, standardisering och design av arkitektur inom området.

Utveckling av teknik och tillämpningar för att äldre människor ska kunna leva ett oberoende och gott liv är en nyckelfaktor för att möta den demografiska utmaning som en åldrande befolkning innebär. Tekniken är och kommer sannolikt, eller typiskt, att baseras på samverkan mellan sensorer, processorer och manöverdon, som antingen är inbäddade i omgivningen eller bärs av personer. Inom området vägleds och inspireras en stor del av forsknings- och innovationsarbetet av den samverkan som etablerats i den regionala hälsoteknikalliansen, bestående av cirka 50 företag och en handfull vårdgivarorganisationer, inklusive kommuner i regionen. Vissa av dessa har varit engagerade i Living Lab-projekt och deltar nu i det av EU och regionalt finansierade Hälsoteknikcentrum Halland.

Ett tidigare spin off-företag från Högskolan i Halmstad, Phoniro, är också verksamt inom detta område, med sin lösning för effektiv hantering av nycklar i äldreomsorg. De erbjuder ett kostnadseffektivt, enkelt och säkert låssystem som bygger på radio- och informationsteknik, vilka är forsknings- och utvecklingsintensiva områden. Därför är också fortsatta kontakter med akademien värdefulla för företaget, både för den fortsatta utvecklingen av spetsteknik och för att lära mer inom angränsande fält. Också för Phoniro är rekryteringsaspekten av stor betydelse.

Den stora samhällsrelevans som området hälsa och äldreomsorg äger illustreras vidare av det faktum att det möter såväl stort intresse från centrala myndigheter, region-, läns- och kommunrepresentanter som stort engagemang från vårdgivare, vårdtagare och, inte minst, deras anhöriga.

12.9 Förhållande till det egna lärosätet

Vid Högskolan i Halmstad har den relativt nyligen avgångne rektorn genomfört en så kallad profileringsprocess, som inneburit ganska stora förändringar. Processen har utgått från resurser som funnits vid högskolan, och de personer som varit verksamma där. Tre styrkeområden har definierats: förbättring av verksamhet, livskvalitet och produkter. Områdena täcker någorlunda väl in de utbildningar som finns vid högskolan.

CERES betraktas av högskolans ledning som mycket viktig för högskolan. Profilen utgör utan tvekan den starkaste forskningsmiljön inom området produkter. Det är CERES som "dragit i processen" med att få examinationsrätt inom forskarutbildningen. CERES står också för ett forskningsämne som man vid högskolan önskar starta under våren 2011 och betraktar som mycket viktigt för framtiden.

Högskolans ledning är engagerad i arbetet gentemot potentiella finansiärer av den framtida verksamheten vid CERES, som bland annat också bidragit till att Halmstad fick del av regeringens medel för strategiska forskningsområden i den senaste forsknings- och innovationspropositionen.

Stödet från ledningen när det gäller viktiga rekryteringar till profilen bedöms som mycket värdefullt. Det anses viktigt att rekrytera kompetens upp till något slags kritisk massa av seniorforskare. Ledningen arbetar i det perspektivet för en nära koppling till näringslivet och internt samarbete vid högskolan.

För högskolan är det också viktigt att det finns en god koppling mellan CERES och grundutbildningen, vilket man i hög grad anser att det gör. Utan studenter går det inte att driva verksamhet vid en högskola. De förväntas också genom sitt arbete och den erfarenhet de skaffar sig bidra till verksamheten inom CERES.

12.10 Kommunikation/marknadsföring

Varje år skriver CERES en kommunikationsplan, där olika aktiviteter och specifika initiativ beskrivs och utvecklas. Som viktiga målgrupper för denna kommunikation har industri och akademi definierats. CERES har valt ett antal vägar, eller medier, för sin kommunikation: CERES hemsida på Internet, CERES nyhetsbrev, CERES Open Day, CERES årsrapport, massmedier och direkta kontakter.

CERES hemsida på Internet innehåller information om profilens organisation, partners, personal, forskningsprojekt (inklusive abstracts), publikationer, nyheter m.m. Årsrapporter och andra informationsdokument finns för nedladdning från hemsidan.

Nyhetsbrevet utkommer med fem eller sex nummer per år sedan januari 2008. I CERES självvärdering anges 385 prenumeranter, där en majoritet (275 st) sitter utanför Högskolan i Halmstad.

Forskningen vid CERES presenteras i september varje år vid CERES Open Day. Det sker genom presentationer, posters och demonstrationer. Talare från andra lärosäten och från industrin bjuds in, och det arrangeras paneldiskussioner. Evenemanget är en mötesplats för människor i nätverket, och det brukar typiskt locka mellan 50 och 70 deltagare.

Till detta kommer de seminarier och workshops som arrangeras av CERES. Dessa spänner från projektinterna möten till större, publika evenemang. I oktober 2010 hölls exempelvis konferensen *IEEE VT Society Workshop on Vehicular Communications*, vilken drog deltagare från CERES-partners och andra företag, liksom från svenska universitet och forskningsinstitut. Sammanlagt rör det sig om 46 olika evenemang under perioden 2005–2010.

Det har skett en utveckling av CERES årsrapport, som med åren blivit alltmer informativ. Från och med 2008 innehåller den abstracts för alla forskningsprojekt inom CERES, där man får veta något varje projekts bakgrund, partners, forskningsfrågor, ansats, resultat och vetenskapliga publiceringar. Årsrapporten distribueras i tryckt version till alla som har någon form av aktiv relation till CERES, och finns även tillgänglig för nedladdning från CERES hemsida på Internet.

CERES kommunicerar dessutom genom de *technology transfer*- och innovationsstödsprojekt man varit inblandad i: minST och teknIQInnovation. I tillägg till detta är de forskarstuderande vid CERES inblandade i flera olika typer av kommunikationsaktiviteter som också ofta är kopplade till arbetet inom ramen för respektive samverkansprojekt med industrin. Detta innebär en relativt stor mängd kontakter med diverse företag. Deras arbete har presenterats vid internationella konferenser och seminarier, men de har också bidragit i flera inhemska doktorandseminarier och diverse industrirelaterade seminarier med anknytning till sina forskningsområden, exempelvis *Traffic Research Arena* (TRA) eller med koppling till stora EU-projekt som *Co-operative Vehicle-Infrastructure Systems* (CVIS).

I det tidigare nämnda standardiseringsarbetet har även doktorander deltagit i workshops. Högskolan i Halmstad deltar genom en doktorand och ett team av grundutbildningsstudenter i en stor internationell tävling på området intelligenta trafiksystem, *Grand Co-operative Driving Challenge* (GCDC). Detta görs i samverkan med team från två tekniska högskolor och tre företag, vilka gemensamt bildar ett lag från Sverige som ställer upp mot lag från övriga Europa.

13. Framtiden

13.1 Vad händer med profilen efter KK-stiftelsens profilfinansiering?

CERES har ansökt om en fortsatt finansiering från KK-stiftelsen genom s.k. Profil+. Satsningen syftar till att utveckla en internationellt konkurrenskraftig forskningsspets, vilket skulle ge möjlighet att flytta fram CERES positioner ytterligare genom ett antal utvalda projekt. Finansieringen från andra källor uppgår nu till en sådan nivå att den motsvarar den årliga finansieringen genom profilsatsningen. Under perioden 2004–2010 har finansieringen via andra källor än KK-stiftelsen ökat från 150 000 kronor till 6,9 miljoner kronor. De viktigaste andra källorna till finansiering är VINNOVA, EU samt regeringens strategiska forskningsområden inom IKT. Den interna finansieringen från Högskolan i Halmstad har också ökat från 3,8 till 5,2 miljoner kronor under samma period. Motfinansieringen från industrin har mellan åren 2005–2010 ökat från 6,5 till 9 miljoner kronor.

Nyligen beslutade också Stiftelsen för strategisk forskning att bevilja projektet HiPEC – Högpresterande inbyggda system, som drivs av Lunds tekniska högskola i samarbete med Linköpings universitet och CERES, ett rambidrag på 26 miljoner kronor fördelat på fem år.

13.2 Vad händer på längre sikt?

Inriktningen av forskningen vid profilen bedöms av dess ledning vara av hög relevans och stor betydelse för både industrin och samhället i framtiden. Utvecklingen inom området samverkande inbyggda system befinner sig i sin linda. Den någorlunda nyligen myntade termen *Cyberphysical systems*, som ersättning för *Embedded systems*, antyder något om hur nära förbundna systemets beräknings- respektive fysiska element är med varandra. CERES vidtar för närvarande åtgärder för att anamma denna vidgade syn, och anser sig därmed väl skickad att anta nya utmaningar inom området.

Det sätt på vilket datorer byggs och programmeras anges också för närvarande genomgå en revolution. Vad som kan beskrivas som flerkärniga system kommer snart att utvecklas till så kallade mångkärniga system, vilket ställer helt nya krav på programmeringen av dem. Distribuerade beräkningsplattformar som kommunicerar i obegränsade nätverk (*pervasive networks*) är en annan trend. Även på dessa områden kommer CERES att vara en betydelsefull partner och utgöra en resurs för industrin.

CERES betraktas som välplacerat i en forskningsmiljö som spänner över allt från att hantera möjliggörande teknik till värdeskapande användning av IT. Såväl CERES som den omkringliggande miljön och verksamheten har valt att koncentrera sig på ett fåtal viktiga applikationsområden, som hälsa samt trafik-, transport- och kommunikationssystem. Det finns för framtiden givetvis också andra tänkbara fruktbara områden, såsom hållbara energisystem och miljöövervakning. I CERES planer för framtiden ingår att fortsättningsvis vara det fokuserade programmet för industrirelaterad forskning inom inbyggda system.

Profilen bidrar även till det nationella forskningssystemet som helhet, genom samarbetet i ELLIIT-projektet, inom områdena inbyggda system och trådlös kommunikation. Redan efter ett år har verksamheten attraherat ytterligare finansiering inom området inbyggda parallella beräkningar. Inom området hälsa, med den banbrytande användningen av inbyggda och intelligenta system för att förbättra äldres livskvalitet, bedöms också finnas en stor potential. Kombinationen forskning av hög kvalitet och innovationsstödande aktiviteter och projekt utgör ett viktigt bidrag till både den svenska och internationella utvecklingen och systemen.

I CERES strategi för framtida finansiering av verksamheten ingår en tanke om diversifiering, att det som benämns olika typer av forskning finansieras från olika håll, av finansiärer med litet skilda inriktningar på det stöd som ges till forskning, utveckling och innovation. Således tänker man sig att Vetenskapsrådet bidrar i de projekt som innehåller mer av grundforskning, Stiftelsen för strategisk forskning till

forskning av strategisk karaktär, VINNOVA i den mer tillämpade forskningen och KK-stiftelsen när det gäller samverkan och samproduktion. Diversifieringen avser också finansieringskällan, i bemärkelsen att den kan vara lokal, från industrin, nationell eller europeisk. CERES anser sig redan ha en riklig mix av allt detta.

Biofilms

14. Engelsk och svensk sammanfattning

14.1 Summary

In 2005, Biofilms - Research Center for Biointerfaces at Malmö University was granted profile funding from the Knowledge Foundation. The background for this was the research on biofilms, which started in 1999 through the platform project Underwater Technologies and Biological Interfaces, funded jointly by the Knowledge Foundation and the university. The activities expanded with the help of a continued platform grant in the areas of oral biofilms and Mathematical modelling to what it is today.

The profile is part of one of the multi-disciplinary research and education programmes that exist within Malmö University which functions as a centre. As a whole, the programme's activities are broader than the profile and include other research projects, even if the research conducted under the profile initiative is central to the programme. Biofilms is now a well established research centre at Malmö University, accounting for more than 20% of the research output at the university.

According to the agreement with the Knowledge Foundation, the goal of the profile is to build up an academic competitiveness and a national commercially relevant research environment which will continue and be strengthened after the expiry of the six-year term contract. More specifically, it also describes that the purpose of Biofilms is to understand, predict and control the growth and activity of Biofilms and how they interact with applications in fields such as medicine, dentistry and food science. This is conceived of as a comprehensive research task which requires broad skills.

Another goal of the profile has been to become a regional meeting place in the Øresund Region, which can facilitate cooperation between research, higher education and industry around pharmaceuticals, biotechnology and medical technology. Biofilms should be regarded as a gateway for the regional industry seeking translational academic experts in the field of biomedical engineering. Based on funding from the Knowledge Foundation, the centre has expanded to twice its size since its inception. The number of projects during the programme period has increased from 11 to 38, and the turnover was in 2010 about 32 million, of which two thirds is made up of external financing by both the Knowledge Foundation and through other sources.

The research at Biofilms focuses on the development and characteristics of biofilms in different situations. Biofilms are ubiquitous in our environment and our bodies, and consist of bacteria that form on virtually all surfaces, both biological and non-biological, where there is some kind of liquid. The films can have both positive and negative impact on the environment, depending on various factors such as the character of the surface they attach to or which bio molecules the film is made of. They can be a problem in health care, where a large proportion of all infections are associated with biofilms. Biofilms are also needed to maintain the health of for example the oral cavity.

The research is also relevant in other contexts, for example in food industry and in other various industrial processes. One application is in water, where bacteria can help to reduce the nitrogen content of wastewater.

The centre originally consisted of five teams from three different faculties at the university, the Centre for Technology Studies (TS), Health and Society (HS) and Odontology (OD). Four of the groups function as knowledge carriers in terms of biofilms and their potential uses; Biointerface Group, Microbial Biofilm Group, Eukaryotic Response Group and Materials Science Group. The knowledge and

experience that these groups represent would allow for a holistic approach on how biofilms form and function. The fifth group, Applied Mathematics Group, would provide appropriate methods and models to examine these aspects. In 2008 came another group of Prosthetic Dentistry Group (PDG / OD), which focuses on modifications of the surfaces of implants on a micro and nano scale. Over time, the centre has gradually shifted focus from the broad perspective to the field of biomedical applications.

From the start 15 companies participated. Ten of them have chosen to end their involvement, and six new companies have come in to replace them. For some of the companies, this has been due to changes in their operations, for example, a company moving R & D activities abroad, while another has closed their local facilities. In other cases, the reason is a lack of ideas for projects of common interest. In addition to the partner companies involved in the profile, however, other companies are involved in projects at the centre. The total number of participating companies during the period 2005–2010 increased from 15 to 32.

Most companies have set as their primary objective for participating in the profile to raise awareness in their respective areas of focus. They also want to maintain research cooperation and contacts with the academic community, foster the long-term competence building in the company and get access to the latest equipment and knowledge. Some companies also indicate explicitly that the increased knowledge could enhance their product portfolio, in that they can find new markets for their existing products as well as ceasing the opportunity for external validation by independent and high-quality studies.

The management of the centre is conducted by a profile manager and a vice manager, supported by an administrative coordinator. The profile manager, along with the scientists responsible for each research group, is the Biofilm management team. The team manages the daily operations within the centre and meet approximately once a month. They are responsible among other things for the establishment of research and co-operation initiatives between the different groups involved in Biofilms. Research within the centre is not physically co-located, but is conducted within each faculty.

In addition to the management team there is a steering group that represents the link to the university management. The steering group is responsible for linking to the overall research on biofilms and interfaces within the university and thus not only the part funded by the Knowledge Foundation. The steering group is responsible for issues concerning the University's commitment in terms of organisation, personnel and finances. The group is led by the Vice Chancellor, and from 2007 the deans of the three faculties are also included. This decision was made to tie the steering group's work closer to the areas of research. During the initial years the Steering Group met only once a year, but this has since increased to about five meetings per year.

There is also a reference group appointed by the Vice Chancellor. This reference group's role is to advise the profile management and the mission is to establish a strategy for research and educational activities of the centre and the communication and dissemination of results. The reference group will also ensure that there is an integration with the companies and appropriate functions within the Malmö University. Its role has been clarified during the period to be more consultative.

Apart from the groups described above, a doctoral student network was also established, which meets annually to encourage collaboration across faculty boundaries. A graduate students day is arranged in conjunction with the annual workshop conducted within the centre. On this occasion the students present their work to each other and external researchers are invited to submit comments. The supervisors do not participate at these events, but the idea is that graduate students will have an opportunity to hold discussions on their own.

14.1.1 Scientific quality

Research at the profile shows high quality. This is indicated by the great ability to attract external research funding, to provide an attractive environment for researchers and to train students in their fields. The researchers have published a steadily rising number of peer reviewed work, and on average each researcher publishes once a year related to the profile. The publication in international, peer-reviewed journals is also a testament to the scientific quality is high.

Researchers at the profile are using the best available technologies and the best equipment in several of their studies, and have also developed and applied their own, unique mathematical models and innovative methods of analysis, particularly in the combination of methods in the field. The development of experimental methods is highlighted as the most innovative.

Profile research is considered to have contributed to scientific knowledge in several areas, including the knowledge of biomaterials which is important in microbiology and interesting in the field of bio fuel cells. The skills, capabilities and capacities to carry out research at the profile have been strengthened during the program period. The research activities are anchored in a well-defined scientific area, while it responds clearly to an industrial need.

A number of new companies are interested to join as partners in collaborative projects in the profile. New external grants have also been awarded several of the profile researchers during the programme period.

14.1.2 Relevance

Industry's general awareness of the centre's activities has increased since 2005. Back then, major efforts were required to market the skills of the profile to attract potential interaction partners, whereas nowadays companies are voluntarily approaching the centre to explore the opportunities to participate and cooperate.

From the companies it is stressed that there is a potential for new development or business projects as well as patent applications, spin-offs or some form of commercial implementations in products or processes, but that so far, in most cases is too early to expect it. What is done in the projects is suitable so far mainly for a fairly traditional publishing of research results. i.e. scientific journals and conference contributions. The utility is mainly academic or internal to science. The work of the projects is considered "very relevant", but too academic at this stage to be of full use in the companies. The mutual benefits are considered great.

The industrial relevance of research results, and the potential benefit to the individual company's product portfolio, is not always easy to determine, because companies' internal policies are not generally communicated in public. Several projects had a strategic location at some distance from the companies' core operations or production, aimed at increasing fundamental understanding and upgrade their staff to support new product development.

Some companies, however, stated that there was a clear link between the work of the project and their products, while others saw the results as useful in marketing efforts and goodwill towards their customers. A third perception among companies focused on opportunities for the projects come to unique solutions, which can be commercialized at a later stage.

The future co-operation with companies looks promising. Several of the ongoing projects will last until 2011–2012–2013, and some collaboration is expected to last even longer, since the centre's expertise is considered unique and the activity is not expected to be implemented elsewhere in Sweden. Several companies are also already involved new research applications.

14.1.3 Organisation

The organisation and modes of work within Biofilms are considered largely effective in achieving results of high scientific importance and industrial relevance. Roles and responsibilities have been clarified along the way, and management of project mainly works well. Reference group statements and interim evaluation recommendations have been addressed by the profile management and has among other things led to the effort to secure further external funding which has been rather successful. In the proposed new organization, the reference group will be merged with the steering group, which probably could help to further clarify the group's quality assurance and positioning role. The management team is also transformed into a forum of senior researchers, which will be able to focus on the scientific aspects of the work in the centre.

Olika åtgärder har vidtagits för att öka samverkan mellan forskningsgrupperna, men det kan fortfarande noteras ett fortsatt behov av se över balansen mellan forskargrupperna samt skapa synergier där det är möjligt.

Various measures have been taken to increase collaboration between research groups, but a continuing need to review the balance between research groups and create synergies where possible can still be noted.

14.1.4 The effort of the Knowledge Foundation

The overall conclusion from this evaluation is that the profile has been able to build an internationally competitive research environment in an industry relevant field. The profile is very competent overall in terms of research and delivers good and useful input to the companies, although they may have put in some time and effort to develop entire applications. In some of the industry relevant areas the business is, however, quite limited: it seems difficult to build a critical mass in these areas. Some imbalances regarding differences in size between research groups can be observed.

The profile is furthermore considered to have contributed to the university's strategic development in research and education, as well as to corporate development. The University has taken advantage of the profile work and network in the development of its strategic efforts and general attitude towards co-operation with industry, although some thoughts had already been formed around these issues. There are also strong links to both undergraduate and graduate studies at more than one faculty at the university. The companies have increased their skills as a basis for new product development, and see a potential for new development and business projects, patents, spin-offs and other forms of commercial implementations of the results that come out of the joint projects.

14.2 Sammanfattning och slutsatser

Under 2005 beviljades *Biofilms – Research Center for Biointerfaces* vid Malmö högskola profilfinansiering från KK-stiftelsen. Bakgrunden till detta var den forskning kring biofilmer som startade redan 1999 genom plattformprojektet *Underwater technologies and biological interfaces* som finansierades gemensamt av KK-stiftelsen och högskolan. Verksamheten expanderade med hjälp av en fortsatt plattformssatsning via områdena *Oral biofilms* och *Mathematical modelling* till det den utgör i dag.

Profilsatsningen ingår i ett av de flervetenskapliga forsknings- och utbildningsprogram som finns inom Malmö högskola och som fungerar som en centrumbildning. Som helhet är programmets verksamhet bredare än profilsatsningen och innefattar även andra forskningsprojekt, även om den forskning som bedrivs med stöd av profilsatsningen är central inom programmet. *Biofilms* är idag en väl etablerad centrumbildning inom Malmö högskola och svarar för mer än 20 % av forskningsproduktionen vid högskolan.

Enligt avtalet med KK-stiftelsen är målet med profilen att bygga upp en akademisk konkurrenskraft och en nationellt kommersiellt relevant forskningsmiljö som ska bestå och förstärkas efter utgången av den sexårsperiod avtalet omfattar. Mer specifikt beskrivs också syftet med *Biofilms* som att förstå, förutsäga och kontrollera tillväxt och aktivitet i biofilmer och hur de interagerar med applikationer inom områden som medicin, tandvård, livsmedel och miljö. Detta uppges vara en bred forskningsuppgift som kräver en likaledes bred kompetensbas.

Ett annat mål för profilen har varit att bli en regional mötesplats inom Öresundsregionen som kan underlätta samarbetet mellan forskning, högre utbildning och industri kring läkemedelsteknik, bioteknik och medicinsk teknik. *Biofilms* ska kunna betraktas som en inkörsport för den regionala industrin som söker translationella akademiska experter inom området för biomedicinsk teknik. Baserat på finansieringen från KK-stiftelsen har centret expanderat till dubbla storleken sedan starten. Antalet pågående projekt har under programperioden ökat från 11 till 38, och omsättningen var 2010 ca 32 miljoner kronor, varav två tredjedelar utgörs av extern finansiering genom såväl KK-stiftelsen som via andra källor.

Forskningen inom *Biofilms* fokuserar på biofilmers utveckling och egenskaper i olika situationer. Biofilmer finns överallt i vår omgivning och i våra kroppar, och utgörs av bakterier som bildas på så gott som alla ytor, såväl biologiska som icke-biologiska, där det finns någon form av vätska. Filmerna kan ha både positiv och negativ inverkan på omgivningen, beroende på olika faktorer, exempelvis hur ytan de fäster på är beskaffad eller vilka biomolekyler filmen är uppbyggd av. De kan utgöra ett problem inom sjukvården, där en stor del av alla infektioner är förknippade med biofilmer. Biofilmer är samtidigt nödvändiga för att kunna upprätthålla hälsan i exempelvis munhålan.

Forskningen är även relevant i andra sammanhang, inom till exempel livsmedelsindustrin och i olika industriella processer. Ett användningsområde är inom vattenrening, där bakterier kan hjälpa till att reducera kväveinnehållet i avloppsvatten.

Centret utgjordes från början av fem forskargrupper från tre olika fakulteter vid högskolan; Centrum för teknikstudier (TS), Hälsa och samhälle (HS) samt Odontologi (OD). Fyra av grupperna fungerar som kunskapsbärare vad gäller biofilmer och deras potentiella användningsområden; *Biointerface Group*, *Microbial Biofilm Group*, *Eukaryotic Response Group* och *Materials Science Group*. Den kunskap och de erfarenheter som dessa grupper representerar skulle möjliggöra ett holistiskt angreppssätt på hur biofilmer bildas och fungerar. Den femte gruppen, *Applied Mathematics Group*, skulle bidra med lämpliga metoder och modeller för att undersöka dessa aspekter. Under 2008 tillkom ytterligare en grupp, *Prosthetic Dentistry Group (PDG/OD)* som fokuserar på modifieringar av ytorna på implantat på mikro- och nanonivå. Med tiden har centret gradvis skiftat fokus från det breda perspektivet till området biomedicinska applikationer.

Från starten deltog 15 företag. Tio av dessa har valt att avsluta sin medverkan, och sex nya företag har i stället tillkommit. För vissa av de företag som avslutet samarbetet har detta berott på förändringar i den egna verksamheten, till exempel har ett företag flyttat FoU-verksamheten utomlands medan ett annat lagt ned den lokala verksamheten. I andra fall har det saknats projektidéer av gemensamt intresse. Utöver partnerföretagen i profilen deltar emellertid också andra företag i projekt vid centret. Det totala antalet deltagande företag vid centret har under perioden 2005–2010 ökat från 15 till 32.

De flesta företag har angett som främsta mål för sitt deltagande i profilen att öka kunskapen inom sina respektive fokusområden. De vill också upprätthålla forskningssamarbete och kontakter med den akademiska världen, främja den långsiktiga kompetensuppbyggnaden inom företaget samt få tillgång till den senaste utrustningen och kunskapen. Några företag pekar också explicit på att den ökade kunskapen antas gynna deras produktportfölj, genom att de hittar nya marknader för

sina befintliga produkter respektive ges tillfälle till extern verifiering genom oberoende och högkvalitativa studier.

Ledningen av centret ombesörjs av en profilledare och en vice profilledare, med stöd av en administrativ koordinator. Profilledaren utgör tillsammans med de ansvariga forskarna för respektive forskningsgrupp Biofilms ledningsgrupp. Denna hanterar den dagliga verksamheten inom centret och träffas ungefär en gång i månaden. De ansvarar till exempel för etablerandet av forskningsprojekt och för samarbetsinitiativ mellan de olika grupperna som deltar i Biofilms. Rent fysiskt är forskningsverksamheten inom centret inte samlokaliserad, utan bedrivs inom respektive fakultet.

Utöver ledningsgruppen finns det en styrgrupp som utgör länken till högskolans ledning. Styrgruppen ansvarar för kopplingen till det samlade forskningsprogrammet om biofilmer och gränssytor inom högskolan och således inte enbart den del som finansieras via KK-stiftelsen. Styrgruppen ansvarar för frågor kring högskolans engagemang vad gäller organisation, personal och ekonomi. Gruppen leds av högskolans prorektor och från och med 2007 ingår dekanerna för de tre berörda fakulteterna i denna grupp. Detta beslut togs för att kunna knyta styrgruppens arbete närmare till de berörda forskningsområdena. Under de inledande åren träffades styrgruppen endast en gång per år, men detta har sedan ökat till ungefär fem möten per år.

Det finns även en referensgrupp som har utsetts av högskolans rektor. Referensgruppens roll är att vara rådgivande till profilledningen och i uppdraget ingår att fastställa en strategi för forsknings- och utbildningsaktiviteterna inom centret samt för kommunikation och spridning av resultat. Referensgruppen ska även se till att det sker en integrering med företagen och lämpliga funktioner inom Malmö högskola. Dess roll har under perioden förtydligats till att vara mer rådgivande.

Utöver de grupper som beskrivits ovan har även ett doktorandnätverk etablerats, som träffas varje år för att stimulera samverkan över fakultetsgränserna. En doktoranddag anordnas i anslutning till den årliga workshop som genomförs inom centret. Vid detta tillfälle presenterar doktoranderna sina arbeten för varandra och externa forskare bjuds in för att lämna synpunkter.Handledarna deltar inte vid dessa tillfällen, utan tanken är att doktoranderna ska ha en möjlighet att föra diskussioner på egen hand.

14.2.1 Vetenskaplig kvalitet

Forskningen vid profilen uppvisar hög kvalitet. Detta indikeras av den stora förmågan att attrahera externa forskningsmedel, att utgöra en attraktiv miljö för forskare och att utbilda studenter inom sina områden. Forskarna har publicerat ett stadigt stigande antal sakkunniggranskade arbeten, och i genomsnitt publicerar varje forskare en artikel per år inom ramen för profilen. Publiceringen i internationella, sakkunniggranskade tidskrifter utgör också ett bevis för att den vetenskapliga kvaliteten är hög.

Forskarna vid profilen använder de bästa tillgängliga teknikerna och den bästa utrustningen i flera av sina studier, och man har också utvecklat och tillämpat egna, unika matematiska modeller och innovativa analysmetoder, särskilt i sina kombinationer av metoder inom området. Det är utvecklingen av experimentella metoder som framhålls som det mest nyskapande.

Profilens forskningsverksamhet bedöms ha bidragit till den vetenskapliga kunskapsutvecklingen inom flera områden, bland annat avses kunskap om biomaterial vara betydelsefull inom mikrobiologi och intressant inom området biobränsleceller. Kompetensen, kapaciteten och förmågan att genomföra forskning vid profilen har förstärkts under programperioden. Verksamheten är förankrad i ett väldefinierat vetenskapligt område, samtidigt som det svarar tydligt mot ett industriellt behov.

Ett antal nya företag är intresserade av att gå in som partners i samverkansprojekt vid profilen. Nya externa forskningsanslag har också tilldelats flera av profilens forskare under programtiden.

14.2.2 Relevans

Industrins generella medvetenhet om centrets verksamhet har ökat sedan 2005. Då krävdes stora insatser för att marknadsföra profilens kompetens för att attrahera potentiella samverkansparter, medan det nu för tiden snarare är så att företagen självmant närmar sig centret för att undersöka möjligheterna att vara med och samarbeta.

Från företagen framhålls att det finns en potential för såväl nya utvecklings- eller affärsprojekt som patentansökningar, spin-offs eller någon form av kommersiell implementering i produkter eller processer, men att det hittills i de flesta fall är för tidigt att förvänta sig det. Det som är gjort i projekten lämpar sig ännu så länge främst för en ganska traditionell publicering av forskningsresultat. Det handlar då om vetenskapliga publikationer och konferensbidrag, och nyttan betraktas som i högsta grad inomvetenskaplig. Arbetet i projekten betraktas likafullt som "väldigt relevant", men för akademiskt i nuläget för att fullt ut kunna användas i verksamheten. Den ömsesidiga nyttan bedöms ha varit stor.

Relevansen för industrin av forskningsresultaten, och den potentiella nyttan för det enskilda företags produktportfölj, är inte alltid lätt att avgöra, eftersom företagens interna strategier i allmänhet inte ventileras offentligt. Flera projekt hade en strategisk placering en bit vid sidan av företagens kärnverksamhet eller -produktion, med inriktning på ökad grundläggande förståelse och kompetenshöjning hos personalen för att stödja ny produktutveckling.

Vissa företag angav emellertid att det fanns en klar linje mellan arbetet i projektet och deras produkter, medan andra såg resultaten som användbara i marknadsföringen och goodwillarbetet gentemot sina kunder. En tredje uppfattning bland företagen fokuserade på möjligheterna att i projekten komma på unika lösningar, som kan kommersialiseras i ett senare skede.

Den framtida samverkan med företagen bedöms se lovande ut. Flera av de pågående projekten kommer att hålla på till 2011–2012–2013, och några samarbeten bedöms kunna bli ännu längre, eftersom centrets kompetens betraktas som unik och verksamheten inte bedöms kunna genomföras någon annanstans i Sverige. Flera av företagen ingår också redan i nya forskningsansökningar.

14.2.3 Organisation

Biofilms organisation och arbetssätt bedöms i stort vara ändamålsenlig för att uppnå resultat av hög vetenskaplig betydelse och industriell relevans. Roller och ansvarsfördelning har tydliggjorts underhand och styrningen av projekten fungerar i huvudsak bra. Referensgruppens utlåtanden och halvtidsutvärderingens rekommendationer har beaktats av profilledningen och bl.a. lett till satsningen på att säkra ytterligare extern finansiering vilket har gett ett bra utfall. Med det nya förslaget till organisation kommer referensgruppen att slås ihop med styrgruppen, vilket sannolikt kan bidra till att ytterligare tydliggöra gruppens kvalitetssäkrande och positionerande roll. Ledningsgruppen görs också om till ett forum för seniora forskare, vilket kommer att kunna fokusera på de vetenskapliga aspekterna.

Olika åtgärder har vidtagits för att öka samverkan mellan forskningsgrupperna, men det kan fortfarande noteras ett fortsatt behov av se över balansen mellan forskargrupperna samt skapa synergier där det är möjligt.

14.2.4 KK-stiftelsens insats

Har profilen byggt upp och befäst en internationellt konkurrenskraftig forskningsmiljö inom ett väl avgränsat och för näringslivet relevant kunskapsområde?

Den samlade bedömningen utifrån denna utvärdering är att profilen har kunnat bygga upp en internationellt konkurrenskraftig forskningsmiljö inom ett för näringslivet relevant område. Profilen är som helhet mycket kompetent forskningsmässigt och svarar för god och användbar input till företagen, även om dessa kan ha en bit kvar till att utveckla färdiga applikationer. Inom vissa av de industrirelevanta områdena är verksamheten dock ganska begränsad: det är svårt att se att det går att bygga upp någon kritisk massa inom dessa områden. Vissa obalanser avseende skillnader i storlek mellan forskargrupper kan konstateras.

Har profilen långsiktigt bidragit till lärosätets strategiska utveckling inom forskning och utbildning, samt näringslivets utveckling?

Profilen bedöms ha bidragit till lärosätets strategiska utveckling inom forskning och utbildning, samt till näringslivets utveckling. Högskolan har dragit nytta av profilens arbete och kontaktnät i utvecklingen av sitt strategiska arbete och generella förhållningssätt till samverkan med näringslivet, även om en del tankar redan hade formulerats kring detta. Det finns också starka kopplingar till både grund- och forskarutbildning vid mer än en fakultet vid högskolan. Företagen har ökat sin kompetens som grund för ny produktutveckling, och ser potentialen för nya utvecklings- och affärsprojekt, patentansökningar, spin-offs eller någon annan form av kommersiell implementering av de resultat som kommer ur de gemensamma projekten.

15. Kort beskrivning av profilen

15.1 Verksamhetsområde, tillämpningsområden, etc.

Forskningen kring biofilmer vid Malmö högskola startade redan 1999 genom plattformprojektet *Underwater technologies and biological interfaces* som finansierades gemensamt av KK-stiftelsen och Malmö högskola. Detta expanderade sedan med hjälp av en fortsatt plattformssatsning till forskning inom områdena *Oral biofilms* och *Mathematical modelling*. Utvecklingen inom dessa områden resulterade sedermera i etablerandet av *Biofilms – Research Center for Biointerfaces* som under 2005 beviljades profilfinansiering från KK-stiftelsen. Organisatoriskt ingår således profilsatsningen i *Biofilms – Research Center for Biointerfaces*, vilket utgör ett av de flervetenskapliga forsknings- och utbildningsprogram som finns inom Malmö högskola och som fungerar som en centrumbildning. Programmets verksamhet är bredare än profilsatsningen och innefattar även andra forskningsprojekt, även om den forskning som bedrivs med stöd av profilsatsningen är central inom programmet. Biofilms är idag en väl etablerad centrumbildning inom Malmö högskola och svarar för mer än 20 % av forskningsproduktionen vid högskolan.

Fokus för forskningen inom Biofilms ligger på biofilmers utveckling och egenskaper i olika situationer. Biofilmer är något som finns överallt i vår omgivning och i vår kropp. Det är bakterier som bildas på så gott som alla ytor, såväl på biologiska som icke-biologiska ytor, där det finns någon form av vätska. Biofilmer kan ha både en positiv och negativ påverkan på sin omgivning beroende på en rad olika faktorer som t.ex. hur ytan som de fäster på är beskaffad och vilka biomolekyler hinnan är uppbyggd av. Exempelvis kan de utgöra ett problem inom sjukvården där en stor del av alla infektioner involverar biofilmer. Det kan handla om infektioner som t.ex. urinvägs- och tandköttsinfektioner, men även om infektioner orsakade av implantat och katetrar. Samtidigt är biofilmer nödvändiga också för att kunna upprätthålla hälsan t.ex. i munhålan. Forskningen om biofilmer är även relevant i andra sammanhang, som t.ex. inom livsmedelsindustrin och i industriella processer. Ett exempel på

positiva användningsområden för biofilmer är inom vattenrening, där bakterier hjälper till att reducera kväveinnehållet i avloppsvatten.

Det övergripande syftet med forskningen inom Biofilms är att förstå, förutsäga och kontrollera tillväxt och aktivitet av biofilmer och hur de interagerar med applikationer inom områden som medicin, tandvård, livsmedel och miljö. Det är således en bred forskningsuppgift som kräver en bred kompetensbas.

Från början utgjordes centret av fem forskargrupper från tre fakulteter vid högskolan; Centrum för teknikstudier (TS), Hälsa och samhälle (HS) samt Odontologi (OD). Fyra av dessa grupper är tänkta att fungera som kunskapsbärare avseende biofilmer och dess potentiella användningsområden:

- Biointerface Group (BIG/HS)
- Microbial Biofilm Group (MBG/OD)
- Eukaryotic Response Group (ERG/HS)
- Materials Science Group (MSG/TS)

Mot bakgrund av den kunskap och erfarenhet som grupperna hade skulle ett holistiskt angreppssätt på hur biofilmer bildas samt hur dessa fungerar och verkar kunna möjliggöras. Tanken med den femte gruppen, *Applied Mathematics Group (AMG/TS)*, var att den skulle bidra med lämpliga metoder och modeller för att undersöka dessa aspekter. I nära samarbete med övriga grupper skulle således AMG få en central och understödande roll för att uppnå centrets gemensamma mål. Under år 2008 tillkom ytterligare en grupp, *Prosthetic Dentistry Group (PDG/OD)* som fokuserar på modifieringar av ytorna på implantat på mikro- och nanonivå. Med tiden har centret gradvis skiftat fokus från det breda perspektivet till området biomedicinska applikationer.

Baserat på finansieringen från KK-stiftelsen har Biofilms sedan starten expanderat till sin dubbla storlek. Den totala omsättningen under år 2010 låg på ca 32 miljoner kronor, varav 67 % utgörs av extern finansiering genom KK-stiftelsen samt andra källor. Under perioden 2005–2010 har det totala antalet pågående projekt inom centret ökat från 11 till 38 projekt. Andelen projekt som finansieras genom profilsatsningen låg år 2010 fortfarande kvar på samma nivå som vid starten (11 pågående projekt) men totalt under perioden är det 20 projekt som har bedrivits med stöd av KK-stiftelsens profilfinansiering.

15.2 Deltagande aktörer, organisation

Mot bakgrund av de tidigare plattformssatsningarna påbörjades utvecklingen av *Biofilms – Research Center for Biointerface* under 2003 och en ansökan om profilsatsning lämnades in till KK-stiftelsen 2004. Ansökan beviljades finansiering och arbetet startade 2005. De deltagande aktörerna inom profilsatsningen är Malmö högskola och ett antal partnerföretag. De företag som medverkade vid starten av profilen var:

- AB Einar Willumsen
- AB R Lundberg
- Arcam AB
- AnoxKaldnes AB
- Arla Foods
- Sinclair Pharma AB
- Camurus AB
- Gambro AB

- Getinge AB
- Ideon Agro Food
- Kockums AB
- Kockums Engineering AB
- Skånemejerier
- Kemira AB
- Maseco AB

Av dessa 15 företag har tio valt att avsluta sin medverkan och istället har sex nya företag tillkommit under perioden 2005–2010. De nya företag som tillkommit är AstraZeneca R&D i Lund, Akzo Nobel AB, Biogaia AB, Euro-Diagnostica AB, Novosense AB och Promimic AB. Av de nya företagen har sedan ett, AstraZeneca, avslutat sin medverkan. För några av företagen som inte längre deltar har samarbetet avslutats på grund av förändringar inom den egna verksamheten. Till exempel har Kemira flyttat sin FoU-verksamhet till Finland och AstraZeneca har lagt ner sin verksamhet i Lund. I andra fall har det handlat om att det saknats nya projektidéer av gemensamt intresse. Utöver de företag som är partnerföretag i profilsatsningen finns det även fler företag som deltar i projekt inom centret. Det totala antalet företag som deltar i projekt inom hela centret har ökat från 15 till 32 under perioden 2005–2010.

Den ytterst ansvarige för verksamheten vid Biofilms är Malmö högskolas rektor. Centret leds av en profilledare och en vice profilledare med stöd av en administrativ koordinator. Under perioden 2005–2007 var Thomas Arnebrand utsedd till profilledare och han ersattes sedan av Johan Engblom från år 2008 och framåt. Profilledaren utgör tillsammans med de ansvariga forskarna för respektive forskningsgrupp Biofilms ledningsgrupp. Ledningsgruppen hanterar den dagliga verksamheten inom centret och träffas ungefär en gång i månaden. De ansvarar till exempel för etablerandet av forskningsprojekt och för samarbetsinitiativ mellan de olika grupperna som deltar i Biofilms. Rent fysiskt är forskningsverksamheten inom centret inte samlokaliserad, utan bedrivs inom respektive fakultet.

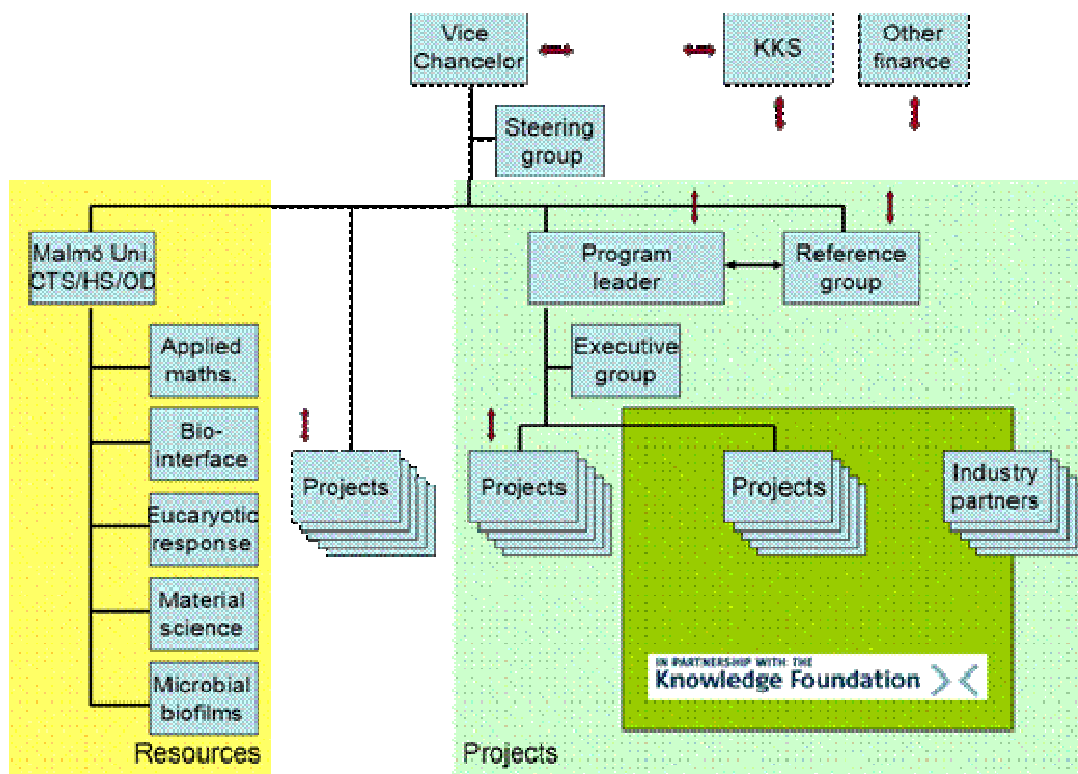
Utöver ledningsgruppen finns det en styrgrupp som utgör en länk till ledningen av Malmö högskola. Styrgruppen ansvarar för kopplingen till det samlade forskningsprogrammet om biofilmer och gränssytor inom högskolan och således inte enbart den del som finansieras via KK-stiftelsen. Styrgruppen ansvarar bland annat för frågor kring högskolans engagemang vad gäller organisation, personal och ekonomi. Gruppen leds av högskolans prorektor och från och med 2007 ingår dekanerna för de tre berörda fakulteterna i denna grupp. Detta var ett beslut som togs för att kunna knyta styrgruppens arbete närmare till de berörda forskningsområdena. Under de inledande åren träffades styrgruppen endast en gång per år, men detta har sedan ökat till ungefär fem möten per år.

I Biofilms organisation finns det även en referensgrupp som har utsetts av högskolans rektor. Referensgruppens roll är att vara rådgivande till profilledningen och i uppdraget ingår att fastställa en strategi för forsknings- och utbildningsaktiviteterna inom centret samt för kommunikation och spridning av resultat. Referensgruppen ska även se till att det sker en integrering med företagen och lämpliga funktioner inom Malmö högskola. Rollen har inte varit helt tydlig från början och tolkades av gruppen inledningsvis som att vara mer styrande. Men i samband med ordförandebytet i början av 2007 förtydligades referensgruppens roll till att vara just rådgivande. Under år 2010 har åtta personer ingått i referensgruppen och de representerar några av de företag som ingår i profilsatsningen, Malmö högskola, andra universitet (Uppsala universitet samt University of Manitoba, Kanada) samt Medicon Valley Alliance. Referensgruppens storlek har varit ungefär densamma under hela profiltiden, men sammansättningen har förändrats något under perioden, särskilt vad gäller vilka deltagande företag som ingår. Professor Per-Olof Glantz från Malmö högskola var ordförande för referensgruppen fram till och med 2006. Han ersattes då av Stina

Gestrelus från Medicon Valley Alliance som var ordförande under hela år 2006. I början av år 2007 ersattes hon av professor Martin Malmsten från Uppsala universitet som har lett gruppens arbete sedan dess. Referensgruppen träffas två gånger per år.

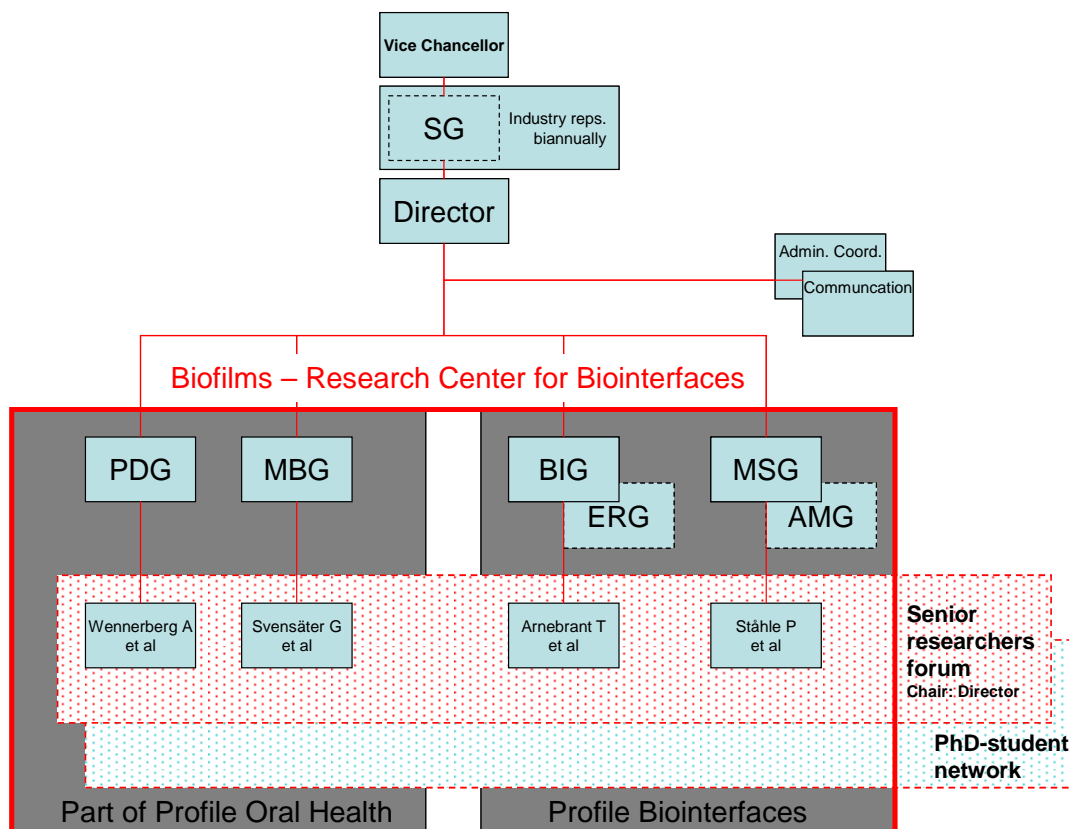
Utöver de grupper som beskrivits ovan finns det även ett doktorandnätverk som träffas varje år för att stimulera samverkan över fakultetsgränserna. Varje år anordnas en doktoranddag i anslutning till den årliga workshop som genomförs inom centret. Vid detta tillfälle brukar doktoranderna presentera sina arbeten för varandra och externa forskare bjuds in för att lämna synpunkter. Handledarna deltar inte vid dessa tillfällen, utan tanken är att doktoranderna ska ha en möjlighet att föra diskussioner på egen hand.

Under 2008 tillkom som tidigare nämnts en ytterligare forskningsgrupp, *Prosthetic Dentistry Group (PDG/OD)*. Under samma år lyftes också två av de forskningsområden som har utvecklats genom aktiviteterna inom centret, *Oral hälsa (OD)* och *Biologiska gränssytor (HS och TS)*, fram som två av de nuvarande åtta så kallade forskningsprofilerna vid Malmö högskola. Biofilms täcker hela området *Biologiska gränssytor* och delar av området *Oral hälsa*. Figur 3 nedan visar hur organisationen *Biofilms – Research Center for Biointerface* ser ut och på vilket sätt profilsatsningen ingår i centret.



Figur 3 Biofilms organisation

Under 2010 beslöt profilledningen att se över och göra vissa förändringar av organisationen i syfte att minska det administrativa arbetet och underlätta en fokusering på forskningsaktiviteterna. Den förändring som föreslås genomförs under 2011 är att styrgruppen och referensgruppen slås ihop till en grupp som kommer att kallas för styrgrupp. Ledningsgruppen kommer att ersättas av ett forum för seniora forskare, vilket ska fokusera på de vetenskapliga aspekterna och vara öppen för alla seniora forskare. Doktorandnätverket kommer att kvarstå och centret kommer att kompletteras av en kommunikatör. En ny profilledare har också rekryterats och tillträdde sin tjänst i slutet av mars 2011. Figur 4 visar hur den nya organisationen är tänkt att se ut.



Figur 4 Ny organisation för Biofilms under 2011

15.3 Mål och förväntningar

I avtalet med KK-stiftelsen anges att målsättningen med profilen är att bygga upp en akademisk konkurrenskraft och en nationell kommersiellt relevant forskningsmiljö avseende *Biofilms – Research Center for Biointerface* vid högskolan, vilken ska bestå och förstärkas efter utgången av den sexårsperiod avtalet omfattar. I bilaga A1 till avtalet anges följande mål för forskningen:

The goal of the research is understanding, prediction and control of material/biomolecule/cell interactions with medical, dental, food, and environmental applications – Research is specifically directed at seeking methods to control (e.g. modify or eliminate) biofilms through modulation of biomolecule adsorption and/or affecting the behavior of problem organisms.

I avtalet anges även ett antal mätbara mål som sammanfattas nedan:

- Att skapa en stark multidisciplinär forskningsmiljö inom profilens område som ska bestå av minst tre professorer, fem docenter (varav några av dessa bör vara delvis finansierade av industrin) samt minst 10 doktorandprojekt (varav minst fem av projekten bör vara planerade och finansierade i samverkan med industrin).
- Forskningsmiljön ska också ha gemensamma lokaler och anläggningar för möten och konferenser, regelbundna seminarier samt en regelbundet uppdaterad hemsida.
- Publicering av artiklar i internationella tidskrifter inom profilens område. Målet är att årligen producera 20 artiklar, varav en tredjedel av dessa bör vara samförfattade av forskare inom profilen.
- Publicering av artiklar i, för profilens område, populära tidskrifter.

- Att minst en gång per år arrangera en nationell workshop och att vart annat år även arrangera en internationell workshop.
- Att introducera nya kurser och andra utbildningsinsatser som är relevanta för profilens område och att föra in dessa i läroplanen för utbildningsprogram vid Malmö högskola. Målen är att inrätta en ny kurs per år, att bedriva 12-15 examensarbeten samt att representanter från industrin ska vara involverade i planeringen eller fungera som lärare/handledare i några utav dessa.
- Att bedriva forskning som är relevant för industrin, vilket mäts genom gemensamma patent, implementering av forskningsresultat i industrins metoder/processer, bildandet av spin off-företag (det senare ska ske i samverkan med lokala inkubatorer och lämpliga organisationer inom högskolans struktur).
- Profilen ska efter sex år uppnå självförsörjning genom tillräcklig extern finansiering. Detta innebär en årlig intäkt på 6-11 miljoner samt en fördelning på 40/60 mellan stöd från Malmö högskola och externa finansiärer.

I profilens självvärdering anges även följande ambitiösa målsättning för Biofilms:

One of the major objectives of Biofilms – Research Center for Biointerfaces, is to become the regional venue for a creative environment of biomedical technology in the Öresund region, facilitating collaboration among academic research, higher education and industry, based on pharmaceutical technology, biotechnology and medical technology, which together constitute a key area of significant commercial growth potential. We strive to become the preferred entry point for regional industry looking for translational academic expertise in the field of Biomedical technology.

I samband med framtagandet av Biofilms självvärdering har profilledningen tillfrågat de deltagande företagen om vilka mål de har för sin medverkan i Biofilms. Något som de flesta av företagen har angett som det främsta målet för deltagandet är att öka kunskapen inom sina respektive fokusområden. Det har också handlat om att upprätthålla forskningssamarbete och kontakter med den akademiska världen samt att främja den långsiktiga kompetensuppbyggnaden inom företagen. Ett ytterligare mål som nämns är att få tillgång till den senaste utrustningen och kunskapen. Några företag pekar också på att ökad kunskap bör gynna deras produktportfölj (t.ex. nya marknader för befintliga produkter och extern verifiering genom oberoende och högkvalitativa studier).

16. Bedömning av process, resultat, utfall och effekt

Under år 2007 genomfördes en halvtidsutvärdering av profilen på uppdrag av KK-stiftelsen. Nedan ges en kort beskrivning av de slutsatser som presenteras i rapporten.

Biofilmer är "up and running", men brottas med obalanser inom verksamheten. Utvärderarnas bedömning är att profilen under de första åren har etablerat en för verksamheten lämplig organisation och struktur samt att den vetenskapliga produktionen kommit igång. Utvärderarna noterar dock en obalans inom verksamheten som handlar om att profilen har en verksamhets- och personalmässig slagsida mot vissa av forskningsområdena.

Biofilmer har etablerat en stabil bas för den framtida utvecklingen av profilen. Utvärderarnas bedömning är att Biofilmer på ett bra sätt är integrerat i högskolans forskningsprioriteringar och att profilen är väl förankrad inom högskolans organisation. Det finns dock enligt utvärderarna inga tydliga strategier för hur den framtida finansieringen ska säkras.

Biofilmer står inför en stor utmaning att integrera forskargrupperna till en profil. Utvärderarnas bedömning är att den största utmaningen för Biofilmer är att få de enskilda forskargrupperna att agera som en profil. Profilens huvudsakliga uppgift är

att kunna identifiera och sammanföra unika kompetenskombinationer. Utvärderarna noterar endast enstaka exempel på samverkan över gruppgränserna.

Den första rekommendationen som lämnas i halvtidsutvärderingen är att profilen bör stärka förutsättningarna för samverkan mellan forskargrupperna för att kunna erbjuda ett unikt systembygge av samspelande kompetenser gentemot industrin. Utvärderarna noterar att det är en fråga som uppmärksammas inom profilen, men menar att det är en situation som fortsatt kräver profilledningens uppmärksamhet. Den andra rekommendationen är att profilen bör se över den framtida produktionskapaciteten. Utvärderarna pekar på att det finns en risk i profilens framtida produktionskapacitet genom det förhållandevis låga antalet doktorander som är verksamma inom profilen. Den tredje rekommendationen är att referensgruppen bör tilldelas en tydligare och mer framskjuten roll. Utvärderarnas bedömning är att referensgruppens roll inledningsvis har varit oklar och att dess mandat inte kan uppfattas som kvalitetssäkrande och rådgivande i enlighet med KK-stiftelsens avtal. Gruppens kvalitetssäkringsfunktion bör utökas och de bör dessutom tilldelas en tydligare positioneringsroll. Den fjärde, och sista, rekommendationen är att profilen bör utveckla en finansieringsstrategi för att säkra profilens fortlevnad efter profiltidens utgång.

16.1 Arbetssätt och organisation

Forskningen inom Biofilms bedrivs i projektform och för varje projekt finns en projektgrupp som består av ansvariga forskare vid Malmö högskola och representanter för de deltagande företagen. Forskarna leds av en vetenskaplig projektledare, vilken har ett ansvar för det dagliga arbetet inom projektet. Profilledarens ansvar är att se till att kontrakt och IPR-avtal är på plats och att goda relationer med de externa parterna upprätthålls. Profilledarens uppgift är även att underlätta interaktion mellan enskilda forskare och olika delar av centret. Referensgruppen/styrgruppen har en roll som delvis externa granskare utifrån ett strategiskt perspektiv. Kvalitetssäkringen av forskningsaktiviteterna uppnås bland annat genom publicering av artiklar i vetenskapliga tidsskrifter, men också genom inbjudningar att hålla presentationer vid konferenser och workshops.

Under den aktuella perioden har en del förändringar av organisationen skett i syfte att förtydliga ansvar och roller samt åstadkomma ökad samverkan mellan forskningsområdena. Som tidigare nämnts förändrades t.ex. sammansättningen av styrgruppen under 2007 till att bestå av dekanerna för respektive medverkande fakultet. Den nya organisation som nu föreslås träda i kraft under 2011, och som beskrevs föregående kapitel, syftar till att minska det administrativa arbetet och underlätta en fokusering på forskningsaktiviteterna. Något som tas upp som en svaghet i självvärderingen är att en stor del av tiden används för rapportering, administration och kommunikation och att detta upplevs hindra forskarna från att forska.

Utifrån vad som framkommer i intervjuerna tycks ansvars- och rollfördelningen inom centret i stort vara tydlig och ändamålsenlig. Även beslutsordningen upplevs vara tydlig, i den mån som de intervjuade tycker sig kunna bedöma detta. Något som däremot tas upp i en av intervjuerna som mindre positivt är att profilledningen samtidigt har varit aktiv inom en av forskningsgrupperna inom centret. Den intervjuade menar att detta kan försvåra samverkan mellan de olika forskningsgrupperna. Den som är profilledare bör enligt den intervjuade vara helt neutral i relation till den övriga organisationen.

En av rekommendationerna i halvtidsutvärderingen var att referensgruppen bör tilldelas en tydligare och mer framskjuten roll. Kvalitetssäkringsfunktionen bör utökas och referensgruppen bör dessutom tilldelas "en tydligare positioneringsroll". Bakgrunden till detta var att utvärderarna hade uppfattat referensgruppens roll som oklar och att dess mandat inte kunde ses som kvalitetssäkrande och rådgivande i enlighet med KK-stiftelsens avtal. I intervjuerna med deltagare i referensgruppen bekräftas bilden av att rollen inledningsvis var otydlig, men att det har skett en

förbättring under de senaste åren. Något som också har efterfrågats av referensgruppen var att de skulle få en tydligare roll i den vetenskapliga och tekniska positioneringen av profilens aktiviteter. I årsrapporten för 2007 går också att utläsa att profilen i det kommande arbetet under perioden 2008–2010 siktade på att få en närmare vetenskaplig interaktion mellan referensgruppen och forskarna inom Biofilms. Om detta har skett framgår inte helt tydligt, men en av de intervjuade menar att den vetenskapliga diskussionen inte främst har förts i referensgruppen även om några av gruppens deltagare själva är forskare med anknytning till profilens forskningsområde. Fokus för gruppens arbete har snarare varit det strategiska perspektivet på verksamheten inom profilen, t.ex. frågan om hur profilens framtida finansiering kan säkerställas och hur samverkan mellan forskningsgrupperna kan öka.

De flesta av de tillfrågade bedömer att referensgruppens utlåtanden har beaktats av profilledningen och påverkat utvecklingen av verksamheten i en positiv riktning. Ett exempel är att profilen till följd av referensgruppens utlåtanden beslutade att under 2009 fokusera på att attrahera ytterligare extern finansiering, vilket gav mycket lyckade resultat. En av de intervjuade menar att påverkan sker kontinuerligt i kontakterna mellan referensgruppen och profilledningen och att utlåtandena mer kan ses som en sammanfattning av det som redan diskuterats vid mötena. Någon av de intervjuade är av uppfattningen att referensgruppen inte varit tillräckligt nära styrgruppen, utan endast kommunicerat med profilledningen.

De enskilda forskningsprojekten initieras enligt de intervjuade i samverkan med företagen och de intervjuade företagsrepresentanterna upplever att de har haft stort inflytande över formuleringen av frågeställningarna samt utformningen av projekten. I flera fall bygger samverkan på tidigare kontakter med forskare inom profilen, och ibland går relationerna långt tillbaka i tiden. På frågan om varför de valt att inleda ett samarbete med Malmö högskola och inte något annat lärosäte svarar flera av de tillfrågade att de tidigare kontakterna har spelat en viktig roll. Några lyfter också fram att det inom profilen fanns just den kompetens som de behövde. I intervjuerna med företagen framkommer att de främst har ett intresse av att samverka med forskarna inom Biofilms och i mindre utsträckning med de andra medverkande företagen.

Projekten leds av forskarna inom Biofilms och företagen ingår i projektgrupperna, ansvarsfördelningen mellan företagen och forskarna verkar i detta avseende vara tydlig. Vad gäller projektledningen upplever såväl de intervjuade företagen som forskarna att den i huvudsak fungerat bra, även om det i vissa fall har funnits lite förbättringspotential. I självvärderingen tas också upp att vissa projekt har haft ganska optimistiska tidsramar, och att i vissa fall har den ursprungliga idén inte varit möjlig att fullfölja. Utifrån detta menar man att projektplanering och definitionen av specifika delmål kan behöva förbättras.

I intervjuerna med företagen har vi ställt en fråga om hur intensiv samverkan mellan företagen och forskarna har varit inom projekten, där de som svarat fått bedöma detta på en skala mellan 1 och 5. De företag som tillfrågats hamnar i genomsnitt på 4,4. I de flesta fall har samverkan varit ganska intensiv under hela genomförandet av projekten och företagen upplever i hög utsträckning att de känner sig som likställda parter. Det har enligt företagen varit rätt kompetens från Biofilms som medverkat i projekten och de bedömer samtliga att de har haft en godtagbar insyn i projektarbetet. Det som drar ner bedömningen något är t.ex. att projekten inte alltid legat i fas med företagets fokus och prioriteringar för tillfället.

Kvalitetssäkringen sker enligt de intervjuade i det dagliga arbetet och genom de avrapporteringar som projektledarna ansvarar för. Vid publiceringar och genom deltagandet i konferenser sker också en intern och extern kvalitetssäkring. Viss kvalitetssäkring sker i referensgruppen, men de följer inte det dagliga arbetet inom projekten. Någon av de intervjuade menar att referensgruppen skulle kunna ha en starkare roll i kvalitetssäkringen av projekten.

Doktoranderna deltar i hög utsträckning i projekten, däremot bedömer de intervjuade inte att studenter involverats så mycket. Det är endast ett fåtal av de företag som

intervjuats som har haft examensarbetare kopplade till projekten. Däremot bedömer de intervjuade att resultaten från projekten kommer till nytta i utbildningen genom att de presenteras vid olika seminarier etc. där studenter deltar. Något som tas upp i självvärderingen är att centret skulle vilja öka samarbetet med företagen genom att ha en delad handledning av doktoranderna mellan högskolan och företagen i samtliga projekt där företagen är involverade. De skulle också vilja öka företagets medverkan i t.ex. föreläsningar och seminarier.

Den interna kommunikationen inom centret och inom de enskilda projekten upplevs av de intervjuade i huvudsak fungera väl. Kontakterna med företagen sker främst genom projekten och i referensgruppen samt vid de olika gemensamma tillfällen som anordnas. Gemensamma möten mellan referensgruppen, styrgruppen och ledningsgruppen har också anordnats vid olika tillfällen för att underlätta kommunikationen mellan dessa grupper.

I halvtidsutvärderingen var en av rekommendationerna att profilen borde stärka förutsättningarna för samverkan mellan forskargrupperna för att kunna erbjuda ett unikt systembygge av samspelande kompetenser gentemot industrin. I intervjuerna framkommer att detta har varit en av de stora utmaningarna för profilen. En av de intervjuade menar att grundtanken är att det måste finnas en lust och pluralism i arbetet, samtidigt som det är viktigt att hitta det som kan skapa synergier inom profilen och bidra till en helhet. Under de första åren fanns det en obalans i fördelningen av projekt mellan de olika forskningsgrupperna, det var framför allt två av grupperna som var involverade i nästan varje projekt. Detta uppmärksammades dock av såväl referensgruppen som högskolan och en intern grupp tillsattes under 2006 för att öka samverkan mellan grupperna. Bland de åtgärder som vidtogs var att under 2006 starta upp ett samarbetsprojekt, *Viability and Dormancy of Bacteria at Interfaces*, med stöd från Malmö högskola. I projektet har alla forskargrupper deltagit och syftet var bl.a. att utveckla gemensamma metoder. I intervjuerna framkommer dock att det kan finnas ett fortsatt behov av samverkan mellan de olika forskargrupperna inom centret och av att skapa synergier. I referensgruppens årliga utlåtanden har detta också varit en återkommande fråga.

16.2 Rekrytering till profilen

I avtalet med KK-stiftelsen finns ett mål om att centret ska ha tre professorer, fem docenter och tio doktorandprojekt. Detta mål har uppnåtts med god marginal. I årsrapporten från 2009 kan vi konstatera att centret har sju professorer, tio docenter och fjorton doktorander.

Under perioden 2005–2010 har Biofilms så gott som fördubblas i storlek beträffande personal. År 2005 var 12 seniora forskare knutna till centret för att år 2010 uppgå till 23 i antal. Den största förändringen skedde mellan åren 2007–2008 då antalet seniora forskare ökade från 16 till 21. Antalet juniorforskare och post-docs har gått från 7 till 13 under perioden 2005–2010. Antalet doktorander gick från att vara 9 till antalet år 2005 till att vara 17 år 2010. Den största förändringen i antal doktorander skedde mellan åren 2008–2009 då antalet ökade från 8 till 14 doktorander.

I halvtidsutvärderingen från 2006 pekade man på det låga antalet doktorander och ett antal övergripande åtgärder har vidtagits för att stärka interaktionen och rörligheten mellan högskolans andra avdelningar och centret men också för att öka omgivningens medvetenhet om forskningen som bedrivs vid centret.

Av självvärderingen framgår att sex doktorsavhandlingar framlagts vid centret fram till och med 2010. Av dessa har tre av doktoranderna fått finansiering från KK-stiftelsen och de har sin grundutbildning från Högskolan i Kalmar (HiK), Lunds tekniska högskola (LTH) och Lunds universitet (LU). Vid tiden för självvärderingen hade två av dessa doktorander anställning vid Malmö högskola (HS och OD) och den tredje vid BioGaia i Lund.

Vid tiden för självvärderingen bedrevs 21 doktorandprojekt med handledning från centret, varav 17 bedrevs vid centret. Av dessa 17 projekt är det 10 som erhållit

finansiering från KK-stiftelsen och de förväntas avlägga sin examen senast 2014. Av de 10 doktorandprojekten som bedrivits vid centret och som har finansiering från KK-stiftelsen har fyra av doktoranderna sin grundutbildning från Malmö högskola.

16.3 Forskning

Forskningsmedlen till KK-profilen Biofilms har under perioden använts till 20 forskningsprojekt i samverkan med industrin, inom fyra olika områden; *Eukaryotic cell-surface interactions*, *Molecular transport phenomena*, *Molecular interactions at biointerfaces* samt *Microbial biofilms*.

I Tabell 6 finns en sammanställning av projekten, med namn, deras löptid och en nyckelordsbeskrivning som utgår från vad man velat åstadkomma vetenskapligt i respektive projekt.

Tabell 6 Sammanställning av projekt vid Biofilms

Projekt	Tid	Keywords
Food Tech: Sphingomyelin – degradation and effects on cells	2005–2007	Sphingomyelin association and degradation in solution, effects of sphingomyelin on HT29 cells
Biomaterial 1(2), The influence of the biochemical coat for implant bone incorporation, the in vivo part	2009–2010	Composition and dimensions of nm sized hydroxyapatite in terms of bone response in vivo
Hydration: Interactions between pharmaceutical materials and water – adsorption and distribution of water in solid matrices and its effect on solid-state properties	2005–2009	Effects of water on properties of cellulose and its derivatives and distribution of water in binary systems, effects of water on inhaled particles
Adjuvants for products used in agriculture	2008–2010	Mechanisms of action of specific surfactants, better adjuvants for agricultural fungicides
Marula – a source of taste and biomolecules	2005–2006	Extraction methods for aroma in Marula, different applications for the antioxidants present in the oil
Modelling: Investigation and mathematical modelling of fouling in marine applications	2005–2007	Mathematical models of biofilm growth related to fouling
Coagulation: Investigation of surface properties of filamentous bacteria with emphasis on <i>Microthrix Parvicella</i> and <i>Nocardioforms</i>	2005–2008	Interactions between filamentous bacteria responsible for foaming in wastewater treatment plants, methods to prevent aggregation of the bacteria
Anti-plaque 1(2)	2005–2009	Interactions of an anti-plaque compound (delmopinol) with pellicle or pellicle components, clarify mechanisms regarding salivary lubrication and research related to saliva substitutes
Mucoadhesion	2005–2010	Mechanisms behind: muco-adhesion, lubricational aspects of biofilms, interfacial film formation from tear fluid, and effects of humidity on phase transitions in oily formulations

Projekt	Tid	Keywords
Bioassay 1(2): New concept for lipid-based surface coatings in bioassays	2006–2010	Immuno assays of hydrophobic antigens
Bioassays 2(2): Lipid coating methods on solid surfaces and antigen-antibody interactions on polystyrene surfaces	2006–2009	Coating techniques with mixed lipid systems, kinetics of antigen – antibody binding on polystyrene surfaces using ellipsometry
Biomaterial 2(2): The influence of biochemical coat for implant bone incorporation, the in vitro part	2009–2010	Protein binding to coatings with different composition and dimensions of nm sized hydroxyapatite
Development of biofuel cells for powering wireless transmission	2010	Performance of biofuel cells for powering wireless transmission
Biocorrosion: Biologically induced stress corrosion crack growth	2005–2007	Initiation and growth of cracks under the influence of an aggressive environment in a stressed substrate
Biocorrosion: Biologically induced stress corrosion crack growth	2008–2010	Initiation and growth of cracks under the influence of an aggressive environment in a stressed substrate
Antiplaque 2(2): The effect of surface coatings on bacterial biofilm formation	2005–2009	Whether surface coating with delmopinol hydrochloride affects the adhesion and/or phenotype of staphylococci and oral bacteria
Milk protein: Investigation of interactions between bovine osteopontin (OPN) and oral biofilm bacteria		OPN interference with the development of disease-promoting characteristics in oral biofilms
Carrier: Investigation and modelling of convection in biofilms for different carriers		Combining mathematical modelling with experimental data from biofilms in wastewater treatment and to optimize operating conditions based on the outcome of the simulations
The effect of probiotic lactobacilli on the development of acid adaptation in dental biofilms	2010	Effect of probiotic lactobacilli on acid adaptation in oral biofilms
Biofilm formation on Peritoneal Dialysis Catheters		Reduce catheter-related infections in peritoneal dialysis patients

Vid profilen har under perioden 2005–2010 producerats sammanlagt 194 publikationer i form av artiklar i vetenskapliga tidskrifter, *review papers* eller publicerade (i *proceedings*) konferensbidrag. Av dessa anges 54 publikationer, eller 28 %, följa av profilfinansieringen från KK-stiftelsen, 41 % är samförfattade med antingen en industriell eller internationell partner, 11 % är samarbeten över institutions- eller disciplinränser och 44 % följer av samarbeten mellan olika lärosäten. Vid centret har under perioden också producerats sex doktorsavhandlingar och fyra licentiatuppsatser.

Profilens forskningsverksamhet bedöms ha bidragit till den vetenskapliga kunskapsutvecklingen på flera områden. Det rör sig exempelvis om nya insikter rörande signaler mellan bakterier, förbättrad benförankring av implantat, ny

grundläggande förståelse av mucoadhesion, betydelsen av olika beläggningar i biologiska test, vatteninteraktion med farmaceutiska material och tillsatser i jordbruket. Landvinningarna anges också avse kunskap om biomaterial, vara betydelsefulla inom mikrobiologi och intressanta inom området biobränsleceller.

Kompetensen, kapaciteten och förmågan att genomföra forskning vid profilen har förstärkts under programperioden. Verksamheten är förankrad i ett väldefinierat vetenskapligt område, samtidigt som den svarar tydligt mot ett industriellt behov. På så sätt ges förutsättningar att skapa bra forskning. Det finns emellertid en stor spännvidd inom profilen, vilket är en utmaning. I intervjuerna framkommer att det inte varit helt enkelt att få till stånd synergier och samverkan över gränserna.

Ett antal nya företag är intresserade av att gå in som partners i samverkansprojekt vid profilen. Nya externa forskningsanslag har också tilldelats flera av profilens forskare under programtiden.

Biofilms är vidare representerade i flera internationella och regionala sammanhang, också med stöd från olika delar av EU:s system. Det rör ett EU-forskningsprojekt, *3D-nanobiodevice: Three-dimensional nanostructure-based self-contained devices for biomedical application*, ett EU-Marie Curie-projekt, *Biocontrol: Bio-interfaces: from molecular understanding to application*, två EU-INTERREG-initiativ, *FinNBMT: Öresunds forum for innovations within Nano-, Bio- and medical technology* och *Ø-MIC: Øresund Materials Innovation Community* samt ett EU-VALOR-projekt, *VALOR: Valorisation of knowledge-intensive ideas in the South Baltic*.

I profilens kvalitetssäkringsrutiner har referens- och styrgrupper rollen som ett slags semiexterna granskare på strategisk nivå, medan individuella projektledare svarar för den dagliga ledningen av arbetet. Profilledaren ansvarar som tidigare nämnts för att kontrakt med företag och IPR-överenskommelser upprättas, och försäkras sig för övrigt om goda relationer med externa partners. Det är också profilledarens roll att understödja interaktionen mellan individuella forskare från olika delar av centret.

Den vetenskapliga kvalitetskontrollen hanteras genom att forskningsresultaten publiceras i sakkunniggranskade tidskrifter, men kan också bedömas utifrån årligt antal inbjudningar att tala vid konferenser och workshops. Framgångar i att attrahera externa forskningsanslag, liksom intresse från studenter och företag, betraktas som andra viktiga parametrar.

16.4 De vetenskapliga experternas bedömning

16.4.1 Övergripande bedömning; huvudsaklig inverkan och prestationer

De experter som granskat och bedömt den vetenskapliga kvaliteten vid Biofilms – Research Center for Biointerfaces, belyser flera av profilens prestationer och hur dessa haft inverkan på vetenskaplig, industriell och samhällelig nivå. De menar att man genom profilen vid Malmö högskola har lyckats skapa en forskningsmiljö med en funktionell organisation, en erfaren ledning och en effektiv ansvarsmodell. Profilen ägnar sig åt kontinuerlig uppföljning vilket resulterat i förändringar av den administrativa strukturen och en förbättrad effektivitet såväl som förbättrad kommunikation utåt gentemot beslutsfattande aktörer och allmänheten. Forskare vid profilen har etablerat framgångsrika samarbeten med många regionala företag som resulterat i ny kunskap och många vetenskapliga publikationer. Forskare knutna till profilen har, förutom stödet från KK-stiftelsen, lyckats erhålla forskningsanslag som bland annat resulterat i expertgranskade publikationer i högt rankade vetenskapliga tidskrifter. En av experterna uttrycker att KK-stiftelsens investering har resulterat i en enastående avkastning. Samarbeten mellan forskare vid profilen och partners inom näringslivet är ofta fördelaktiga för de deltagande företagen. De får tillgång till profilens vetenskapliga resultat eller forskningsresurser, teknik och konfidentiella diskussioner vilket är fundamental för företagets kunskapsuppbyggnad och utvecklingen av nya produkter. Det frekventa samarbetet mellan akademi och näringsliv har visat sig utgöra en viktig ekonomisk faktor för Öresundsregionen.

Samtliga experter bedömer att profilen är internationellt konkurrenskraftig och att forskarna på relativt kort tid har lyckats etablera sig väl vid Malmö högskola, i regionen och inom sitt forskningsfält och etablerat välfungerande interna och externa nätverk. De menar att kopplingen till och samarbetet med industri och näringsliv är speciellt anmärkningsvärd och att detta framstår som en av profilens absoluta styrkor. Experterna berömmar också graden av engagemang och deltagande vid utbildningen på grund- och avancerad nivå. En annan styrka är forskarnas förmåga att arbeta tvärvetenskapligt inom respektive forskargrupp. En av experterna belyser de examinerade studenternas unika kunskaper och färdigheter samt den stora tillgång de utgör för framtida akademiska och industriella arbetsgivare.

En expert saknar information om i vilken utsträckning de ursprungliga målen har uppnåtts (detta finns inte beskrivet i självvärderingen). Med hänsyn till resurser i form av tid och pengar bedömer samma expert likväl att forskarna vid denna profil presterar utmärkta resultat. Nationellt är de klart framstående inom sina forskningsområden och experten är övertygad om att den redan nu utmärkta nivån kommer att höjas med tiden.

16.4.2 Vetenskaplig kvalitet och bidrag till vetenskaplig utveckling

Experterna ger höga betyg vad gäller huruvida forskarna vid profilen levererar resultat av hög vetenskaplig kvalitet. Ökningen av antalet doktorsavhandlingar och expertgranskade artiklar publicerade i högt rankade vetenskapliga tidskrifter är konstant, en mycket god trend enligt experterna. En utav dem anser att forskarna vid profilen har lyckats prestera utmärkta resultat inom samtliga forskningsområden. Den totala summan av erhållna anslag har mer än fördubblats mellan 2005 och 2010, vilket enligt experterna reflekterar forskarnas vetenskapliga prestationer och konkurrenskraft, både nationellt och internationellt.

Forskare vid profilen har bidragit till att utveckla den vetenskapliga kunskapen inom flera av sina forskningsområden. Experterna bedömer att de framsteg som gjorts vid profilen inkluderar både experiment och modellering såväl som begreppsbildning. De bedömer att den forskning som bedrivs vid profilen och de resultat den genererar är lovande och bidrar till utveckling inom fältet. Inom ett område har man initierat en klinisk studie och börjat behandla de första patienterna. De resultat som produceras vid profilen är enligt experterna högst relevanta och har hög potential för utveckling och framtida nytta.

Experterna är eniga om att profilen har utvecklat mycket goda möjligheter för vidare forskning inom området och som nämnts ovan har profilen förutom stöd från KK-stiftelsen även erhållit stöd från andra finansiärer. Profilen beskrivs som en stark forskningsmotor vid Malmö högskola och forskarna har under 2010 säkrat elva finansiella bidrag och kontrakt. Experterna uttrycker att profilen visar en stark utveckling och hävdar att nya möjligheter kommer att uppkomma inom en snar framtid.

16.4.3 Innovation

Experterna beskriver en kontinuerlig uppdatering av nya metoder. Forskarna vid profilen bedöms använda sig av de bäst lämpade moderna teknikerna och experimentella metoderna. Även om vissa metoder har använts tidigare så har forskarna vid profilen lyckats åstadkomma innovativa kombinationer av flera metoder.

Ett annat sätt att beskriva motsvarande landvinningar är att peka på de applikationsområden inom vilka man kan bedöma att de mest innovativa metoderna används. En av de vetenskapliga experterna anger *sorption calorimetry, dental implants faster bone integration, flexible biofuel cells for monitoring biomarkers in eye, novel methods of stably associating hydrophobic antigens* och *confocal imaging of biofilm formation* som de områden där forskningen vid profilen tillämpar de mest

innovativa metoderna. Detta samtidigt som det är utvecklingen av experimentella metoder som framhålls som det mest nyskapande.

Experterna har bedömt profilens vetenskapliga kvalitet genom att bland annat titta på huruvida forskarna har lyckats åstadkomma resultat i form av nya patent, prototyper, demonstrationer, pilotprojekt, nya produkter eller tjänster. Experterna anser att det vid profilen råder brist på sådana resultat och att detta utgör en av profilens svagheter. Profilen har upprättat samarbeten med näringslivet och bedriver ett stort antal projekt där flera företag och industriella partners är involverade. Antalet forskare vid profilen är många och med hänsyn till detta uttrycker experterna höga förväntningar vad gäller ovanstående resultat. De menar samtidigt att det finns stor framtida potential för förbättringar inom detta område, särskilt med avseende på det relativt korta tidsperspektivet för profilens existens och den nödvändiga tiden som normalt krävs för att kunna utveckla sådana resultat.

16.4.4 Resultatspridning genom publikationer

En av experterna uttrycker svårigheter med att bedöma huruvida profilen har lyckats sprida sina forskningsresultat genom publicering i högt rankade vetenskapliga tidskrifter. Profilen anses vara etablerad och välfungerande samtidigt som det råder obalans mellan de olika forskargrupperna sett till genomförda aktiviteter, där en del är mycket produktiva medan andra visar lägre grad av aktivitet. Till följd av detta finns en obalans i antalet publikationer och på vilken nivå man lyckats publicera. Experternas utlåtanden beskriver både publiceringar i högt rankade tidskrifter och publiceringar i relativt lågt rankade tidskrifter. Dock gör de något olika bedömningar; en av experterna anser att den internationella synligheten är utmärkt medan de två resterande anser att de inte kan bedöma denna faktor på grund av brister i materialet de haft tillgång till. Ur experternas utlåtanden kan utläsas att de bedömer detta som ett av profilens potentiella förbättringsområden.

Forskarna har publicerat ett stadigt stigande antal sakkunniggranskade papers, och i genomsnitt publicerar varje forskare en gång per år relaterat till profilen. Givet den tid det tar att etablera en produktiv forskningsverksamhet, på grund av det som krävs i form av att bygga upp tillräckligt med data och liknande, kan denna produktion och output betraktas som excellent, vilket också påpekats av en av de vetenskapliga experterna i denna utvärdering. Publiceringen i internationella, sakkunniggranskade tidskrifter utgör också ett bevis för att den vetenskapliga kvaliteten är hög.

Finansieringen av verksamheten i centret har mer än fördubblats från 2005 till 2010, och det anses också vara en avspeglning av de vetenskapliga framstegen, på samma gång som det ger upphov till förväntningar om ytterligare förflyttningar av forskningsfronten. En av bedömarna går så långt som att förutspå att forskare vid profilen sinom tid kommer att svara för genombrott som ger publiceringar i spetstidskrifter som *Science*, *Nature* eller *Cell*. Samtidigt som det vetenskapliga arbetet vid profilen beskrivs som mycket ungt, bedöms resultat från forskningen inom flera områden som excellenta.

16.4.5 Resultatspridning genom andra kanaler

Vad gäller andra typer av kanaler för resultatspridning har profilen, enligt experterna, lyckats relativt väl. Någon använder ordet "excellent" och en annan anser att profilens aktiviteter för resultatspridning representerar en stabil kommunikation till vetenskapliga kollegor och ger mycket goda möjligheter för utbyte av kunskap och erfarenheter. Experterna beskriver ett stort antal muntliga presentationer och föredrag vid både nationella och internationella möten och konferenser, varav många även publicerats. Forskare vid profilen bedöms vara duktiga på att själva organisera konferenser och workshops för utbyte av information och med nya möjligheter för samarbeten. Utöver detta har forskarna skrivit ett flertal bokkapitel och populärvetenskapliga artiklar, ofta publicerade på svenska. På lokal nivå har profilens aktiviteter omnämnts i Malmö högskolas nyhetsbrev vid åtta tillfällen, och högskolan har även producerat broschyrer innehållande presentationer av profilens aktiviteter.

En årligen återkommande aktivitet är en dag ägnad doktoranderna och deras avhandlingar, och vid detta tillfälle bjuds även utomstående forskare in. Forskare vid profilen deltar i flera projekt på europeisk nivå men en av experterna anser att detta är ett potentiellt förbättringsområde och önskar ökat engagemang för deltagande i flera framtida projekt på europeisk nivå.

16.4.6 Samproduktion

Knappt hälften av profilens publikationer är samförfattade med näringslivet vilket experterna bedömer vara en hög andel, och de ger därför höga betyg vad gäller detta. Vidare menar de att profilen har ett stabilt samarbete med näringslivet, och ett bevis på det är bland annat den höga andelen samförfattade publikationer. Experterna upplever dock att de inte kan uttala sig om huruvida näringslivet har varit mer involverat inom vissa av profilens områden än andra.

16.4.7 Profilens organisation

Experterna ger höga betyg vad gäller profilens organisation samtidigt som de har flera förslag på åtgärder som skulle kunna vidtas. De önskar ett förtydligande av profilens fokus och struktur och de upplever att det emellanåt saknas koppling mellan forskargrupperna. Återigen belyses det starka samarbetet med industrin vilket forskarna vid profilen bedöms ha lyckats mycket bra med. Som en utveckling av det framgångsrika samarbetet önskar experterna mer överlappning mellan profilens områden och de spekulerar i om man bör möblera om bland de anställda för att ytterligare utveckla det starka tvärvetenskapliga perspektiv som redan finns vid profilen. Förslag ges om att i större utsträckning formulera gemensamma frågor och mål mellan de olika forskningsområdena. Till detta hör att i högre grad inkludera industriforskare. En oklarhet som tas upp är en av de mindre forskargrupprens existens; förslaget är att lägga ner gruppen om man inte beslutar att anställa en ny professor. En annan forskargrupp är också liten till antalet anställda men mycket produktiv; experterna råder därför till att även stärka denna grupp med ytterligare anställda. Det finns även mer som kan göras för att integrera både administrativ och vetenskaplig personal från olika discipliner samt att inkludera studenter i den administrativa strukturen, något som skulle ge studenterna nya erfarenheter samtidigt som de kan bidra med friska tankar och idéer.

16.5 Utbildning

Forskningscentret Biofilms understödjer sedan 2008 ett nätverk för forskarstuderande, som utgör en plattform för såväl vetenskaplig som social interaktion. Det viktigaste evenemanget i dessa nätverksaktiviteter är den årliga doktoranddagen, som arrangeras av de studerande i anslutning till profilens årliga workshop. Programmet består normalt av individuella presentationer av de forskarstuderande som är aktiva i profilen, tillsammans med gruppdiskussioner som också utgår från input och inspiration från någon inbjuden intern eller extern senior forskare på fältet. Handledare äger inte tillträde.

För de forskarstuderande har denna aktivitet visat sig värdefull som forum att diskutera framåtskridandet i sina projekt, och för att få input avseende framtida möjliga vägval. I tillägg till detta har också den sociala betydelsen av denna dag lyfts fram av doktoranderna själva, bland annat i form av det moraliska stöd som kan erhållas. Ett utfall av mötena är också att mobiliteten mellan institutioner har ökat. Litet mer specifikt har också användningen av utrustning kunnat delas mellan institutioner i högre utsträckning, och såväl kurser som mindre övningar har arrangerats med deltagande av studenter från de olika institutionerna.

Som ytterligare stöd finns sedan 2008 interna doktorandstipendier, vilka främst är avsedda för deltagande vid konferenser, externa kurser, för att gästa andra laboratorier, för att etablera forskningssamverkan eller för att lära sig bemästra någon ny metod. Seniora forskare kan också ansöka om medel internt för att inkludera

studenter på avancerad nivå i forskningsprojekt. Sammanlagt 316 000 kronor har fördelats på 20 stipendier för den typen av aktiviteter.

Vid Malmö högskola finns två forskarutbildningsprogram som anknyter till aktiviteter vid profilen: Biomedicinsk vetenskap och Odontologi. Forskarutbildningen vid högskolan regleras i en studiehandbok för forskarutbildningen vid respektive fakultet. Till detta kommer allmänna studieplaner, per forskarutbildningsprogram. Individuella studieplaner upprättas vid rekrytering till forskarutbildningen och är föremål för årlig uppföljning, vilka fokuserar på forskningsframsteg, publiceringsgrad, forskarutbildningskurser och undervisning. De årliga uppföljningarna godkänns av forskarutbildningsansvariga. Ett halvtidsseminarium genomförs dessutom mitt i varje forskarutbildningsprojekt.

Vissa forskarstuderande vid centret har en annan inriktning än den som erbjuds av de två forskarutbildningsprogrammen, och är följaktligen antagna vid andra lärosäten och följer de bestämmelser och riktlinjer som gäller för dem. Nya doktorandplatser utannonseras i allmänna medier, och tillsätts i konkurrens. Forskarutbildningskurser ges på svenska och engelska, på både lärosätes- och fakultetsnivå, och även tillsammans med andra lärosäten. Doktorander har möjlighet att följa kurser vid andra lärosäten (till exempel vid Lunds universitet).

Profilen har enligt självvärderingen ett genomgripande inflytande på grundutbildningen. De flesta forskare vid centret tar aktivt del i undervisningen på både grund- och avancerad nivå. Masterprogrammen *Biomedical Methods and Technology* och *Materials Science*, som introducerades 2008, är direkt baserade på centrets forskningskompetens. Tandläkarprogrammet har en lång historia av att utgöra en vital del av odontologiska fakulteten som stödjer centret, vars aktiviteter också haft starkt inflytande på integrationen mellan utbildning och forskningsaktiviteter med industrirelevans.

De intervjuer som gjorts med forskare och referensgruppsledamöter både bekräftar och ifrågasätter denna bild av profilens inflytande över utbildningen på olika nivåer, beroende på från vilken utsiktspunkt verksamheten betraktas. Inom Hälsa och samhälle rapporteras det finnas masterprogram där studenter är inkopplade, och tandläkarutbildningen innehåller också masterarbete. I ett projekt har det inte ens funnits en doktorand, men väl en post-doc, vilket fungerat bra. I det fallet bedöms inte heller påverkan på grundutbildningen ha varit särskilt påtaglig. Ur ett referensgruppsperspektiv sägs att kopplingen mellan forskning och grundutbildning inte lyckats så väl, och att examensarbetare inte visat sig vara en så bra modell.

Av de sammanlagt 23 forskarstuderande som rekryterats till centret har sex stycken, eller 26 %, sin grundutbildning från Malmö högskola.

16.6 Innovation

Forskarna vid profilen använder de bästa tillgängliga teknikerna och den bästa utrustningen i flera av sina studier. Man har också utvecklat och tillämpat egna, unika matematiska modeller och innovativa analysmetoder, särskilt i sina kombinationer av metoder inom området. Detta är särskilt påtagligt i ett antal fall som pekas ut av de vetenskapliga experterna, och som benämns: *atomic force microscopy*, *finite element analysis*, *ellipsometry*, *optical interferometry for surface topological analysis*, *novel ganglioside enzyme-linked immunosorbant assay*, *ex vivo vital biofilm analysis*, *16S rRNA-FISH analysis*, and *laser confocal fluorescence microscopy*.

I självvärderingen listar profilen elva innovationer och prototyper som producerats, ett beviljat patent och tre patentansökningar. Om detta redovisar de vetenskapliga experterna något motstridiga uppfattningar. En av dem betraktar det som lovvärt med tanke på den tid utveckling i allmänhet tar och centrets korta historia, medan de andra två tvärtom anser att en så relativt stor grupp och flera års verksamhet i 20 projekt som alla innefattar industriparter borde ha kunnat generera mer. Det finns emellertid klara förväntningar på att det kommer mer i denna väg ur projekten, till följd av det engagemang som finns från den industriella sidan.

I intervjuerna med företagsrepresentanter framkommer också att de anser att det finns en potential för såväl nya utvecklings- eller affärsprojekt som patentansökningar, spin-offs eller någon form av kommersiell implementering i produkter eller processer, men att det hittills i de flesta fall är för tidigt att förvänta sig det. Det som är gjort i projekten lämpar sig för en ganska traditionell publicering av forskningsresultat, och inte så mycket mer. Det handlar då om vetenskapliga publikationer och konferensbidrag, och nyttan betraktas som i högsta grad inomvetenskaplig.

Arbetet i projekten uppfattas som "väldigt relevant", men alltför akademiskt i nuläget för att fullt ut kunna användas i verksamheten. Användningen förväntas emellertid ibland kunna öka under resterande delar av pågående projekt. Även om man ännu inte hunnit fram till någon utveckling av produkter betraktas arbetet som en drivkraft, en möjlighet till kompetensutveckling och till att få input från olika håll.

Undantag finns dock, men även i projekt där det blivit en produkt, och där det varit viktigt, pekar man på att resultaten bidragit till andra projekt man arbetat med och till den allmänna kompetensuppbyggnaden. Kontaktytorna sägs ha ökat avsevärt, vilket är betydelsefullt för de framtida möjligheterna.

Fem av forskarna vid centret har också fått utmärkelser och priser för sitt arbete. Ett av priserna är ett rent näringslivspris.

16.7 Relevans för och samverkan med näringslivet

Profilen rapporterar i sin självvärdering att industrins generella medvetenhet om centrets verksamhet måste anses ha ökat under perioden sedan 2005. Då krävdes stora insatser för att marknadsföra profilens kompetens för att attrahera potentiella samverkansparter, medan det nu för tiden snarare är så att företagen närmar sig centret för att undersöka möjligheterna att vara med och samarbeta.

Förutom det reguljära arbetet i de gemensamma projekten, workshops och så kallade medlemsdagar, finns det speciella insatser för att främja samverkan med industrin. Det rör sig om åtta fall av gemensam handledning av forskarstuderande, att industripartners handgripligen deltar i experiment vid högskolan och att forskare tillbringar tid vid företagen. Nuvarande och potentiella industripartners är, tillsammans med representanterna för forskning och utbildning, integrerade i masterprogrammet *Biomedical Methods and Technology*. För att ytterligare fördjupa samarbetet med industrin är ambitionen att gemensamt handleda doktorander i alla projekt där industrin deltar, och att öka industrimedverkan vid seminarier, föreläsningar och brainstormingaktiviteter. Särskilda företagsdagar, där forskare kan möta företrädare för ett företag åt gången, har också efterfrågats av vissa partners.

För att öka insikten om betydelsen av verksamheten för företagen har profilen själv genomfört en kartläggning vars resultat redovisas i självvärderingen. Av den framgår att man genomfört 14 intervjuer med fokus på frågor om företagets mål med deltagandet, relevansen av projektresultaten, samproduktionen, utvecklingen av företagets konkurrenskraft, vad som betraktas som de viktigaste positiva eller negativa erfarenheterna av samarbetet samt hur man tänker om framtida samarbete.

De flesta företag anger bokstavligen att det främsta målet med deras deltagande varit att öka kunskapen inom deras respektive fokusområde. Man var också intresserade av att helt enkelt upprätthålla kontakten med den akademiska världen, att understödja den långsiktiga kunskapsuppbyggnaden internt och att hålla sin personal "på tå" genom att samarbeta med hängivna forskare. Tillgång till modern utrustning värderades också högt. Vissa (men inte alla) partners pekade också uttryckligen på att en ökad *know-how* skulle vara till nytta för deras produktportfölj.

Relevansen för industrin av forskningsresultaten, och den potentiella nyttan för det enskilda företagets produktportfölj, är inte alltid lätt att avgöra, eftersom företagets interna strategier i allmänhet inte ventileras offentligt. Flera projekt hade en från företagen uttalat strategisk placering en bit vid sidan av företagets kärnverksamhet eller -produktion, med inriktning på ökad grundläggande förståelse och

kompetenshöjning hos personalen för att stödja ny produktutveckling. Vissa företag angav emellertid att det fanns en klar linje mellan arbetet i projektet och deras produkter, medan andra såg resultaten som användbara i marknadsföringen och goodwill-arbetet gentemot sina kunder. En tredje uppfattning bland företagen fokuserar på möjligheterna att i projekten komma på unika lösningar som kan kommersialiseras i ett senare skede.

Relationerna mellan företag och forskare beskrivs generellt som goda. Alla forskargrupper har bra kontakt med sina industripartners. Det rör sig om personliga relationer och ett mycket nära samarbete på operativ nivå, många gånger sedan flera år tillbaka. Vad som däremot är starkt begränsat är interaktion mellan de olika företagen som är partners i centret, och denna utmaning betraktas som större ju mer diversifierade företagskonstellationer det rör sig om. "Företagsnätverkande" betraktas som något som måste ske på företagets egna initiativ, och akademien kan endast erbjuda mötesplatser för detta. Samproduktion med mer än ett företag inom samma projekt är oftast inte önskvärt från företagets sida, men när det äger rum skulle akademien kunna fungera som en mellanhand, eller intermediär, för att skydda individuella immaterialrättigheter.

Till följd av att många projekt haft en strategisk placering en bit vid sidan av företagets kärnverksamhet eller -produktion, och ofta dessutom med en mer långsiktig ambition, rapporterar företagen inte om några nämnvärda framsteg med avseende på förstärkt konkurrenskraft eller tillväxt. Verksamheten i projekten anses däremot, som sagt, på olika sätt lägga grunden för detta.

Som några av de mest positiva erfarenheterna av samverkan med Biofilms anger företagen att man betraktar centret som konkurrenskraftigt och fokuserat, med en unik profil och professionell ledning. Det utgör ett bra exempel på ett initiativ som gynnar både akademi och industri. Centret har positionerat Malmö högskola som en attraktiv partner och har på så sätt också blivit en tillgång i dess marknadsföring. Ett akademiskt nätverk betraktas som viktigt, särskilt för de mindre företagen, men det bygger också på att den vetenskapliga kvaliteten är tillräckligt hög. Kunskapsutbyte är kul, säger man.

Nationella projekt kan dock verka en aning begränsande. En något mer flexibel finansieringsmodell med större möjligheter till internationellt samarbete skulle ge tillfälle att koppla riktigt ledande vetenskaplig expertis till specifika projekt, och därmed också kunna tillföra något till Sverige som helhet. Öresundsregionen, med Medicon Valley, anses erbjuda en stor potential för framtiden, och därför skulle samverkan och gemensamma program eller utlysningar mellan svenska och danska finansörer uppskattas stort.

Till de negativa erfarenheterna hör att vissa projekt haft väl optimistiska tidplaner, eller att den ursprungliga idén visade sig omöjlig att förverkliga. En annan projektplanering, möjligen innefattande fastställande av diverse milstolpar, skulle kunna ge möjlighet till större flexibilitet och att byta inriktning när resultaten inte blir som förväntat. Detta bör emellertid betraktas som ett gemensamt ansvar för alla parter i projekten. Det faktum att en doktorand behöver bedriva forskning för att få ihop sin avhandling kan också verka hämmande på den tillämpning eller applikation företaget emotser, vilken ibland kan komma i andra hand. Ett projekt drabbades också av att projektledaren, tillika doktorandens handledare, byttes mitt i projektet, och en annan svårighet utgörs allmänt av att forskarna mellan varven har skyldigheter att fullgöra inom undervisningen vid högskolan.

Den framtida samverkan med företagen bedöms också se lovande ut. Flera av de pågående projekten kommer att hålla på till 2011–2012–2013, och några samarbeten bedöms kunna pågå ännu längre, eftersom centrets kompetens betraktas som unik och verksamheten inte bedöms kunna genomföras någon annanstans i Sverige. Flera av partnerföretagen ingår också i nya ansökningar om forsknings-, utvecklings- och innovationsprojekt. Till detta kommer de kontakter med nya företag som genererats via arbete i de pågående projekten. Samtidigt har några möjligheter och

förhoppningar grusats till följd av att några företag flyttat sin verksamhet till andra delar av Sverige eller Norden, vilket bedöms göra fortsatt samverkan mer eller mindre omöjlig.

Det finns inget i materialet till denna utvärdering som ger någon annan bild än den ovanstående. Tvärtom förstärks den av intervjuerna med företagsrepresentanterna som bekräftar att det ur industrins perspektiv varit "rätt" projekt som stämt mycket väl överens med deras behov. Initiativet, problemet eller forskningsfrågan har i allmänhet kommit från företagets sida, också grundat på deras behov. Värdet av personliga kontakter för att åstadkomma samverkan framhålls också tydligt. Samverkan har varit olika intensiv i olika skeden och i olika projekt, och den ömsidiga nyttan bedöms ha varit stor.

Av intervjuerna med företagsrepresentanter framkommer att det finns några områden som det är värt att arbeta vidare med. En stor utmaning är att få till en bra matchning mellan företag och forskare. Denna matchning behöver ta hänsyn till det faktum att det hos industrin finns en tendens att tro att man kan beställa resultat utan en egen intellektuell ansträngning. Här kan det behöva utvecklas gemensamma föreställningar.

Ett företag pekar också på det potentiella problemet att verksamheten i sig inte är särskilt omfattande. Arbetet i projektet betraktas utan tvekan som internationellt mycket konkurrenskraftigt, men att profilen inte gör så mycket mer på området än just detta gemensamma projekt. På det sättet byggs ingen kritisk massa på området.

En annan stor utmaning beskrivs som att hitta synergierna och få till en gemensam inriktning. Profilen är uppbyggd på olika grupper som i hög utsträckning arbetat oberoende av varandra. Man har inom profilen insett att man behöver arbeta mer med att få ihop grupperna, och anses ha kommit en bra bit på vägen. För att ytterligare kunna lyfta fram profilen internationellt kan det behöva ställas högre krav på gemensam kunskap för hela profilen.

Från företagshåll har man vidare noterat en slagsida mellan forskargrupper och skillnader i deras storlek. Det kan möjligen vara baksidan av framgångar för vissa grupper, att det uppstår sådana former av obalanser i miljön. Man har samtidigt ingen annan ansats att föreslå än att fortsätta utveckla verksamheten som hittills, och att utveckla strategier för att bibehålla företaget och rekrytera nya.

16.8 Samverkan med omgivande samhälle

Att implementera nya forskningsresultat är en genuint långsam process, men profilledningen vid Biofilms ser flera områden inom vilka resultaten är potentiellt relevanta för det omgivande samhället. Optimering av bakteriella bioreaktorer med hjälp av matematiska modeller har visat sig mycket användbart i anläggningar för hantering av avloppsvatten. Modellerna förväntas också vara tillämpliga i storskalig produktion av förnyelsebar energi, exempelvis biogas, vilket är ett växande område både internationellt och på regional nivå.

Kontroll av mikrobiell växt inom hälsosektorn är ett annat område där kunskapsbehovet är stort. De olika parterna i Biofilms kan bidra med kompetens rörande biofilmers ekologi, experimentella metoder för att karaktärisera biofilmer och möjliga lösningar för att hantera exempelvis infektioner relaterade till katetrar eller implantat.

De pågående studierna av dentala implantat, slutligen, förväntas ge hälsosektorn underlag för kommande beslut inom det området.

Än så länge har intresset från och samverkan med partnerföretagen varit mycket mer omfattande än med resten av det omgivande samhället. Det verkar alltså även gälla bedömningen av användbarheten hos de resultat som kommer fram i projekten, möjligen som en följd av att de många gånger, vilket nämns ovan, i nuläget betraktas som alltför akademiska för att fullt ut kunna användas i någon verksamhet.

16.9 Förhållande till det egna lärosätet

Inom Malmö högskola har man definierat åtta olika så kallade profilområden, vilka omfattar utbildning på grundnivå, avancerad nivå och forskarnivå, samt forskning och samverkan. Dessa är:

- Biologiska gränsytor
- Hälsa och sociala villkor i livsförloppsperspektiv
- Idrott i förändring
- Migrationsprofilen
- Nya medier
- Oral hälsa
- Urbana studier
- Utbildningsvetenskap

KK-profilen Biofilms kopplar starkt till profilområdet Biologiska gränsytor.

Högskolan har arbetat mycket för att inom Biofilms skapa kontakter mellan de ingående områdena och mellan individuella forskare, något man anser sig ha lyckats någorlunda väl. Det betraktas i allmänhet som svårare att få till en bra koppling med grundutbildningen, men flera av forskarna vid profilen deltar i denna.

Av intervjun med högskolans ledning framgår att den erfarenhet som gjorts vid högskolan är att det finns ett behov av att klargöra vad som händer i mötet med företagen, hur man kan förstå samverkan och samproduktion, hur förväntningarna på samverkan och vad den kan leda till ser ut hos forskare respektive företag. Högskolan har genomfört seminarier med företagen för att öka förståelsen hos forskarna för företagens mål och villkor, och har också arbetat med andra former för att inleda samarbete och samproduktion. Man har byggt centra, tankesmedjor och andra mötesplatser för att stimulera samarbete. I dessa processer har man haft stor nytta av Biofilms och de kontakter med företagen som dess verksamhet innefattar.

Förväntningarna på centret från högskolans ledning är höga. Samarbetet anses ha utvecklats väl, och man hoppas bland annat på förlängd finansiering från KK-stiftelsen för ytterligare två år. Man går även vidare och undersöker andra former för finansiering, till exempel via Vetenskapsrådet. Det skulle kunna innebära andra krav på genomförandet av verksamheten, men det får man i så fall ta ställning till. Man funderar även på de egna prioriteringarna, inom högskolans ramar, och anser sig därför bland annat behöva hitta bra indikatorer på samverkan.

16.10 Kommunikation/marknadsföring

Resultaten från forskningsprojekt publiceras i sakkunniggranskade vetenskapliga tidskrifter, och för att försäkra sig om att allmänheten drar nytta av rönen belyses såväl projekt som resultat också i mer populära publikationer. Under 2010-2011 har Malmö högskolas nyhetsbrev gett uppmärksamhet åt centrets aktiviteter vid åtta tillfällen. Fyra artiklar skrevs under samma period för att ge uppmärksamhet åt forskningen. Två broschyrer innehållande presentationer av centrets aktiviteter producerades under 2010. En posterserie med sammanlagt åtta posters som presenterar centret producerades också 2010, för marknadsföring vid konferenser och workshops. Ett pressmeddelande utformades för att puffa för den årliga workshopen, vilken senast drog 110 deltagare.

I Tabell 7 nedan finns en sammanställning av de 29 evenemang som arrangerats av centret under perioden 2005–2011.

Tabell 7 Evenemang vid Biofilms 2005–2011

År	Evenemang
2005	<ul style="list-style-type: none"> - Biofilms 1st Annual Workshop: "Biofilms –Research Center for Biointerfaces" (55 participants)
2006	<ul style="list-style-type: none"> - Postgraduate course: "Surface chemistry with emphasis on applications in biological systems" (21 participants) - Biofilms 2nd Annual Workshop: "Surface chemistry and Materials science" (46 participants) - Seminar with KKs at Kemira AB: Presentation of project "Coagulation"
2007	<ul style="list-style-type: none"> - Workshop: "Resistance and Response in Biological Membranes; Skin Nails and Mucosa" - Internal workshop: "Future strategy of Biofilms - Research Center for Biointerfaces" - Biofilms 3rd Annual Workshop: "Molecular interactions and Microbial biofilms".(62 participants) - Biofilms members day (project presentations and strategic discussions) - Internal workshop with Dr Franz Melin (LU): "Trademark strategies in academia?"
2008	<ul style="list-style-type: none"> - Workshop: "Matchmaking", jointly with Medeon (51 participants) - PhD-student day; Mentors: Profs Ian Hamilton (Univ. Manitoba, Canada) & Iwona Beech (Portsmouth Univ., UK) - Biofilms 4th Annual Workshop: Biofilm matrix - composition, structure and transport (75 participants) - Biofilms members day 1 (project presentations and strategic discussions) - Biofilms members day 2 (project presentations and strategic discussions)
2009	<ul style="list-style-type: none"> - Workshop: "Presentation of a new tentative MSc-center in Clinical Research Administration", at MVA, together with HS/Mah, MVA and Trial Form Support AB - Biofilms members day (project presentations and strategic discussions) - Kick-off: New project (EU FP7): "Three-dimensional nanobiostructure-based self-contained devices for biomedical application" - Kick-off: New project (EU South Baltic): "VALOR" - Workshop: "Oral Biofilm and Risk" (within the National Research School of Odontology), - PhD-student day; Mentors: Prof Kåre Larsson (CLRF) & Dr Marie Skepö (Medeon) - Biofilms 5th Annual Workshop: "Microarrays" (66 participants)
2010	<ul style="list-style-type: none"> - Biofilms members day (project presentations and strategic discussions) - Kick-off: New project (KKs): Humectants and their effects on skin barrier function – a mechanistic approach - Workshop: "Choice of and collaboration with CRO's in pharmaceutical development", launched at HS/Mah by the Swedish Academy of Pharmaceutical Sciences - Workshop: "Biomaterials in medicine", Together with BIOSUM, Gothenburg (within the National Research School of Odontology) - PhD-student day; Mentors: Profs Per-Olof Glantz (Mah) & Tommy Nylander (LU) - Biofilms 6th Annual Workshop: "Biomaterials – From fundamentals to market application" (110 participants). Joint event with EU South Baltic-project "VALOR" - Saliva symposium at IADR, Barcelona
2011	<ul style="list-style-type: none"> - Kick off, next phase for Biofilms Research Center for Biointerfaces 7-8/4

Profilens hemsida på Internet innehåller uppgifter om verksamhetens mål, forskning och publikationer, organisation och personal, deltagande företag, nyheter samt ett kalendarium. Det finns även en avdelning som är exklusivt tillgänglig för partners.

17. Framtiden

17.1 Vad händer med profilen efter KK-stiftelsens finansiering?

Biofilms har ansökt om fortsatt finansiering från KK-stiftelsen genom Forskningsprofil+. Ett primärt fokus för 2011 är att säkra denna finansiering och att etablera Nanostrukturer i bioapplikationer som ett kärnprojekt i centret. Under arbetet med att utveckla denna applikation har det tydligt framgått att den breda expertis som centret omspannar kan inrymma ytterligare forskningsspetsar, och att ett anslag inte med nödvändighet måste omfatta centrets alla delar. Därför är det ett strategiskt mål att identifiera ytterligare forskningsspetsar för kommande eller framtida applikationer.

Bland konkreta åtgärder som planeras under 2011 återfinns också att undersöka möjligheterna till fortsatt forskningssamarbete med såväl före detta som nuvarande företagspartners, att tillsammans med partnerföretag revidera och finslipa sådana projektansökningar som avslagits samt ansöka igen, undersöka potentialen för utökad dansk samverkan via Medicon Valley Alliance, samt förbereda EU-ansökningar genom att hitta projektfokus och partners.

De planerade aktiviteterna under 2011 innehåller även ambitionen att utveckla samverkan med lärosäten i regionen avseende gemensam användning av forskningsinfrastruktur och utrustning, liksom både lärar- och studentutbyte, samt att etablera och utveckla BMT-Öresund, en distribuerad mötesplats för utbildning. En ny föreståndare introduceras i mars 2011. Den nya ledningsstrukturen, med förväntat större fokus på forskning för seniora forskare, startas samtidigt. Doktorandnätverket ska utvecklas vidare.

17.2 Vad händer på längre sikt?

Som framgår ovan är det de vetenskapliga granskarnas uppfattning att grunden är lagd för en fortsatt framgångsrik forskningsverksamhet. I profilens självvärdering anges att centret har etablerats som en viktig tillgång för Malmö högskola, med ett bidrag på över 20 % av högskolans totala forskningsproduktion. I slutet av nuvarande programperiod som KK-profil går Biofilms in i en ny fas, vilket bland annat markeras av beslutet att införa en ny ledningsstruktur som ska minimera den administrativa bördan och hjälpa till att styra fokus till verksamhetens kärnområden, högkvalitativ och för industrin relevant forskning. Den övergripande strategiska planen är att säkra en projektportfölj med finansiering från olika källor för att minimera sårbarheten och säkra framtiden för centret.

Enligt den vision för 2018 som finns vid Biofilms förväntas centret då utgöra en internationellt välrenommerad och nationellt ledande translationell forskningsmiljö, en kunskapsresurs för den akademiska världen, för högre utbildning, för den högteknologiska industrin, för hälsosektorn och för den offentliga sektorn.

Centret har vid den tiden ambitionen att vara en regional mötesplats och kreativ miljö inom biomedicinsk teknik i Öresundsregionen, som främjar samverkan mellan akademisk forskning, högre utbildning och industri. Centret ska vara förstahandsval för både akademi och industri när de behöver tillgång till translationell expertis inom biomedicinsk teknik.

Inom centret ska då bedrivas högkvalitativ spetsforskning inom fält med relation till biointerface, det ska ges relevanta och attraktiva utbildningsprogram samt finnas goda relationer med partnerföretag och offentlig sektor. Centret har ambitionen att fortsätta främja kommersialisering av akademiska landvinningar.

En bred och väletablerad operativ samverkan ska föreligga mellan de två starka forskningsområdena biointerface och oral hälsa, som har utvecklats från centrets aktiviteter inom tre fakulteter under perioden 2005–2010.

18. Sammanfattning och slutsatser för samtliga fyra profiler

De två huvudfrågorna var:

- Har profilen byggt upp och befäst en internationellt konkurrenskraftig forskningsmiljö inom ett väl avgränsat och för näringslivet relevant kunskapsområde?
- Har profilen långsiktigt bidragit till lärosätets strategiska utveckling inom forskning och utbildning, samt näringslivets utveckling?

Utvärderingen har kunnat ge tydligt jakande svar på båda frågorna för samtliga fyra profiler. Detta innebär att satsningen på profilerna får sägas ha varit lyckad. Det finansiella instrument som KK-profiler utgör har lett till att forskningsmiljöer vid dessa högskolor/universitet har kunnat etableras och växa till en storlek som inte på något sätt skiljer sig från miljöer som man finner vid de äldre universiteten. Som synes håller de hög vetenskaplig nivå, samtidigt som de samverkar och samproducerar med näringslivet. De har i och med detta bidragit till respektive lärosätets strategiska utveckling på ett mycket positivt sätt. Vi noterar att de har erhållit substantiella anslag från andra finansiärer vilket tyder på att de är alltmer konkurrenskraftiga vid de svenska forskningsfinansierande myndigheterna och stiftelserna.

Vår bedömning är att de på nästan alla punkter har nått de mål som sattes upp, och att de även fortsättningsvis har utmärkt god potential att utvecklas vidare och ytterligare stärka sina verksamheter och sin position i det vetenskapliga samfundet, i samverkan med näringslivet. Flera gånger har de uppsatta målen nåtts med råge, rentav flerfaldigt. En sammanställning av de kvantitativa målen enligt avtalen med KK-stiftelsen ges i Tabell 8 till Tabell 11.

Tabell 8 Måluppfyllelse STC

	Mål	Resultat
Demonstratorer	5	28
Patent	6	10
Spin-off företag	3	11
Disputerade	8	21 st + 4 licentiater
Vetenskapliga publikationer	120	>300

Tabell 9 Måluppfyllelse Infofusion

	Mål	Resultat
Seniora rekryteringar	En professor	√
Rekrytering av post-docs	Två post-docs	√
Rekrytering av doktorander	Tio nya doktorander	12 st + 15 industridoktorander
Vetenskapliga publikationer	–	218 varav <ul style="list-style-type: none"> • 2 bokkapitel • 28 tidskriftsartiklar • 12 avhandlingar • 170 konferenspapers • 6 tekniska rapporter

Tabell 10 Måluppfyllelse CERES

	Mål	Resultat
Personal	Tre disputerade inom varje projektområde varav en professor/docent och en yngre forskare	√ Målet är uppfyllt om de gästade professorerna räknas in
Gästforskare	Ett längre besök per projektområde	√ CERES har haft flera gästprofessorer under perioden, men det har främst varit kortare besök
Rekrytering av doktorander	12 aktiva doktorander; ha etablerat en forskarskola som varje år ska kunna anta 4 doktorander per år 2008–2010	√ År 2007 fanns det 14 doktorander. År 2006 ingick Högskolan i Halmstad en överenskommelse om gemensam forskarutbildning med Högskolan i Skövde och Örebro universitet och en gemensam forskarskola inom informationsteknologi grundades.
Vetenskapliga publikationer	35 granskade publikationer varav 1/3 i tidskrifter	174 varav <ul style="list-style-type: none"> • 12 tidskriftsartiklar • 8 bokkapitel • 113 internationella konferens papers • 41 rapporter/papers vid nationella event

Tabell 11 Måluppfyllelse Biofilms

	Mål	Resultat
Personal	<ul style="list-style-type: none"> Tre professorer fem docenter och en yngre forskare 	<ul style="list-style-type: none"> 23 seniora forskare 13 juniora forskare och postdocs
Doktorander	10 doktorandprojekt	17 doktorander
Vetenskapliga publikationer	20 artiklar per år, i för profilen populära tidskrifter	<ul style="list-style-type: none"> 194 tidskriftartiklar 10 bokkapitel 12 populärvetenskapliga artiklar
Workshops	Arrangera en nationell WS per år och en internationell WS vart annat år	<p style="text-align: center;">√</p> Biofilms har i genomsnitt arrangerat flera WS per år men har inte alltid gjort tydlig åtskillnad mellan nationella och internationella
Annan finansiering	Andra intäkter om 6-11 milj. kr per år	Omslutning 2010: 32 milj. kr varav 67 % externt

Det finns i några fall också andra mål uppställda, antingen egna mål eller mål avtalade med KK-stiftelsen vilka dock inte är kvantifierbara på samma sätt som ovan; exempelvis "To establish long-term close relationship with a core of industries". I allt väsentligt har profilerna också nått dessa mål, men naturligtvis omgärdas måluppfyllelsen avseende de icke-kvantifierbara målen av en viss grad av tolkning.

Det finns också en direkt kvalitativ bedömning, vilken utgår från de intryck vi fått vid intervjuerna och vad vi sett och mött vid våra platsbesök.

Det är även ur en sådan kvalitativ aspekt vårt bestämda intryck att den verksamhet som bedrivs vid de fyra utvärderade profilerna håller hög nivå. Den vetenskapliga kvaliteten är generellt hög, forskningsmiljöerna är attraktiva och utvecklas, och samverkan med företag är till stor belåtenhet för de inblandande parterna. Vi ser flera goda exempel på samverkan med eller effekter på det övriga omgivande samhället. Studenter och forskarstuderande dras till profilerna och trivs.

Det har varit särskilt positivt att samtala med doktorander vid profilerna. Vi har mött flera som aktivt sökt sig till den aktuella profilen just på grund av den forskning som bedrivs där och den anda som råder. I några fall har de sökt sig till profilen från utlandet, utan andra direkta kopplingar. Naturligtvis har vi också mött doktorander som genomgått sin grundutbildning vid samma lärosäte och valt att fortsätta sin forskarutbildning där. Vi ser ingen motsättning mellan dessa två ytterligheter; det är utmärkt att utländska studenter söker sig till en svensk forskningsmiljö vid ett mindre eller mellanstort lärosäte för att de anser att den är rätt för dem, och det är också positivt att duktiga individer identifieras på det egna lärosätets grundutbildning och intresseras att fortsätta med forskarutbildning. I något fall har doktorander uttryckt synpunkter av mera negativ art men de positiva berättelserna dominerar helt.

Det har också varit spännande att möta föreståndare och övriga inom profilernas ledningar. De har imponerat med sin stora entusiasm och sina visioner för sin profil. Möjligen har vi oroat oss för om de verkligen hinner med att både vara forskningsledare och administrativa chefer för de ganska stora verksamheter som profilerna ändå utgör. De är dessutom mycket involverade i grundutbildningen. I något fall har vi noterat att det är av vikt att stärka upp profilen på den seniora sidan med mer personal, och detta är inte bara för forskningens utan också för det framtida ledarskapets skull. Vi tror att själva närheten till föreståndarnas entusiasm är en förklarande framgångsfaktor. Kollegor, doktorander och studenter behöver komma i direkt och frekvent kontakt med de visionära och kreativa individer som profilernas ledare är.

Väl det ovanstående positiva sammanfattande omdömet är sagt vill vi understryka att detta inte är reservationslöst eller utan påpekanden om förbättringspotential. Vi har lämnat sådana synpunkter för var och en av profilerna. Man måste då påminna sig om att vi talar om miljöer som är under uppbyggnad. Sådan uppbyggnad tar tid och sex år är i sammanhanget relativt kort tid; givet var profilerna befann sig när profilsatsningen inleddes är resultaten många gånger imponerande. De är nu i princip etablerade på en nationell arena men inte riktigt på en internationell. De har förvisso kommit olika långt men stod heller inte på samma punkt för sex år sedan; var och en måste med nödvändighet bedömas för sig och de är i själva verket mer olika än vad en samlad utvärdering som den här föreliggande kan ge sken av. Det finns framtida utmaningar och det finns förbättringsområden för var och en av profilerna som de bör anstränga sig att arbeta med.

Ett exempel på ett sådant förbättringsområde är den vetenskapliga publiceringen. Vid några av profilerna är artikelproduktionen väl låg trots en mer omfattande publicering av konferenspapers. Det är antagligen viktigt att forskarna vid profilerna på allvar gör sig synliga vid de internationella forskningsfronterna inom sina olika områden, genom publicering i internationella tidskrifter av god klass och med god spridning. Som de bibliometriska analyserna visar (Bilaga A) är inte profilerna alltid synliga när vi analyserar forskningen inom de tidskrifter som de själva menar är representativa och ledande inom deras egna områden. Överhuvudtaget är en större internationell närvaro och exponering en fråga att arbeta med under de närmast kommande åren. Också för profilernas lärosäten, med det nya resurstilldelningssystemet i beaktande, är det långsiktigt viktigt att profilerna låter sina vetenskapliga framsteg komma till uttryck i tidskriftsartiklar.

Det kan avslutningsvis vara värt att nämna begreppet Kunskapstriangeln. Detta utgörs av ett samspel och ett kunskapsflöde mellan sfärerna forskning-utbildning-innovation. Sverige lyfte frågan under sitt ordförandeskap i EU 2009 och den fortsätter vara levande. Det visar sig att det inte är enkelt att finna exempel på aktiviteter som fullt ut innebär ett samspel mellan alla tre delarna i triangeln; ofta hamnar någon av delarna i bakgrunden.

I ljuset av detta utgör KK-profilerna bland de bästa exemplen man kan finna på en kunskapstriangel. Det finns ett mycket nära samspel mellan utbildning, forskning och innovation i de projekt som bedrivs inom profilerna. De tre ”benen” eller ”hörnen” i triangeln existerar inte var för sig utan verksamheterna inom dem sker integrerat med de övriga delarna av triangeln. I kunskapstriangelsammanhang utgör profilerna förebilder.

Allra sist en minnesbild från den första profilen vi besökte. Det slog oss efter en dag av föredragningar, möten, intervjuer och rundvandring, att oavsett vilka vi talade med – föreståndaren eller andra ur profilens ledning, forskningsledare, doktorander, nydisputerade unga forskare, administrativ personal, rektor själv – så lyste de av entusiasm över det som de arbetade med. De ville visa vad de gjorde och vad det gick att använda resultaten till. I labben och i salarna hittade vi överallt personer som arbetade med forskningsuppgifter eller studieuppgifter inom profilens ram. Alla visade glatt vad de gjorde. Vi försökte navigera som utvärderare i detta; var forskningskvaliteten hög, var samarbetet med företagen tillräckligt omfattande, var företagen involverade i samproduktion, var också företag som inte normalt samverkade med akademien inblandade, rekryterades forskare och doktorander utifrån och inte bara från den egna miljön? Mot slutet av dagen var det ändå inte svaren på dessa utvärderingsfrågor som stod klarast för oss; vi kunde ana svaren men skulle inte kunna verifiera dem förrän senare. Istället växte sig en annan insikt allt starkare. Den minsta gemensamma nämnare som vi hade mött under hela dagen, det som profilens ledning tillsammans med all dess övriga personal hade lyckats skapa, det stavas *lust*. Vid denna profil fanns en lust till forskningen och till samproduktionen med företagen. Vi skulle snart finna att samma anda i stort rådde också vid de andra profilerna.

Bilaga A Bibliometrisk analys som underlag för urval av granskare

För den intresserade redovisar vi i denna bilaga urvalsprocessen av externa granskare i detalj och de reservationer, jämförelser och andra överväganden som vi gjort.

A.1 Inledning

Tanken med analyserna är att genom att studera vilka författare som är mest citerade inom ett visst forskningsfält kunna identifiera ledande forskare som i kraft av sin ledande position inom fältet också skulle vara passande kandidater för att genomföra en peer review-utvärdering av de aktuella KK-profilerna. Detta kapitel i rapporten presenterar tillvägagångssättet samt diskuterar utfallet.

Det första steget var att utforma en sökstrategi för att hitta publikationer i Web of Science-databaserna (WoS) som är representativa för de forskningsfält som de fyra profilerna är verksamma inom. Valet föll på att göra en kombinerad sökning på tidskrifts- (och i viss mån konferens-) titlar samt ämnesord nominerade av respektive profil, för att på så sätt i görligaste mån avgränsa forskningsfälten men på ett sätt som utgick från profilernas egen uppfattning. För att avgränsa sökningen till forskning som är aktuell valde vi att endast söka efter artiklar publicerade 2001–2010. Efter genomförd sökning sorterades resultaten baserat på antal citeringar per artikel, där de 500 mest citerade artiklarna valdes för nerladdning (Figur 5). Detta dels för att ytterligare sortera ut de mest inflytelserika verken inom fältet, dels för att underlätta nerladdningen av data, i och med att WoS endast tillåter att man laddar ner 500 dokument åt gången.

```
AU- Hochwald BM; ten Brink S|
TI- Achieving near-capacity on a multiple-antenna channel|
SO- IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS|
C1- Lucent Technol, Bell Labs, Murray Hill, NJ 07974 USA;
Lucent Technol, Bell Labs, Holmdel, NJ 07733 USA|
CD- ALAMOUTI SM, 1998, V16, P1451, IEEE J SEL AREA COMM;
[...]
VITERBO E, 1999, V45, P1639, IEEE T INFORM THEORY;
WOZENCRAFT J, 1965, PRINCIPLES COMMUNICA|
TC- 598|
```

Figur 5 Exempel på data nedladdade från Web of Science

Att identifiera och rangordna de högst citerade författarna inom ett fält kan utföras på två olika sätt. Den första varianten är att man studerar författarna till de artiklar som man hittat i sökningen – dvs. författare som man vet är knutna till fältet som det definieras utifrån de artiklar man funnit i sökningen – och använder information från författar- (AU) samt Times Cited-fältet (TC), se Figur 5. Den andra varianten är att studera den information som finns i Cited Reference-fältet (CD) – dvs. referenserna från de artiklar man funnit i sökningen – och på så sätt identifiera de författare som citeras mest av författarna inom fältet. I de analyser som utförts här har båda alternativen använts, både som separata analyser och genom att studera överlappningar bland de 50 mest citerade författarna från de två analysalternativen.

Det finns två metodologiska ställningstaganden som behöver redovisas eftersom de kan påverka resultaten och hur de kan tolkas. I analyserna har inga kontroller av självciteringar genomförts. Vidare har analyserna endast genomförts baserat på artiklarnas försteförfattare i de fall artiklar har mer än en upphovsman. Fokuset på försteförfattare kan resultera i att seniora/inflytelserika forskares synlighet kan minska i de fall där t.ex. doktorander redovisas som försteförfattare, liksom i de fall

där författarordningen är alfabetisk. Samtidigt förekommer många artiklar med tiotal – eller t.o.m. hundratals författare – vilket gör det problematiskt att räkna med alla författare i AU/TC-analysen, oavsett om man räknar fraktionerat (för en artikel med n författare tillräknas varje författare $1/n$ publikation) eller s.k. full räkning (varje författare tillräknas 1 publikation, oavsett antal medförfattare). Ifråga om CD-analysen är fokuset på försteförfattare ofrånkomligt eftersom WoS endast redovisar försteförfattaren i CD-fältet.

För att visualisera samband mellan citerade författare i CD-analysen genomfördes också co-citeringsanalyser där frekvenser av samförekomster mellan författarpar representeras grafiskt. Som stöd för tolkningen användes också en klustringsrutin där par med gemensamma enheter klustras tillsammans, vilket representeras av olika färger på noderna i nätverket. I anslutning till dessa kartläggningar utfördes motsvarande analyser baserade på de artiklar från profilerna som kunde identifieras i WoS-databaserna, för att kunna jämföra den bild av fältet så som det gestaltar sig i de artiklar som återfunnits genom ämnesord-/tidskriftssökningen med den bild av fältet så som det gestaltar sig i de artiklar som profilerna själva producerat. Tanken med att jämföra dessa olika artikel-set är att studera likheter och skillnader i hur fältet uppfattas och var inom fältet som profilen syns. Jämförelsen utgör också underlag för att utvärdera metoden att identifiera ledande forskare inom fältet i allmänhet och sökstrategin för att identifiera relevant litteratur/data i synnerhet.

A.2 Resultat

A.2.1 CERES

För att kunna utse granskare av CERES vid Högskolan i Halmstad föreslog profilen följande tidskrifter/konferenser (Tabell 12) i kombination med sökorden:

“real-time communication” OR “networked embedded systems” OR “industrial communication” OR “vehicular communications” OR “medium access control” OR “wireless communications” OR “ad hoc networks” OR “embedded systems” OR “intelligent transport systems” OR “wireless sensor networks” OR “embedded parallel computing” OR “reconfigurable computing” OR “manycore”

Tabell 12 Tidskrifter/konferenser föreslagna av CERES

Tidskrift/konferens	
<ul style="list-style-type: none"> • Euromicro Conference on Real-Time Systems (ECRTS) • IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems (ITS) • IEEE Global Communications Conference (Globecom) • IEEE International Conference on Embedded and Real-Time Computing Systems and Applications (RTCSA) • IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN) • IEEE Transactions on Communications • IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems 	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems • IEEE Transactions on Vehicular Technology • IEEE Transactions on Wireless Communication • International Conference on Parallel Processing (ICPP) • Journal of Systems Architecture • Microprocessors and Microsystems • Real-time Systems Journal

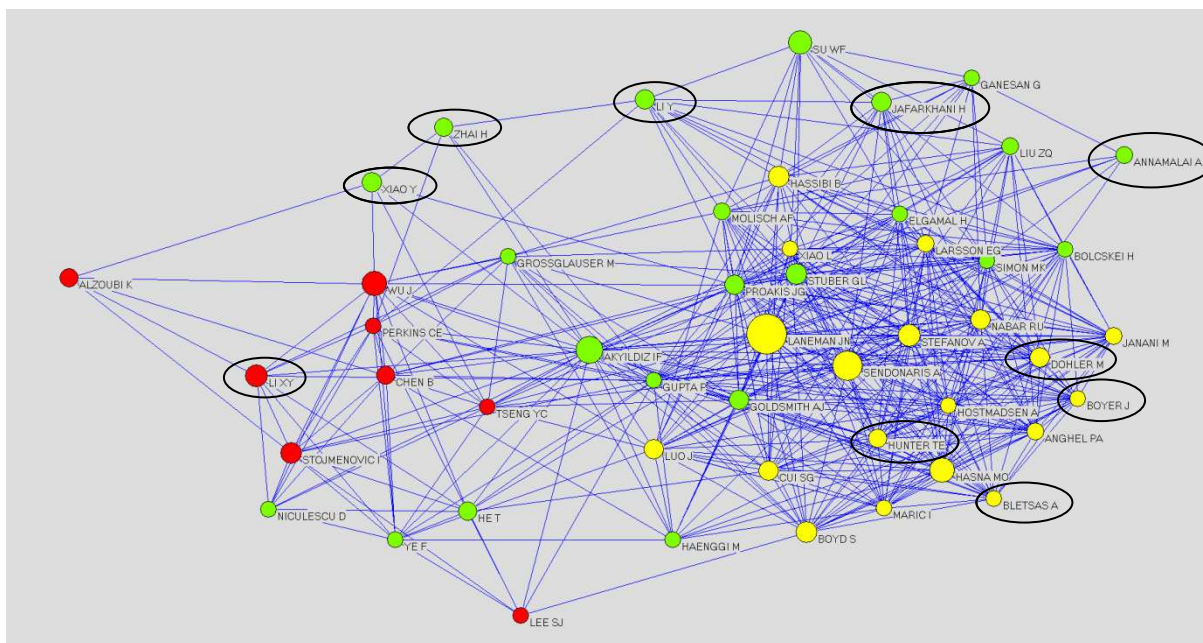
CERES hade också föreslagit ytterligare sex titlar att inkludera i analysen, men dessa är inte indexerade i WoS-databaserna och kunde därför inte återfinnas. Resultatet av sökningen gav 2 326 artiklar publicerade 2001–2010, av vilka de 500 mest citerade laddades ner för vidare analys. De 500 artiklarna är författade av 1 067 unika författarnamn med ett genomsnitt av 2,82 författare per artikel; och det totala antalet referenser publicerade åren 2001–2010 i dessa artiklar är 4 951, utifrån vilka vi kan identifiera 2 462 citerade författare. Bland dessa 500 artiklar identifierade vi således de artikelförfattare som fått mest citeringar enligt TC-fältet i WoS-posterna, samt de mest citerade författarna återfunna bland artiklarnas referenser i CD-fältet (Tabell 13).

Tabell 13 Högciterade författare i forskning kring inbyggda system

Artikelförfattare (TC-fältet)		Citerade författare (CD-fältet)		Gemensamma, TC & CD
Citeringar	Författare	Citeringar	Författare	Författare
598	Hochwald BM	63	LANEMAN JN	Annamalai A
520	Jafarkhani H	36	SENDONARIS A	Bletsas A
306	Sampath H	29	AKYILDIZ IF	Boyer J
220	Jing YD	26	WU J	Dohler M
210	Lindsey S	24	HASNA MO	Hunter TE
210	ten Brink S	23	SU WF	Jafarkhani H
202	Wallace JW	20	LI XY	Li XY
188	Boyer J	20	STEFANOV A	Li Y
177	Haas ZJ	19	STOJMENOVIC I	Xiao Y
169	Toumpis S	18	BOYD S	Zhai HQ
168	Hunter TE	18	HASSIBI B	
154	Karagiannidis GK	18	STUBER GL	
151	Wong KK	17	CUI SG	
141	Sharma N	17	DOHLER M	
138	Li Y	17	GOLDSMITH AJ	

Obs! Överlappningar mellan TC- och CD analysen analyserades bland de 50 mest citerade författarna i respektive analys.

Resultaten av CD-analysen kan också illustreras av en visualisering av samförekomster mellan citerade författare genom en co-citeringskarta baserad på de 50 mest citerade författarna (Figur 6).

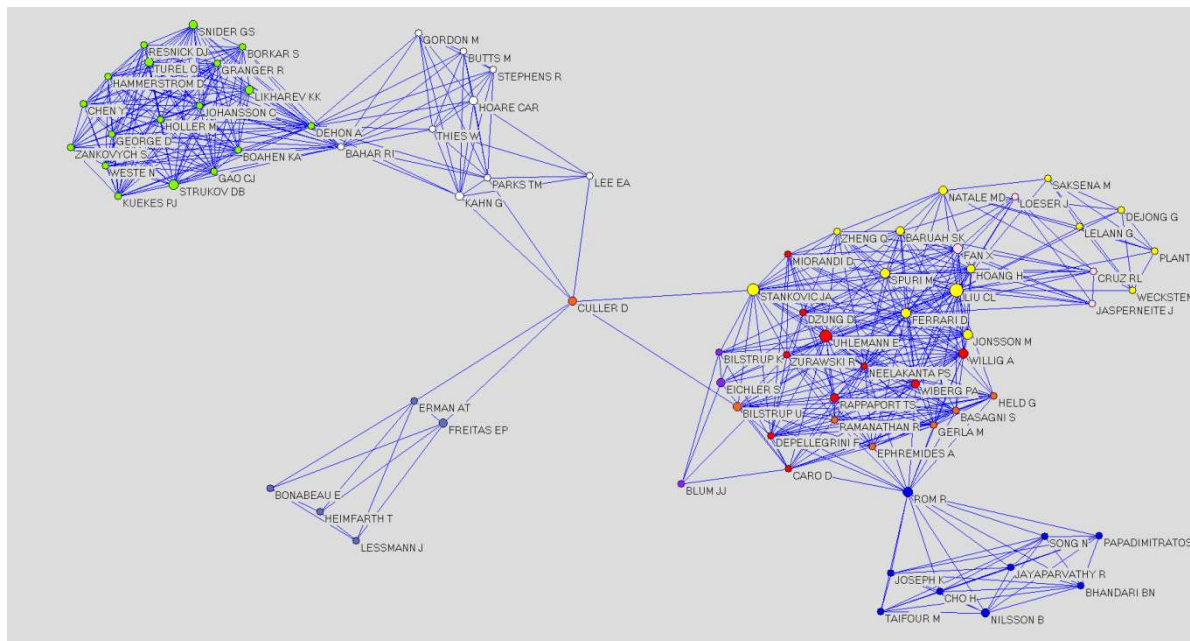


Figur 6 Co-citeringskarta baserad på referenser från 500 artiklar om inbyggda system

Obs! Inringande författare är de som är gemensamma för TC- och CD-analysen.

Om vi ser klustren och de olika grupperingarna på kartan som forskningsinriktningar inom det övergripande forskningsfältet inbyggda system kan vi se att de författare som är gemensamma för TC- och CD-analysen inte befinner sig i kartans centrum. En tolkning av detta är att dessa författare framför allt representerar specifika

inriktningar inom inbyggda system-forskningen snarare än fältet i stort. För att jämföra hur detta förhåller sig till den forskning som bedrivs inom fältet vid CERES gjordes motsvarande analys på referenser från de artiklar från CERES som kunde identifieras i WoS (Figur 7); *alltså*, Figur 6 visar forskningsfältet inbyggda system enligt de tidskrifter och sökord som CERES föreslagit, medan Figur 7 visar samma fält utifrån hur forskarna vid CERES faktiskt själva har citerat.



Figur 7 Co-citeringskarta av författare citerade i artiklar från CERES (41 artiklar, 794 referenser)

Förutom den iögonfallande skillnaden i struktur mellan de två kartorna, där CERES-kartan i mycket högre grad verkar spegla olika specialiteter inom forskningsfältet, kan man också konstatera att de författarnamn som ingår i CERES-kartan är andra än de som ingår i de ovanstående analyserna; dvs inte bara jämfört med kartan över det allmänt definierade fältet (som ju också reflekterar resultaten i CD-analysen) utan också jämfört med TC-analysen.

A.2.2 Infusion

För att identifiera granskare av Informationsfusion-gruppen vid Högskolan i Skövde användes följande kombination av nyckelord och tidskrifter (Tabell 14).

“information fusion” OR “high level fusion” OR “situation awareness” OR “decision support” OR “uncertainty management” OR “anomaly detection” OR “intelligent data analysis” OR “credal set theory” OR “imprecise probabilities” OR “threat evaluation” OR “uncertainty visualization” OR “distributed fusion” OR “resource management” OR “performance evaluation” OR “user refinement” OR “data fusion” OR “maritime surveillance” OR “ensembles”

Tabell 14 Tidskrifter använda för analys av Informationsfusion

Tidskrift	
<ul style="list-style-type: none"> • Biosystems • Decision Support Systems • IEEE transactions on Systems man and cybernetics • Information Fusion 	<ul style="list-style-type: none"> • International Journal of approximate reasoning (IJAR) • Journal of Computational Biology • Robotics and Computer-Integrated Manufacture • SPIE

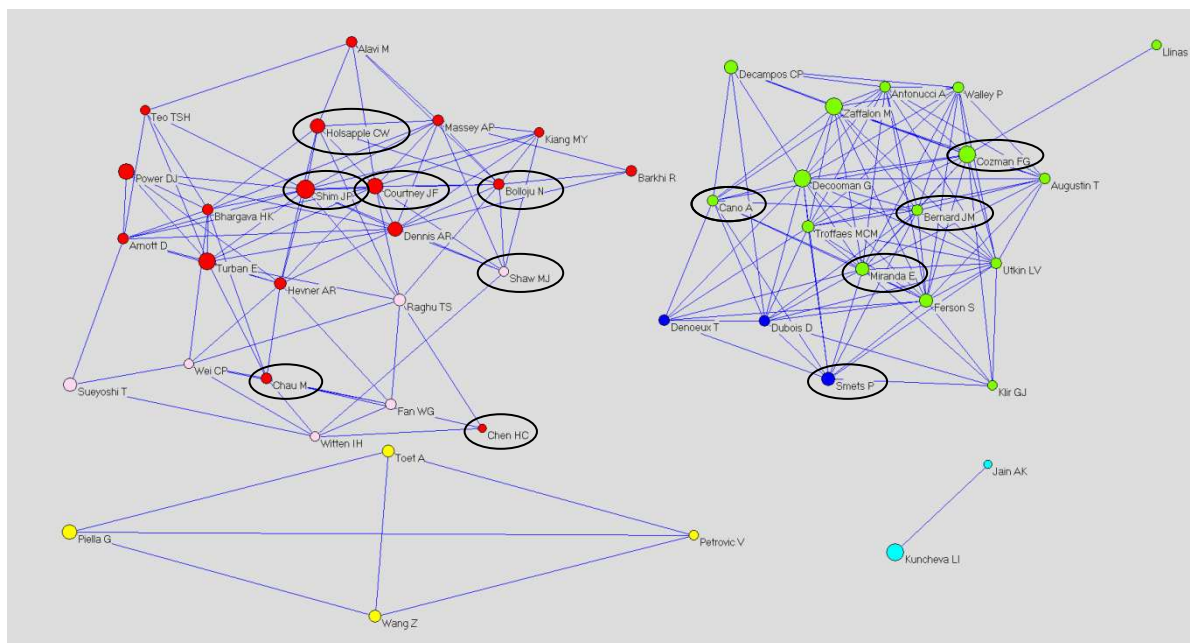
Av de föreslagna källorna var det två tidskrifter och en konferens som inte kunde återfinnas i WoS. Sökningen resulterade i 712 träffar, där alla laddades ner för analys. Ifrån informationen från WoS kan vi identifiera 1 597 unika författarnamn, med en genomsnittlig fördelning av författare per artikel på 2,66. Av alla referenser var det 8 600 som publicerats under åren 2001–2010, bland vilka vi identifierar 5 837 författare. I Tabell 15 ser vi de högst citerade författarna, samt överlappningar mellan de två analytiska perspektiven.

Tabell 15 Högciterade författare inom informationsfusion-forskning

Artikelförfattare (TC-fältet)		Citerade författare (CD-fältet)		Gemensamma TC & CD
Citeringar	Författare	Citeringar	Författare	Författare
211	Josang A	27	Shim JP	Bernard JM
163	Shim JP	25	Cozman FG	Bolloju N
103	Holsapple CW	22	Decooman G	Cano A
85	Courtney JF	22	Kuncheva LI	Chau M
84	Shaw MJ	22	Zaffalon M	Chen HC
59	Lawry J	21	Turban E	Courtney JF
55	Bolloju N	19	Courtney JF	Cozman FG
54	Nemati HR	18	Power DJ	Holsapple CW
43	Chen HC	17	Fan WG	Miranda E
42	Bloodgood JM	16	Decampos CP	Shaw MJ
40	Leigh W	16	Dennis AR	Shim JP
37	Ngai EWT	16	Holsapple CW	Smets P
36	Jimenez A	16	Piella G	
35	Miranda E	14	Ferson S	
34	Bharati P	14	Miranda E	
34	Kohli R	14	Troffaes MCM	
33	Kim Y	13	Hevner AR	
33	Murty KG	13	Smets P	
32	Bernard JM	13	Sueyoshi T	
32	Chau M	12	Dasarathy BV	
31	Kriegler E	12	Raghu TS	
31	Shin KS	12	Utkin LV	
30	Fjermestad J	12	Wang Z	
30	Jones MC			
30	Li SH			

Obs! Överlappningar mellan TC- och CD analysen analyserades bland de 50 mest citerade författarna i respektive analys.

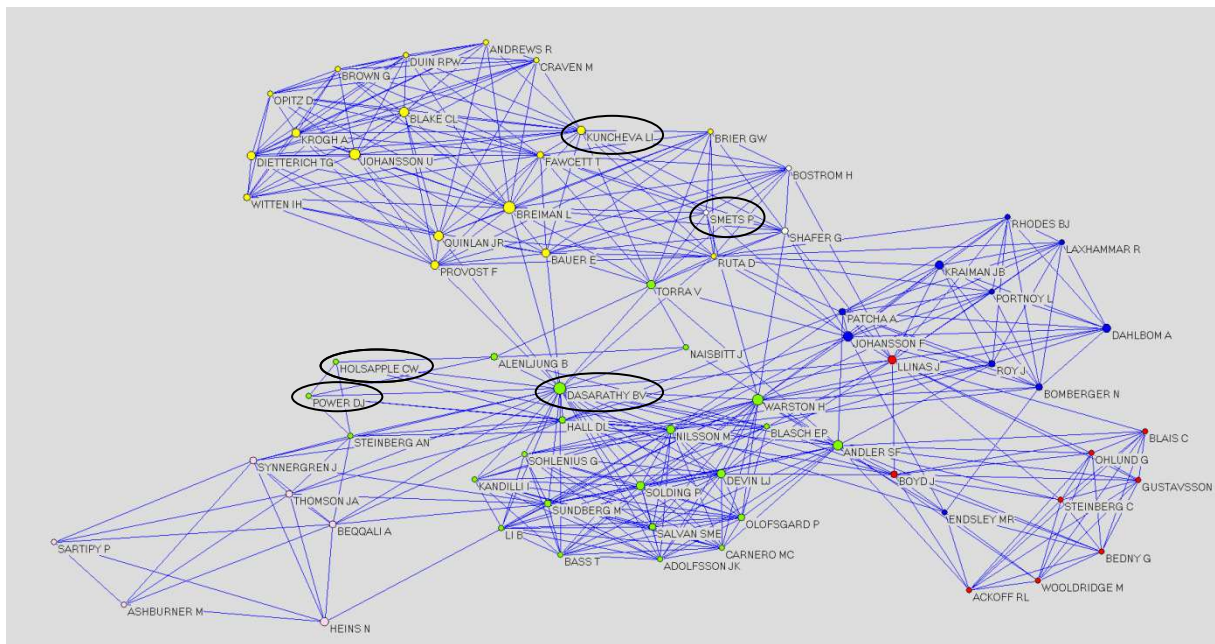
Nätverk mellan högciterade författarna i CD-analysen studerades också genom en co-citeringsanalys (Figur 8).



Figur 8 Co-citeringskarta baserad på referenser från 712 artiklar om informationsfusion

Obs! Inringande författare är de som är gemensamma för TC- och CD-analysen.

På kartan ser vi tre klart definierade nätverk av co-citerade författare, varav de två övre består av två kluster vardera. Spridningen av författarnamn som förekommer både i TC- och i CD-analysen är i huvudsak koncentrerad till två kluster; och inom två nätverk, medan det tredje nätverket inte har några författare som kommit fram i analysen av överlappningar. Denna karta kan liksom för CERES jämföras med en co-citeringskarta baserad på publikationer från informationsfusion-forskarna vid Högskolan i Skövde (Figur 9).



Figur 9 Co-citeringskarta av författare citerade i artiklar inom informationsfusion författade vid Högskolan i Skövde (61 artiklar, 1 151 referenser)

Obs! Inringade författare är också representerade i TC- och CD-analyserna.

Strukturen i kartan baserad på Skövde-forskarnas egna publikationer är mer sammanhållen än den allmänna representationen av informationsfusion-fältet i Figur 8, dock fortfarande med tydliga grupperingar i nätverk och kluster. Överlappningarna är få mellan TC- och CD-analyserna vilka alltså antas fånga informationsfusion-fältet mer generellt, och representationen av de av Skövde-gruppen citerade författarna, men det finns ändå en del överlappningar, exempelvis BV Dasarathy som återfinns i centrum av denna karta, liksom bland de överlappande författarna i TC- respektive CD-analyserna.

A.2.3 Biofilms

Inför analysen av högciterade författare inom biofilm och biologiska gränssytor nominerade profilen själv sju set av tidskrifter och ämnesord för att representera profilens olika forskningsinriktningar (Tabell 16)

Tabell 16 Urval och övergripande resultat för sökningar inom biofilm och biologiska gränssytor

Set	Tidskrifter	Ämnesord	Träffar/Valda	Författare (författare/artikel)	Referenser (2001-2010)	Cit. Förf.
1	Biofouling, Langmuir	"interface" OR "surface" OR "biomolecules" OR "proteins" OR "lipids" OR "adsorption" OR "activity"	13 301/500	1 748 (4,28)	5 182	3 374
2	Journal of Controlled Release	"diffusive transport" OR "responding membrane" OR "transdermal drug delivery"	138/138	498 (4,62)	1 956	1 164
3	Biochimica et Biophysica Acta	"lipoprotein" OR "imuno assay" OR "interface" OR "surface" OR "biomolecules" OR "proteins" OR "lipids" OR "adsorption" OR "activity"	0*	-	-	-
4	Clin Impl Dent Rel Research	"implants" OR "osseointegration" OR "soft tissue integration" OR "biomaterials" OR "clinical studies" OR "clinical outcome"	207/207	567 (4,09)	2 608	1 127
5	Microbiology, Journal of Endodontics	"biofilms" OR "streptocci" OR "mucin" OR "oral disease"	72/72	259 (4,33)	1 341	813
6	Mathematical Biosciences	"film model" OR "microelectrode" OR "moving bed biofilm reactor" OR "oxygen profile"	8/8	20 (2,88)	90	76
7	Engineering fracture mechanics, International Journal of Solids and Structure	"stress corrosion" OR "moving boundary problem" OR "asymptotic analysis" OR "inhomogeneous material" OR "fracture toughness" OR "elastic material"	1 573/500	1 003 (2,6)	2 731	1 631

*Inga träffar på tidskriften efter 1993. Har sannolikt splittrats upp i flera serier.

Den stora skillnaden mellan hur stora mängder artiklar/författare/referenser/citerade författare som respektive set innehåller innebar vissa problem eftersom det också påverkade rangordningen av författare, där t.ex. den högst rankade författaren i TC-analysen på set 1 har citerats 888 gånger medan motsvarande siffra för den högst rangordnade författaren för set 6 är 32 citeringar. I fråga om det sjätte dokumentsetet, med sina åtta artiklar, gick det bara att identifiera två författarnamn med relativt höga värden i TC-analysen, medan CD-analysen inte gav några meningsfulla resultat över huvud taget. För profilen i sin helhet presenterades därför både tabeller med resultat av TC- och CD-analyserna både för de individuella dokumentseten och en tabell med de sammanlagda resultaten (Tabell 17), där det dock också förtjänar att påpekas att

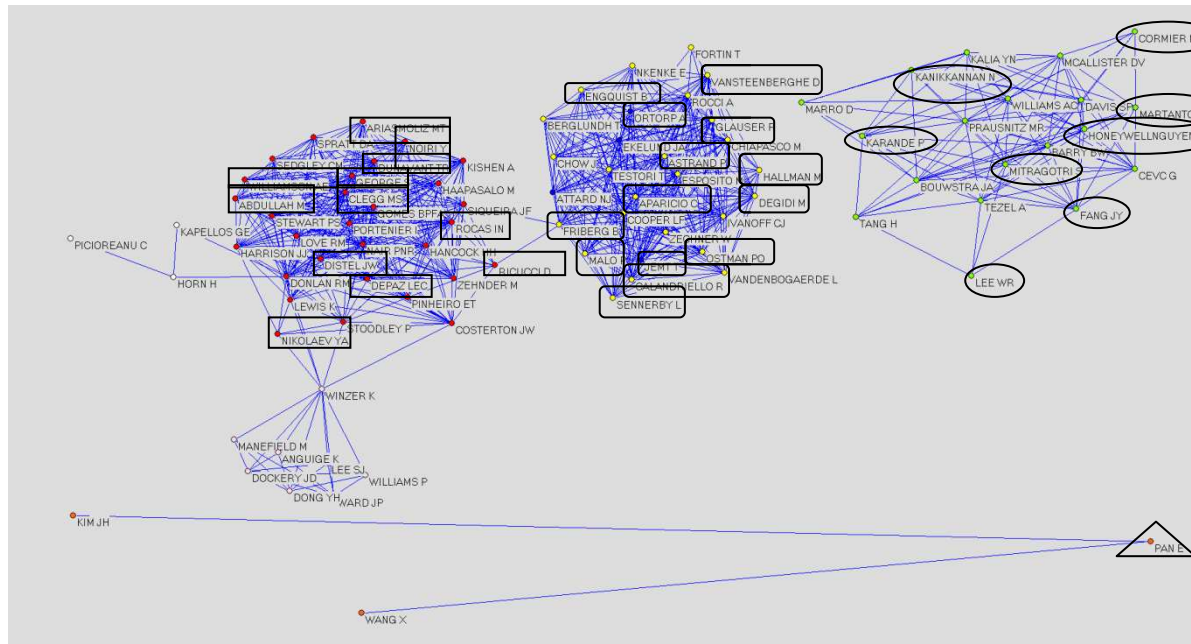
det inte förekom några överlappningar mellan de olika seten, varken ifråga om TC- eller CD-analyserna.

Tabell 17 Högciterade författare inom forskning kring biofilm och biologiska gränssytor

Artikelförfattare (TC-fältet)		Citerade författare (CD-fältet)		Gemensamma TC & CD
Citeringar	Författare	Citeringar	Författare	Författare
888	Ostuni E	57	GLAUSER R	Cormier M
695	Patankar NA	35	ROCCI A	Distel JW
581	Graf C	31	PRAUSNITZ MR	He B
388	Huang NP	30	ORTORP A	Huang NP
371	Ravikovitch PI	27	SIQUEIRA JF	Jemt T
335	Yoshimitsu Z	25	FENG L	Jin ZH
310	Collman JP	24	OSTMAN PO	Li Y
310	Liz-Marzan LM	24	KIM JH	Malo P
295	Li Y	23	DEPAZ LEC	Ostman PO
287	Wang J	23	NAIR PNR	Ostuni E
279	Steitz R	22	DEGIDI M	Pan E
278	Picart C	21	IVANOFF CJ	Patankar NA
264	Revin A	21	MALO P	Picart C
263	Zhang XZ	20	PATANKAR NA	Taylor D
257	Bowers J	20	KARANDE P	Tvergaard V
247	Zhou YL	20	APARICIO C	van Steenberghe D
245	Karajanagi SS	20	ESPOSITO M	Yoshimitsu Z
244	Gao LC	19	MITRAGOTRI S	Yu WB
244	Nikoobakht B	19	TEZEL A	
236	Papra A	19	CHIAPASCO M	

Obs! Överlappningar mellan TC- och CD analysen analyserades bland de 100 mest citerade författarna i respektive analys.

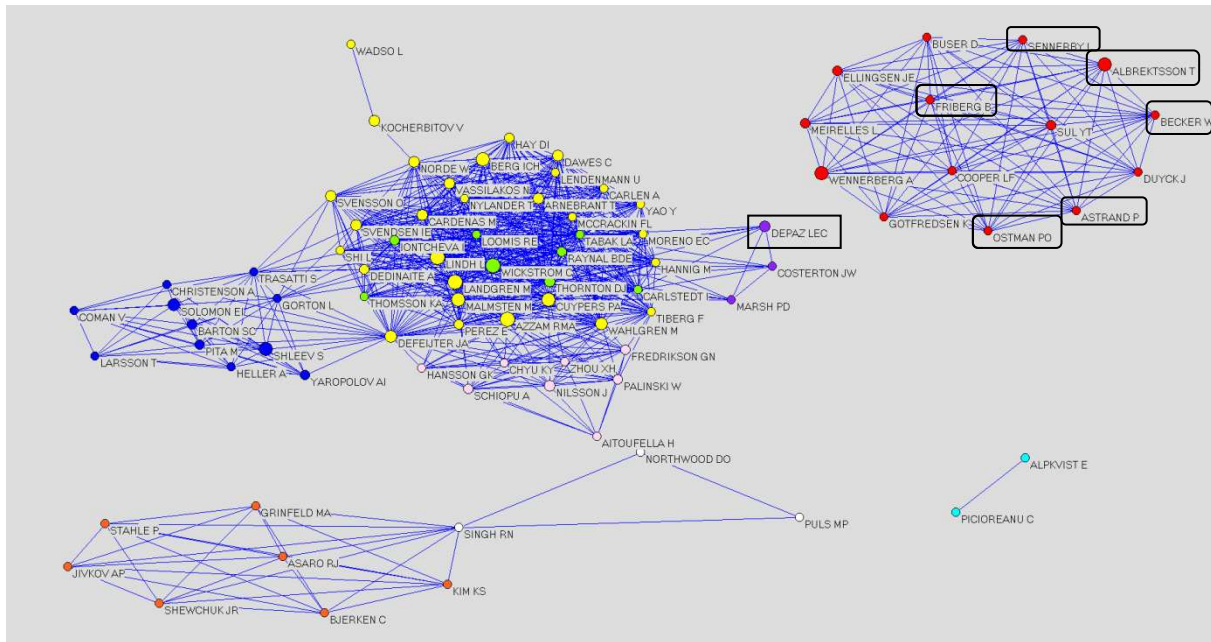
För att undersöka samband mellan de citerade författarna gjordes en co-citeringsanalys. Till skillnad från de tidigare co-citeringsanalyserna – som byggde på råa co-citeringsfrekvenser – gjorde de stora skillnaderna i frekvenser mellan de olika dataseten av det blev nödvändigt att göra en normering grundad på varje citerad författares citeringsfrekvens satt i samband med det totala antalet citeringar per set av tidskrifter/ämnesord (Figur 10).



Figur 10 Normerad co-citeringskarta baserad på referenser från 1 425 artiklar inom biofilm och biologiska gränsytor

Obs! Inringande författare är de som är gemensamma för TC- och CD-analyserna för de olika dokumentseten.

Resultatet av analysen visar en karta där nätverken är nära associerade med de dokumentset som representerar de olika inriktningarna inom biofilm och biologiska gränsytor vid Biofilms. Av de större klustren på kartans övre del representerar det gröna klustret i det övre högra hörnet en gruppering av citerade författare som i hög grad stämmer överens med de författare som också återfinns i set nummer 2, det blågula nätverket i mitten överensstämmer med set 4 och det röda klustret till vänster kan kopplas till set 5. De tre ihoplänkade författarna i kartans nedre del kan länkas till set 7; och det rosa klustret som till viss del länkar till det vänstra set-5-klustret samlar författare som är citerade i set 6. Denna karta kan jämföras med en co-citeringskarta baserad på författare citerade i artiklar inom biofilm och biologiska gränsytor författade vid Malmö högskola (Figur 11).



Figur 11 Co-citeringskarta av författare citerade i artiklar inom biofilm och biologiska gränssytor författade vid Malmö högskola (143 artiklar, 5 238 referenser).

Obs! Inringade författare är också representerade i TC- och CD-analyserna.

Ifrån analysen av de olika dokumentseten hittar vi överlappningar i stort sett på ett ställe på kartan. De citerade författarna i det röda klustret i det övre högra hörnet hittar vi flera författare från mittenklustret i Figur 10 och som i TC- och CD-analyserna hittades i set fyra. I övrigt finner vi inga överlappningar med undantag för LC De Paz i mitten av kartan som i de ursprungliga analyserna återfanns i set fem.

A.2.4 STC@MIUN

Liksom Biofilms nominerade STC olika set av tidskrifter och nyckelord för sökningen, där set 1 representerar forskning kring sensor technology forskning, set 2 wireless sensor systems, set 3 systems on FPGA and real-time vision systems och till sist set 4 motsvarande sensor based services and sensor network security (Tabell 18).

Tabell 18 Urval och övergripande resultat för sökningar STC

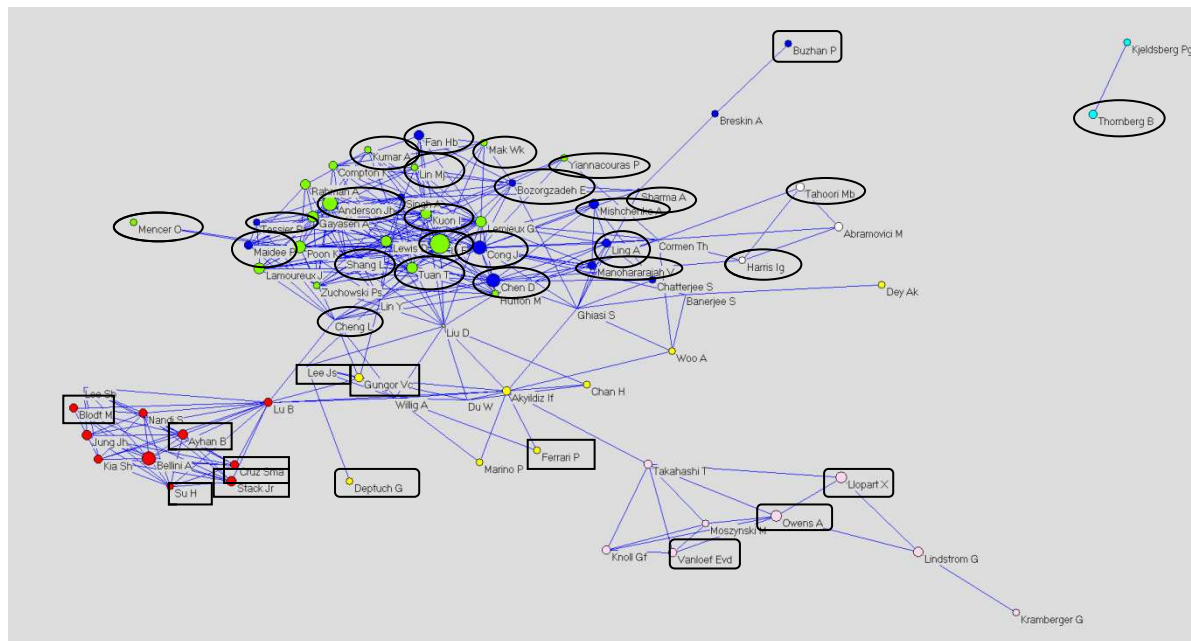
Set	Tidskrifter	Ämnesord	Träffar/ Valda	Författare (författare/ artikel)	Referenser (2001- 2010)	Cit. Förf.
1	Detectors & Associated Equipment, IEEE Antennas & Propagation, IEEE Sensors Journal, Nuclear Instruments & Methods in Physics Research, Section A	“semiconductor processing” OR “semiconductor detector” OR “position sensitive detector” OR “pixel detector” OR “gamma ray detection” OR “x-ray detection” OR “photon detection” OR “infrared detection” OR “ionized particle detection” OR “simulation of irradiation and interaction with matter” OR “micro electro mechanical system” OR “photon detection system” OR “ionized particle detection system” OR “rfid sensors” OR “printed antennas and sensors”	2 493/500	3 760 (13)	3 289	1 835
2	IEEE Transactions On Industrial Electronics, IEEE Transactions On Instrumentation & Measurements	“wireless sensor networks” OR “condition monitoring” OR “embedded electronics” OR “environmental monitoring”	128/128	374 (3,71)	1 889	1 291
3	IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits & Systems, Journal of Systems & Software	“real-time video processing” OR “fpga for image processing” OR “fpga” OR “ip core system on fpga” OR “visual sensor network” OR “video surveillance” OR “optical navigation” OR “CAD methods for fpga based video processing systems”	89/89	197 (3,07)	919	533
4	ACM Personal & Ubiquitous Computing, ACM Transaction on Sensor Networks, IEEE Pervasive Computing, Mobile Networks & Applications	“ubiquitous computing” OR “sensors” OR “context-aware” OR “applications and services” OR “sensor network security” OR “routing in wireless sensor networks”	374/374	1 103 (3,37)	5 585	1 291

Liksom för Biofilms presenterades resultaten för de fyra seten både separat och sammantaget när STC skulle kommentera utfallet, och också med stora skillnader i frekvenser mellan de olika dokument-seten. Här presenteras dock endast den sammantagna listan (Tabell 19)

Tabell 19 Högciterade författare inom STC-forskningen

Artikelförfattare (TC-fältet)		Citerade författare (CD-fältet)		Gemensamma TC & CD
Citeringar	Författare	Citeringar	Citeringar	Författare
220	Mecking BA	50	AKYILDIZ IF	Bellazzini R
156	Buzhan P	34	Llopart X	Buzhan P
146	Turchetta R	31	Owens A	Deptuch G
120	Dourish P	28	DU W	Llopart X
119	Owens A	27	LIU D	McGregor DS
113	Mormann D	26	BELLINI A	Owens A
104	Llopart X	26	CHAN H	van Loef EVD
104	Sellin PJ	26	DEY AK	
101	van Loef EVD	24	Lindstrom G	
100	Jagutzki O	24	LI F	
96	Deptuch G	24	WOO A	
95	Moses WW	23	YE W	
93	McGregor DS	22	PERRIG A	
86	Ashmanskas B	22	YE F	
82	Kaasinen E	21	KARLOF C	

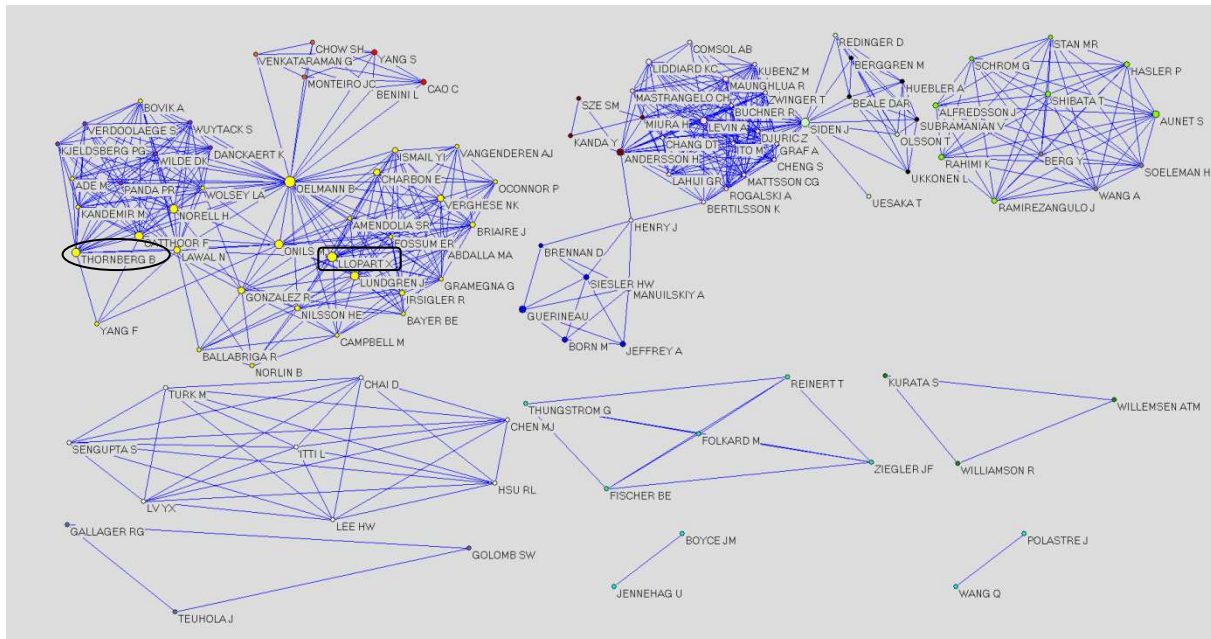
Överlappningarna av författare mellan de fyra dokument-seten är mycket begränsade, de enda som kunde identifieras var IF Akylidiz som citerats i både sensor based services- och wireless sensor-forskningen, samt X Llopart som både skrivit och citerats inom sensor technology- och sensor based services-forskningen och har en tidigare koppling till STC. Vid den co-citeringsbaserade kartläggningen användes också samma normering som för Biofilms, för att hantera de stora skillnaderna i frekvenser mellan dokument-seten (Figur 12).



Figur 12 Normerad co-citeringskarta baserad på referenser från 1 091 artiklar inom STC-forskning

Obs! Inringande författare är de som är gemensamma för TC- och CD-analyserna för de olika dokumentseten.

Kartan visar tre huvudsakliga nätverk och sex kluster. FPGA-forskningen är samlad i det största nätverket, som också sprider sig över tre olika kluster (markerat av blå, gröna och vita noder). Wireless sensor systems-forskningen hittar vi framför allt i det vänstra hörnet, men också med utlöpare i det gula klustret som kopplar ihop de tre huvudsakliga nätverken. Sensor technology-forskningen är den som är mest utspridd på kartan. Det finns tre författare som identifierats genom citeringar i sensor technology-tidskrifter i det nedre nätwerke, men det finns också författare både i det gula klustret (Deptuch) och längst upp på kartan (Buhzan). Detta ska dock ställas mot en analys av STC-artiklar författade vid Mittuniversitetet (Figur 13).



Figur 13 Co-citeringskarta av författare citerade i artiklar inom STC författade vid Mittuniversitetet (64 artiklar, 799 referenser)

Obs! Inringade författare är också representerade i TC- och CD-analyserna.

Kartan visar ett antal väl definierade nätverk, men bland de författare som ingår i kartan baserad på artiklar från STC är det endast två som också finns med i de förra analyserna av STC-fältet baserade på tidskrifter och nyckelord.

A.3 Diskussion

Analyserna har gett intressanta resultat, men som metod för att välja granskare verkar strategin endast ha fungerat delvis och det finns en del problem att diskutera.

Trots att profilerna själva fick ange vilka tidskrifter och i förekommande fall också konferenser som är de centrala inom deras område, kompletterat med nyckelord, så kände de inte helt igen sig i det forskningsfält som utefter dessa uppgifter tog form. I flera fall kände de knappast alls till de individer som var de allra mest citerade. Eftersom vi uppfattade detta som direkt märkligt gjordes den jämförande analys som ovan redovisats baserat på profilernas egen publicering och eget citeringsbeteende. Som vi sett framkom då relativt stora skillnader vilket förklarar att de inte kände igen sig i den första analysen. Det är få överlappningar i co-citeringsanalyserna mellan fältet definierat utifrån kombinationen av tidskrifter/ämnesord föreslagna av miljöerna och fältet som det representeras när vi studerar vilka de citerade författarna är i artiklar författade av profilerna själva. I de jämförande co-citeringsanalyserna är det endast i ett fall som vi hittar någon egentlig överlappning mellan de olika analyserna, och till och med där (Figur 10 & Figur 11) är det endast inom en av profilens inriktningar som analyserna matchar varandra.

Detta kan tolkas på olika sätt. En fråga är hur väl urvalskriterierna fungerat; finns det t.ex. bland ämnesorden begrepp som är för allmänna och inkluderar för mycket, och som därför inte speglar fältet på det sätt som det uppfattas av de lokala miljöerna? En annan fråga är om profilerna inte fått det genomslag inom fältet som man skulle kunna förvänta sig? Borde de vara mer synliga på det fält där de befinner sig?

Det är heller inte helt klarlagt i vilken grad som kartläggningen av respektive forskningsfält baserat på profilernas urval av tidskrifter/nyckelord ger en övergripande bild medan kartläggningen baserat på profilernas eget citeringsbeteende genererar en representation av en eller flera specialiteter inom fältet. Jämför man t.ex.

kartorna över forskningen kring inbyggda system visar den mer allmänna kartan (Figur 6) ett relativt sammanhållet fält, medan kartan baserad på profilens egna citeringar (Figur 7) visar strukturer som mycket mer tyder på olika inriktningar inom fältet.

Profilerna valde i ett par fall att komplettera de namn vi fått fram i de bibliometriska analyserna med egna förslag. I det slutliga urvalet av experter finns en blandning av egna förslag och personer identifierade genom bibliometrin. Vår slutsats av detta försök och vår rekommendation inför liknande peer-review i framtiden är att metoden har identifierat personer som inte har en personlig koppling till profilen i fråga och därmed torde vara opartiska, men att det hade varit bättre att från början utgå från profilernas egna publiceringar och använda dem som utgångspunkt för analyserna. Då hade sannolikt profilerna i högre grad känt igen sig i det forskningsfält som kunnat presenteras och bland de individer som befolkar det.

Även med ett sådant förfarande finns en del metodologiska problem. Till att början med är fokuset på försteförfattare – som tidigare nämnts – inte helt oproblematiskt. Vid samförfattarskap finns det olika traditioner för hur ordningen bestäms, som varierar både mellan olika forskningsfält och även beroende på hur samförfattarskapet gått till. Författarordningen kan bestämmas alfabetiskt, försteförfattaren kan vara den som stått för det huvudsakliga arbetet eller bidragit med de bärande idéerna, eller så kan forskningsledarens namn placeras sist. En viktig aspekt av detta när man ska räkna citeringar till författare för att identifiera betydelsefulla forskare inom ett fält, kan vara att det huvudsakliga arbetet (t.ex. i form av laborativt arbete) utförts av juniora forskare eller doktorander, medan de mer seniora forskarna som bidragit som t.ex. handledare hamnar längre ner i författarordningen. Detta är svårt att ta hänsyn till utan direkt kännedom om de fält och de artiklar som analyseras, inte minst när det handlar om större dokumentmängder. I bibliometrisk analys finns det i huvudsak tre olika strategier för att hantera detta: att som i detta fall välja försteförfattaren, att tillräkna alla författare till en artikel en publikation (med dess medföljande citeringar) oavsett antal författare; eller att fraktionera, vilket innebär att för en artikel med n författare tillräknas varje författare $1/n$ publikation. Problemet i de analyser som genomförts här är dock, inte minst i fallet med sensor technology-forskningen inom STC, högciterade artiklar med många författare. Den mest högciterade artikeln i det dokumentsetet har 159 författare och är citerad 220 gånger. Oavsett om man då ger de 159 författarna 220 citeringar eller 1,38 citeringar (fraktionerad räkning), så snedvrider det analysen, varför räkning på försteförfattare – med de problem som den strategin medför – framstod som det enda alternativet.

En annan sak som inte nödvändigtvis är ett problem, men som bör redovisas är – framför allt i TC-analysen – att många av de högciterade författarna har höga citeringsfrekvenser som bygger på många citeringar till en eller ett fåtal av deras artiklar. Man skulle ju normalt anta att de ledande forskarna inom ett fält har citeringsfrekvenser som bygger på citeringar till många artiklar som de skrivit, men så är alltså inte fallet här. Vad detta beror på kan man spekulera kring. Det skulle kunna spegla de problem som diskuterats kring samförfattade artiklar ovan, och till viss mån också avgränsningen till artiklar författade 2001–2010.

Bilaga B Intervjuguide

I. Bakgrundsfrågor	
1.	Beskriv kort dels din egen <i>bakgrund och historia</i> . Hur började det hela?
2.	Hur ser det ut på <i>företaget</i> , egen forskarutbildad personal, industridoktorander, examensarbeten ... ?
3.	Har ni en FoU-strategi på företaget, och hur väl stämmer i så fall profilens forskning med den?
II. Erfarenheter av samarbetet	
4.	<i>Vilka projekt</i> har det varit (är det) fråga om, helt kort?
5.	Har det varit "rätt" (relevanta) projekt, sett från <i>industrins</i> perspektiv? Hur väl stämmer de med <i>industrins</i> behov, rent konkret? På en skala 1 (ingen relevans/korrelation i relation till behoven) – 5 (mycket hög relevans/korrelation i relation till behovet).
6.	Hur har initiering av projekt skett? Vilka har vanligtvis deltagit? Hur förankras projekten inom profilen?
7.	Beskriv samarbetet mellan profilen och företagen – exempel på former för samproduktion.
8.	Hur intensiv har <i>samverkan</i> varit i olika skeden – a) Projektdefinition? b) Genomförande? c) Resultatspridning? Beskriv konkret. På en skala 1 (forskarna levererar forskning som de initierat/möts i styrgrupp/enbart akademiska publikationer) – 5 (likställda partners med förenliga behov och ömsesidigt utbyte/arbetsfördelning i forskningen med aktivt deltagande från företaget genom industridoktorand eller motsvarande/anställning av forskare eller gemensamma fortsättningsprojekt).
9.	Vilka har era förväntningar på samarbetet varit? På vad som skulle komma ut av den, och på vilket sätt skulle det vara användbart? Blev det så? Ja/Nej? Varför/Varför inte?
10.	Hur viktiga har projekten varit från <i>företagets</i> perspektiv, rent konkret? På en skala 1 (inte alls viktiga) – 5 (avgörande, av strategisk betydelse)
11.	Resultaten – hur <i>användbara</i> har de varit för företagets del på en skala 1 (inte alls användbara) – 5 (i mycket hög grad användbara)?
12.	På vilket sätt har resultaten varit användbara och av (stor) betydelse för företaget? <i>Konkret nytta för företaget i andra termer t. ex.:</i> a) Nya kontakter? b) Tillgång till utrustning? c) Kompetensutveckling? d) Nya utvecklings- eller affärsprojekt? e) Patentansökningar? f) Spinoffs (nya företag)? g) Kommersiell implementering i processer eller produkter? h) Rekrytering?

13. Är <i>nyttan</i> av samverkan större än kostnaden för företagets del? V.v. kommentera. På en skala 1 (kostnaden mycket större än nyttan) – 5 (nyttan mycket större).
14. Finns det några exempel på sampublicering (högskola/företag)?
15. Synpunkter på <i>projektledning</i> , sättet att driva projekt etc.?
16. Har det varit rätt <i>kompetens</i> från profilens sida i projektarbetet?
17. Hur fungerar den interna kommunikationen mellan profilledningen, projekten, doktoranderna och mellan projekten/forskargrupperna och företagen? (gällande målsättningar, strategier, resultat etc.)
18. Har arbetet varit av god/rätt <i>kvalitet</i> , har det funnits en bra kvalitetssäkring? Hur sker uppföljning av projekt?
19. Har ni haft godtagbar <i>insyn</i> i projektarbetet?
20. Hur sprids resultaten? I vilka fora?
III. Fortsatt samarbete?
21. Vad kan du nu säga om företagets vilja eller planer när det gäller <i>fortsatt samverkan</i> med profilmforskarna?
22. a) I vilka former vill ni samverka? b) I vilka typer av projekt vill ni samverka? c) Ungefär vilka belopp i MSEK rör det sig om? d) Vilken tidshorisont etc.?
IV. Profilen i jämförelse?
23. Vad kan du säga om profilen och dess forskare som samarbetspartners <i>i relation till andra</i> ? a) Har det funnits eller finns det alternativa samarbetspartners? b) Varför valde ni att samarbeta med profilen? c) Hur är det att samarbeta med profilen jämfört med andra forskningsmiljöer?
V. Sammanfattande och avslutande synpunkter
24. Har profilen kunnat bygga upp en internationellt konkurrenskraftig forskning inom ett för näringslivet relevant område?
25. Har profilen bidragit till näringslivets och företagets utveckling inom ett relevant område?
26. Vilka har de största utmaningarna varit under den sexåriga finansieringsperioden i strävan mot målen i profilens verksamhet(er)? Hur har de tacklats?
27. Eventuell feedback till KK-stiftelsen?
28. Vill du tillägga något?
29. Kan vi återkomma vid behov?

Bilaga C Intervjupersonförteckning

C.1 STC@MIUN

Per-Johan Ahlzen, SCA Packaging
Bertil Arvidsson, Ericsson Network Technologies AB
Sebastian Bader, Mittuniversitet
Stefan Forsström, Mittuniversitetet
Mikael Gidlund, ABB Coperate Research
Lars Herrnsdorf, Rti
Victor Kardeby, Mittuniversitetet
David Krapohl, Mittuniversitetet
Anders Larsson, Fiberson AB
Hans Martin, SenseAir
Hans-Eric Nilsson, Mittuniversitetet
Mattias O’Nils, Mittuniversitetet
Cheng Peng, Mittuniversitet
Öjvind Sundvall, Eurocon Analyzer
Anders Söderholm, Mittuniversitetet

C.2 Infofusion

Sten Andler, Högskolan i Skövde
Leif Axelsson, Lindholmen Science Park
Christoffer Brax, Saab AB, Electronic Defence Systems
Petter Björquist, Cellartis AB
Elzbieta Dura, LexWare Labs AB
Magnus Granström, Volvo Technology
Benny Johansson, Gothia Science Park
Fredrik Johansson, Högskolan i Skövde
Thomas Kanestad ICA Sverige AB
Joeri van Laere Högskolan i Skövde
Tuve Löfström, Högskolan i Skövde
Lars Niklasson, Högskolan i Skövde
Maria Nilsson, Högskolan i Skövde
Tomas Planstedt, Saab Microwave Systems
Johan Svenningsson, Volvo Technology
Jane Synnergren, Högskolan i Skövde
Thomas Sölling, Exensor Technology AB

C.3 CERES

Jerker Bengtsson, Högskolan i Halmstad
Christer Fernström, oberoende konsult, Grenoble, Frankrike
Veronica Gaspes, Högskolan i Halmstad
Hans Hansson, Mälardalens högskola
Magnus Hållander, Högskolan i Halmstad
Johan Hörberg, Phoniro AB
Jan Jacobson, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Magnus Jonsson, Högskolan i Halmstad
Tony Larsson, Högskolan i Halmstad
Kristoffer Lidström, Högskolan i Halmstad
Emil Nilsson, Högskolan i Halmstad
Niclas Nygren, Volvo Technology
Edison Pignaton, Högskolan i Halmstad
Rolf Rising, Invest in Sweden Agency
Thorsteinn Rögnvaldsson, Högskolan i Halmstad
Bertil Svensson, Högskolan i Halmstad
Walid Taha, Högskolan i Halmstad
Roland Thörner, Högskolan i Halmstad
Elisabeth Uhlemann, Högskolan i Halmstad
Zain Ul-Abdin, Högskolan i Halmstad
Yan Wang, Högskolan i Halmstad
Anders Wass, Ericsson AB
Per-Arne Wiberg, Free2move AB
Nicholas Wickström, Högskolan i Halmstad
Anders Åhlander, Saab Microwave Systems

C.4 Biofilms

Thomas Arnebrant, Malmö högskola
Karin Bergström, AkzoNobel Surface Chemistry AB
Ulf Brogren, Promimic AB
Julia Davies, Malmö högskola
Johan Engblom, Malmö högskola
Eva Engquist, Malmö högskola
Håkan Eriksson, Malmö högskola
Anton Fagerström, Malmö högskola
Stina Gestrelus, Sigrid Science

Liselott Lindh, Malmö högskola
Martin Malmsten, Uppsala universitet
Alma Masic, Malmö högskola
Jessica Neilands, Malmö högskola
Eva Nilsson, Malmö högskola
Peter Nordström, Medicon Valley Alliance
Olof Norrlöw, Kemira AB
Lennart Olausson, Malmö högskola
Tautgirdas Ruzgas, Malmö högskola
Torgny Sjödin, SinclairPharma AB
Per Ståhle von Schwerin, Malmö högskola
Torbjörn Sund, Bioglan AB
Olof Svensson, Malmö högskola
Gunnel Svensäter, Malmö högskola
Kristen Thuresson, Camurus AB
Stefan Ulvenlund, Colloidal Resource AB (fd AstraZeneca, Lund)
Peter Weijse, Arla Foods AB
Ann Wennerberg, Malmö högskola

C.5 Övriga

Daniel Holmberg, KK-stiftelsen
Malin Johansson, KK-stiftelsen

Faugert & Co Utvärdering AB
Grevgatan 15, 1 tr
114 53 Stockholm
Sweden
T +46 8 55 11 81 04
F +46 8 55 11 81 01
E goran.melin@faugert.se
www.faugert.se
www.technopolis-group.com