



STIFTELSEN för
STRATEGISK FORSKNING

Stiftelsen för Strategisk Forskning utlyser rambidrag för materialvetenskaplig forskning

Rambidrag för materialvetenskaplig forskning inom områdena *Funktionella skikt och ytor* och *Lätta material* utlyses inom en ram om maximalt 150 miljoner kr. Rambidragen avses ligga i intervallet 4-7 miljoner kr/år och löpa under fem år. Finansieringen för de sista två åren är beroende av utfallet från halvtidsutvärdering. Bidragen skall finansiera forskning av högsta internationella klass och med strategisk relevans för nuvarande och framtida näringsliv i Sverige.

1. Betydelsen av material

Materialområdet är av stor betydelse för Sverige och de årliga exportintäkterna från den materialbaserade industrin uppgår till hundratals miljarder kronor. Svenska företag såsom Sandvik, ABB, Volvo, Autoliv, SKF, SSAB, Kockums, SAAB, Volvo Aero, DIAB, SAPA, Finnveden, TetraPak, Stora Enso mfl har varit synnerligen framgångsrika på världsmarknaden, ibland världsledande, inom sina segment. Svenska universitet och forskningsinstitut fyller en viktig funktion i utbildningen av civilingenjörer och forskare med, för industrin, adekvat kompetens inom det materialvetenskapliga området. Genom tätare kontakter mellan de olika sektorerna kan man öka forskningens strategiska relevans.

Inom de flesta teknikområden - verkstadsteknik, elektronik, byggnadsteknik, energiteknik, transport- och kommunikationsteknik etc – är det idag allmänt accepterat att det i praktiken är tillgången till material och de befintliga materialens egenskaper som sätter gränserna för utvecklingen. Den fortsatta teknikutvecklingen ställer krav på mer högpresterande material, material med speciella eller extrema egenskapsprofiler, material för sammansatta funktionskrav och så vidare. För att möta dessa krav bör frontlinjen av den materialvetenskapliga forskningen spänna över flera discipliner. Svensk materialforskning håller idag mycket hög vetenskaplig klass, vilket bland annat visats i utvärderingar från SSF och från Vetenskapsrådet.

2. Insatser och prioriteringar

I samtliga föreslagna projekt bör teori, modellering och experiment integreras. Nya innovativa idéer välkomnas men sökande skall beakta förutsättningarna för uppskalning. Nanoteknik ingår som en naturlig komponent i alla områden och har inte identifierats som ett särskilt insatsområde.

3. Exempel på teknikområden som prioriteras

3.1 Funktionella skikt och ytor

Med funktionella skikt och ytor avses skikt eller ytor som skapats i syfte att åstadkomma ytlager som ger ökad funktionalitet, antingen genom skiktets inneboende egenskaper eller genom dess egenskaper i kombination med underliggande substrat och/eller omgivning. Skiktets tjocklek kan typiskt variera från några få nanometer till ett hundratal mikrometer. Skikten kan ha en direkt funktion vilket innebär att egenskaperna i obrukat ("as coated") tillstånd är de eftersträvansvärda. Skikten kan också vara avsedda att användas i någon applikation som utsätter dem för en atomär, topografisk, eller mikrostrukturell förändring. Det kan vidare vara skikt som påverkar omgivande miljö och/eller substrat snarare än att skiktet självt förändras nämnvärt. Det är av hög vikt att skiktets funktionalitet studeras i dess tänkta användarmiljö eller i miljöer simulerande densamma. Exempel på framställningstekniker kan vara: våtkemiska metoder, CVD, PVD, plasmasprutning, elektronstråledeponering, termisk sprutning, nanoimprintmetoder, reaktiv jonetsning, molekylär självorganisation och enzymkatalyserad syntes eller en kombination av ovanstående tekniker.

Stora innovationssteg tas ofta då överraskande egenskaper uppnås genom kombination av enskilda komponenters egenskaper. Det kan därför vara värt att studera om flera egenskaper kan uppnås i ett och samma ytskikt.

3.1.1 Ytor med krav på funktionalitet i krävande miljöer - Slitstarka ytor

Slitstarka skikt på verktyg och slitdelar utsätts för extrem påfrestning. Till detta begrepp kan rent tribologiska tillämpningar räknas där egenskaper som friktion och nötningsmotstånd är i fokus. Andra tillämpningar innebär större strukturförändringar i skiktet orsakade av fasomvandlingar och diffusionsfenomen som uppträder vid höga temperaturer och tryck i kombination med slitage. Ytterligare ett exempel på utmaning ligger i att ta fram skiktmaterial, eller legeringskombinationer av skiktmaterial, där man kombinerar egenskaper som hårdhet med seghet. I Sverige finns en lång tradition av utveckling av verktygsmaterial i både hårdmetall och avancerade material som diamant och kubisk bornitrid. Området är en stark svensk industrigren där vi har några världsledande producenter och det är därför av mycket stor vikt att fortsätta driva utvecklingen i frontlinjen.

Nya elektriska kontaktmaterial möjliggör på ett bättre sätt stabil kontaktresistans med hög tålighet mot korrosion och slitage samt högre termisk stabilitet än traditionella metalliska kontaktmaterial.

3.1.2. Ytor med krav på funktionalitet i krävande miljöer - Kemisk omgivning

Kemiskt aggressiva miljöer ställer höga krav på design av lämpliga skiktmaterial. Till denna kategori kan vi räkna ytor i kontakt med smörjolja i växellådor, vilket är av vikt för exempelvis fordonsindustrin. Korrosionsbeständiga beläggningar höjer kvaliteten på konstruktionsmaterial för diverse tillämpningar.

Utveckling av framtidens katalysatorer och dessas bärarmaterial samt membranprocesser inom den kemiska processindustrin är exempel på applikationsområden där resistens mot aggressiva kemikalier utgör en av de viktigaste designparametrarna för en yta.

3.1.3 Ytor med krav på funktionalitet i krävande miljöer - Hög temperatur

Högtemperaturresistenta material är av intresse för beläggningar av delar till jetmotorer, ugnar, förbränningsanläggningar, elektriska brytare, etc. Av vikt är även ytor med en kombination av egenskaper såsom minskad friktion hos mekaniska delar, ytor som tål högre temperaturer och är stabila i kemiskt aggressiva miljöer.

3.1.4 Ytor med krav på direkt funktionalitet - Biokompatibilitet

Design av materialytor med särskilda strukturer för biokompatibilitet passar väl i svensk materialforskning. Ytor kan göras biokompatibla - eller bioaktiva - genom bl.a. grafting, genom fysikalisk adsorption av aktiva komponenter eller genom topografisk modifiering. Med grafting och enzymkatalyserade ytmodifieringsreaktioner kan såväl organiska som oorganiska ytor ges lämpliga bioaktiva egenskaper, som vidare kan kombineras med sensoriska egenskaper. Utöver att främja funktioner som biokompatibilitet kan ytbehandling öka andra egenskaper som t.ex. nötningsbeständighet.

Många processer och materialmodifieringar berör det medicinska området avseende biosensorer eller medicinska system. Medicinska implantat kan göras biokompatibla eller antimikrobiella med lämplig ytbehandling. I och med en allt mer åldrande befolkning så är drivkraften stor för utveckling av implantat för t ex knä- och höftleder med hög kvalitetsnivå för bäraren. Olika kombinationer av materialslag och ytbehandlingar måste vara kompatibla på det sättet att läckning av skadliga metalljoner undviks. Andra tillämpningar där biokompatibla ytor är av betydelse är exempelvis system för luft- och vattenrening. Gemensamt för dessa funktionella biokompatibla ytor är miljö och säkerhet.

3.2 Lätta material

Produkter som sparar in på vikt och utrymme är centrala idag. Både helt nya material och existerande material i nya tillämpningar är viktiga. Lättviktsmaterial och lätta konstruktioner bidrar bland annat till ett resurssnålare samhälle genom minskad vikt och reducerad material- och energianvändning, samtidigt som miljöbelastning kopplat till emissioner minskas för hela industri- och transportsektorn. Även inom hälsa/sjukvård, sportsektorn, m.fl. kan man dra nytta av lätta konstruktioner.

I Sverige finns en lång tradition av utveckling av metalliska konstruktionsmaterial. Höghållfasta stål är en stark svensk industrigren där vi har några stora världsledande materialproducenter som genom fortsatt utveckling och nya tillämpningar kan stärka den fortsatta utvecklingen inom även andra sektorer, såsom transportsektorn. För syntetiska polymerer och kolfiberkompositer har Sverige få stora materialproducenter men användningen av dessa material ökar och finner hela tiden nya tillämpningar. I komplexa konstruktioner är polymerer ofta av stor betydelse.

3.2.1 Polymera material och kompositer

Utvecklingen drivs mot att kombinera olika strukturella beståndsdelar så att användningsområdet ytterligare expanderas. En inriktning kan vara mot bioinspirerade multifunktionella strukturer där man integrerar funktionella gradienter i materialsammansättning med geometrisk form och kontrollerad porositet. Generella områden är: nanodispergerade material, kompositer med kontrollerad porositet och höghållfasta nanofibrer i kombination med hierarkiskt ordnade strukturer, samt förbättring av existerande material genom t.ex. användande av nanofibrer/partiklar i matrisen.

Specifika funktionaliteter kan åstadkommas genom materialsystem med kontrollerade strukturer på makro-, mikro- eller nanonivå.

Framställning av nya polymera material, blandningar och skum är av intresse. Nya designkriterier, ytbehandling, kompatibilitet och materialkaraktärisering och inte minst långtidsegenskaper behöver utvecklas.

Polymerer utnyttjas ofta för att skapa flexibla material. Nya eller vidareutvecklade applikationer kan erhållas genom integrering med nano-teknologi inom exempelvis non-woven och cellulosafiberbaserade material. Intresset för flexibla material inom exempelvis diagnostik och integrerade i koncept för sensorer eller andra funktionella komponenter förväntas öka.

3.2.2 Material för lättviktskonstruktioner

Innovativa lösningar baserade på metalliska lättviktsmaterial, metallskum, kompositer, polymerer, mm ingår i denna kategori. En stor utmaning är att framställa strukturerade kompositmaterial, vilket är en nyckel till att expandera egenskapsfönstret väsentligt och därigenom också öka kompositmaterialens användbarhet.

Inom kolfiberområdet och kompositmaterial har vi i Sverige få stora materialproducenter, men tillämpningen är en stor svensk industriell gren. Inom flygindustrin har ett teknikskifte lett till att kolfiberkompositer både med och utan metallstacks är det viktigaste materialslaget. Även övrig transportsektor kommer att öka användningen av sådana material framöver. Detta innebär nya utmaningar när det gäller formning och bearbetning, vilket är en viktig drivkraft för t ex utveckling av nya skärande verktyg.

Produktionsteknik, robust blandning ("compounding"), formning, skärande bearbetning och återvinningsaspekter inklusive hälsoaspekter vid framställning och bearbetning är centrala för hela området. Design, designkriterier och egenskapsoptimering är prioriterade utvecklingsaktiviteter. Nyckelteknologier är fogning, bearbetning, ytbeläggningar och olika härdningsmekanismer. Nya material, enskilda eller i kombination med andra material, måste kunna fogas ihop i produkter och praktiskt tillämpbara konstruktioner, exempelvis som en lättviktsbulk med yttre konstruktion som bärare av hög hållfasthet.

4. Ansökan

Ansökning sker i ett steg med en fullständig ansökan. Ansökan skall innehålla en detaljerad beskrivning av forskningsprojektet, en preliminär plan för kommande exploatering och redovisa aktuell kompetens. Ansökan skall innehålla en tydlig redogörelse av forskningsprojektets strategiska betydelse för industriverksamhet i Sverige.

Ansökan görs via stiftelsens ansökningsportal på: <http://apply.stratresearch.se>, som är öppen 1 oktober – 21 december, 2011. Vänligen logga in i portalen i god tid innan ansökningsdeadline för att få en komplett bild av all data som krävs för ansökan.

5. Behörighet

Ansökan ska inlämnas av en huvudsökande som skall vara en framstående forskare knuten till universitet, högskola eller forskningsinstitut. Om huvudsökande är verksam vid ett forskningsinstitut, skall minst en av de medsökande arbeta inom universitet eller

högskola. Varje sökande får endast vara representerad i maximalt en ansökan som huvudsökande och i maximalt en ansökan som medsökande i denna utlysning. Antalet medsökande måste stå i rimlig proportion till sökt belopp och av ett eventuellt bidrag får högst 50% användas till huvudsökandes och medsökandes lönemedel samt täcka högst 50% av varje enskild sökandes/medsökandes lön.

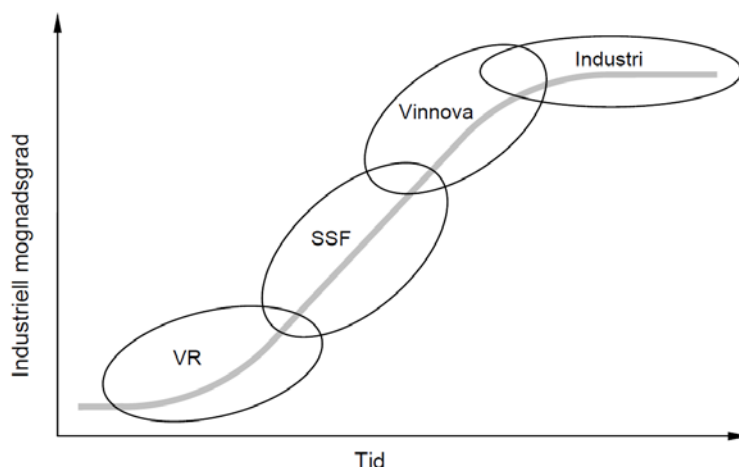
Projektledare för pågående femåriga rambidragsprojekt från SSF:s materialvetenskapliga program med utlysning 2008 är ej behöriga att som huvudsökande söka forskningsbidrag från denna utlysning.

6. Utvärderingsprocess

Ansökningarna kommer att bedömas av en beredningskommitté bestående av forskare från i första hand svenska universitet, institut och företag. Ett första urval kommer att göras där ansökningarna enbart bedöms med avseende på strategisk relevans samt om de följer utlysningens inriktning. De utvalda ansökningarna kommer därefter i sin helhet att bedömas av internationell expertis med avseende på vetenskaplig kvalitet. Resultatet av den vetenskapliga utvärderingen och ansökningarnas strategiska värde kommer sedan att vägas samman av beredningskommittén till ett slutligt förslag som SSF:s styrelse skall ta ställning till.

6.1 Prioriteringsgrunder

Ändamålet för Stiftelsen för Strategisk Forskning är att stödja forskning i syfte att stärka Sveriges framtida konkurrenskraft. I landskapet av forskningsfinansiärer placerar sig SSF mellan Vetenskapsrådet och Vinnova, vilket är illustrerat i diagrammet nedan. Den praktiska definitionen av strategisk relevans, vilken kommer att användas vid prioritering av ansökningar, är att forskningen skall ha en tydlig vision om exploatering i Sverige i tidsspannet 5 – 15 år, efter avslutat projekt. Vidare kommer ansökningar som bedöms kunna ge stort tillskott till Sveriges framtida konkurrenskraft att prioriteras framför sådana som bedöms ge mindre bidrag.



Figur 1. Illustration av svenska forskningsfinansiärers prioriteringsområden.

Följande prioriteringsgrunder kommer att ligga till grund för tilldelningen av medel:

- projektets vetenskaplig kvalitet och de sökandes kompetens,
- strategisk betydelse för Sverige,
- mål, problemval och arbetssätt utifrån de prioriteringar och avgränsningar som redovisats i utlysningen,

Det är viktigt att ansökan ger en klar bild av tillgängliga resurser och visar att den föreslagna grupperingen kommer att vara effektiv.

Stiftelsen ställer inga krav på medfinansiering av projekten från deltagande industripartners och inga sådana stödbrev kan bifogas ansökan.

6.2 Tidplan

Sista ansökningsdag är 21 december 2011, kl. 14.00.

Beslut i stiftelsens styrelse beräknas ske juni 2012.

Notera att Stiftelsen tillämpar offentlighetsprincipen. Skicka därför inte in material som i dagsläget inte får bli publikt, t.ex. sådant som skulle kunna förhindra eventuell patentering.

Kontaktperson vid stiftelsen: Mattias Blomberg, 08 – 505 816 76

