

Arbetsrapport 2007-69

Att få kunskap använd

En utvärdering av tre Mistraprogram

ENRICO DEIACO & MARIA JOHANSSON

Institutet för studier av utbildning och forskning
Drottning Kristinas väg 33D
SE-114 28 Stockholm
www.sister.nu

ISSN 1650-3821



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	3
1. Inledning.....	5
2. De tre programmen.....	10
3. Effektanalyser i teori och praktik.....	14
3.1 Effektanalyser	14
3.2 En kompletterande ansats	19
3.3 Implikationer för utvärderingen av de tre Mistra programmen.....	24
4. Analys av de tre programmen	28
4.1 KAM	28
4.2 RESE	42
4.3 SWECLIM	53
4.4 Sammanfattande analys	61
5. Några slutsatser för kommande effektutvärderingar av Mistra program	65
Referenser.....	70
Bilaga1: Genomförda intervjuer	72
Bilaga 2: Modell över produktion av vetenskaplig kunskap och humankapital	73
Bilaga 3: De tre programmens organisation.....	74
Bilaga 4: Tre olika typiska modeller av "Knowledge Value Alliances".....	77

SAMMANFATTNING

SISTER har genomfört en effektanalys av tre forskningsprogram som etablerades i mitten av 90-talet och avslutades år 2003. Syftet har varit att dels genomföra utvärderingen, dels att diskutera hur kommande effektutvärderingar skall kunna genomföras.

De tre programmen (KAM, RESE och SWECLIM) har olika tyngdpunkter och olika typer av avnämare, men är på ett ganska typiskt sätt modellerade efter den forskningsfinansieringsmodell som Mistra formulerade under de första 10 åren dvs. i en kunskapsutvecklande fas och en fas med aktivt syntesarbete för att forskningsresultaten skall komma till användning. Den utvärderingsfråga som skall besvaras handlar om i vilken mån de tre Mistraprogrammen har höjt den gemensamma kapaciteten att bearbeta kunskap och belysa användarnas förmåga att ta till sig den nya kunskapen. Den empiriska insamlingsmetod som använts är i huvudsak kvalitativ och bygger på strukturerade intervjuer med forskare och användare kombinerat med dokumentstudier och vissa bibliometriska undersökningar.

För att genomföra utvärderingen har en utvärderingsmodell prövats som lyfter fram aspekter som annars tenderar att bli bortglömda. Ansatsen vill fånga de olika mervärden som följer av forskning utöver exempelvis publiceringar, antalet patent och antalet nya företag. En utgångspunkt är att vetenskaplig kunskap är socialt inbäddad. Detta sociala ”kunskapssystem” utgörs av producenter och användare som dessutom ofta tar båda rollerna. Kunskapen utvecklas sedan i en omvandlingsprocess som påbörjas när befintlig kunskap ges ny användning. Dessa kunskapssystem kan utvärderas efter sin förmåga att bygga nya kapaciteter och efter hur de förmår sprida användningen av den nya kunskap som tagits fram.

Utvärderingen argumenterar för att de tre Mistraprogrammen med fördel kan beskrivas och analyseras som tre framgångsrika kunskapssystem där betydande nya kapaciteter byggts upp, men där användningen av kunskapen gått långsammare är förväntat. Detta beror på till en del på programspecifika faktorer men också på hur kunskapssystemen letts, styrts och koordinerats. Utvärderingen visar att det inte räcker med en användarkrets som informeras och följer ett program utan användningen måste vara en central del i själva programstrukturen.

Utvärderingen visar att de tre programmen har bidragit till att höja kunskapskapaciteten i stor utsträckning inom sina respektive områden. De mål som sattes upp vid programstart har i de flesta fall uppnåtts. Programmen har genererat goda resultat och utfall i form av ny vetenskaplig kunskap, nya tekniker och ibland även genom nya patent och nya företagsavknoppningar. Den kunskapskapacitet som byggts upp har medfört att betydande steg tagits för att lösa de miljöproblem som respektive program hade utformats för.

Utvärderingen visar att programmets bidragit till att höja s k ”cognitive capacity additionality”. Däremot har vissa av programmen haft svårare att påverka kunskapsanvändningen hos externa aktörer (s k ”behavioural additionality”). Vi menar att detta främst beror på skillnader i hur programmen organiserats, koordinerats och hur interaktionen i kunskapssystemen utvecklats under programmets livscykel.

Den gemensamma utvecklingen av samsyn har varit ett viktigt moment i alla programmen. Som flera av de intervjuade vittnat om har detta inte alltid varit lätt, inte ens i de ganska

väl-specificerade programmen KAM och SWECLIM. Denna samsyn har i viss mån varit mindre artikulerad i RESE. Flera av de intervjuade menade att det saknades ett väl-specificerat problem som kunde accepteras av de olika utförarna. Problemet blev sedan beställarstyrt (genom ett för tidigt fokus på spridning av tekniken). RESE kom att organiseras i form av en klassisk arbetsdelning snarare än som ett kunskapsnätverk. Denna organisatoriska svaghet förstärktes sedan av att RESE till skillnad från KAM och SWECLIM kom att sakna aktörer som kunde fungera som översättare mellan forskning och användare. I KAM och SWECLIM kom översättarfunktionerna främst att tas av industridoktorander (KAM) och av instituten (SMHI och STFI). I RESE kom doktoranderna att få en svår mellanposition och de verkade tämligen isolerat från andra forskargrupper. Inga av de andra forskningsutförarna i RESE kom som SMHI i SWECLIM och STFI i KAM att fungera som översättare mellan forskare och användare.

Utvärderingen visar att den framgångsrika forskningsorganisationen, där kunskap kommer till snabb användning, utmärks av en relation där de geografiska och vetenskapliga avstånden är små, forskningsproblemen gemensamma och där det finns en översättningsfunktion som går utöver användarrepresentation i programstyrelse eller liknande. Kapacitetsutveckling går väsentligt djupare än så och beror på hur sociala nätverk och forskningskollektiv kan koordineras och sättas i arbete. De tre programmen skiljer sig i och har hanterat koordinationen på olika sätt vilket förklarar skillnader i hur kunskap kommit till användning

Den fråga som både finansiär och programstyrelse bör ställa är hur ett kunskapssystem kan organiseras för att få kunskapen använd. Det svar som ges i utvärderingen är det bör sökas hur sociala nätverk och forskningskollektiv kan utvecklas, ledas och styras. Modellens svar är att titta och mäta hur humankapital byggs upp, hur den migrerar genom bl a forskarrörlighet, vilka relationer som utvecklas och hur kunskapen översätts för att snabbare komma till användning.

Vi menar att dessa aspekter bör vara centrala inslag i bl.a. de fortsättningsprogram som ofta etableras efter att huvudprogrammet avslutats. Om det är så att kunskap "travels with people" kan det ligga ett stort värde i att bärarna av denna kunskap ges tillfälle på ett eller annat sätt att implementera detta i företag och organisationer. Här kan Mistra med olika stödformer stimulera till ytterligare spridning av de kunskapssystem som redan byggts upp. Rörlighetsfrämjande stödformer är ett exempel på ett sådant tilläggsinstrument.

Den utvärdering som genomförts har varit explorativ. Syftet har varit att pröva en ny utvärderingsmodell och på basis av detta dra lärdomar för kommande utvärderingar. Här menar vi att ansatsen har både fördelar och nackdelar. Det är välkänt att vetenskaplig och teknisk kunskap inte utvecklas enligt de programplaner som dras upp av såväl utförare som finansiärer. Processerna blir särskilt komplicerade när kunskap skall utvecklas i nära samarbete med användare och när kunskap ska föras över till mottagare av kunskap. Som bekant uppstår ("emerges") kunskap som ett resultat av dynamiska processer, något som de tre studerade fallen tydligt visar. En slutsats är att de teknik- och programspecifika inslagen är stora, men än viktigare är att fokus i kommande utvärderingar måste vara att beskriva kunskapsdynamikens utveckling snarare än att statiskt försöka mäta enskilda händelser, i form av antalet publiceringar, kommersiella framgångar eller patent. I flera av de Mistraprogram som skall utvärderas kan metodiken med fördel användas.

1. INLEDNING

Mistra har bitt SISTER att genomföra en effektanalys av tre forskningsprogram som etablerades i mitten av 90-talet och avslutades år 2003. Syftet är dels att genomföra utvärderingen, dels diskutera hur kommande effektutvärderingar skall genomföras. De tre program som förslagits av Mistra har olika kännetecken och påverkar uppläggningsen av utvärderingen (tabell 1.1).

De tre programmen är på ett ganska typiskt sätt modellerade efter den forskningsfinansieringsmodell som Mistra formulerade under de första 10 åren dvs. i en kunskapsutvecklande fas och en fas med aktivt syntesarbete för att forskningsresultaten skall komma till användning. Det finns skillnader i hur programmen har organiserats (bilaga 2). I två av programmen har forskningen koncentrerats till en eller två miljöer, i det tredje finns en mer decentraliserad struktur. Således har KAM och SWECLIM ett programcentrum med kunskapsatteliter inom supplerande fält. I RESE däremot ingår ett antal delmiljöer utan någon direkt kärngrupp.

Även målgrupperna skiljer sig åt mellan programmen. KAM verkar i en tämligen väl definierad massa- och pappersbransch. Det miljöproblem som skall lösas förväntas ge effekter bl a på produktionsekonomi (framförallt energieffektivisering) och produktivitet. SWECLIM syftar till att öka kunskap och kompetens om de regionala effekterna av en klimatförändring. SWECLIM:s forskningsresultat avsåg att, med hjälp av bästa möjliga metodik, förse svenska planerare och beslutsfattare med bättre regionala bedömningar av klimatförändringar och att utgöra kunskapsunderlag till internationella klimatförhandlingar. Även RESE skulle bidra till att utveckla ny kunskap för användning vid den fysiska planeringen. RESE:s kunskap bedömdes också ha en stor potential för etablering av nya produkter, tjänster och företag (RESE:s programbeskrivning).

Tabell 1.1 De tre Mistra programmen

	KAM	SWECLIM	RESE
Starka forskningsmiljöer	Ja	Ja	Ja
Användningsområde	Företag	Offentliga beslutsfattare och internationella förhandlingar	Offentliga beslutsfattare och företag
Huvudaktör	STFI	SMHI (Rossby Centre)	Forskningsnätverk
Miljöfråga	Kretsloppsanpassning	Sårbarhetsfrågor	Effektivare miljöövervakning
Förväntad användarnytta	Produktionsekonomi (energieffektivisering) och produktivitet	Användning av ny kunskap för bättre beslutsfattande	Användning av ny kunskap för bättre beslutsfattande och potential för nya produkter och företag

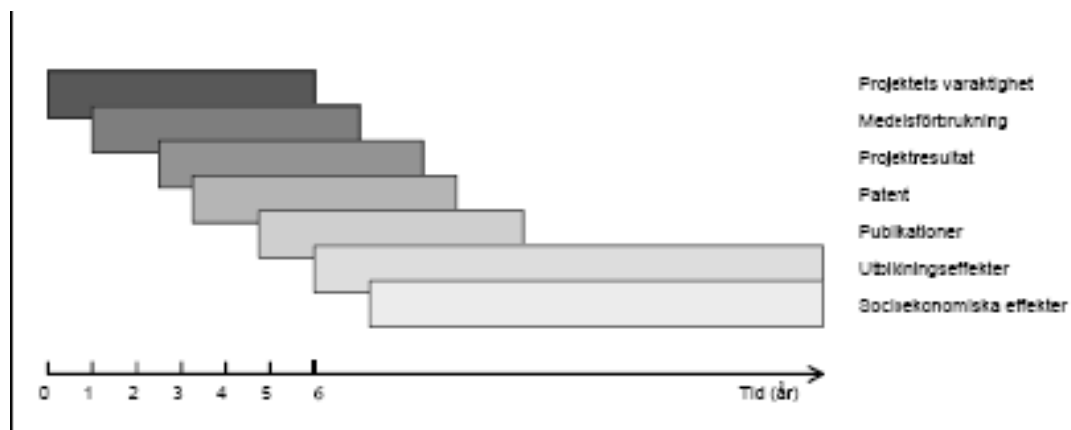
Mistra:s förfrågning reser två olika utmaningar i utvärderingen. En första uppgift är diskutera olika ansatser för att utvärdera den typ av forskningsprogram som Mistra finansierat. Denna uppgift är explorativ och sökande och bygger på användning av en utvärderingsansats som presenteras närmare i kapitel 3. Den andra frågan handlar om hur miljöforskning kan organiseras så att det kommer till konkret användning och ge synbara effekter. Frågor som skall analyseras är: Vad blev det av programmen? Vilka resultat har nyttiggjorts? På vilket sätt och varför? Syftet är att identifiera och beskriva olika effekter och förklara vad som ligger bakom.

Ett mål med utvärderingen är att beskriva den forsknings- och innovationskapacitet som de tre forskningsprogrammen gett upphov till. Och med denna bakgrund kan vi formulera en ganska enkel fråga men som kommer att få ett komplext svar: Vilka direkta och indirekta effekter har de tre Mistraprogrammen åstadkommit? Denna fråga behöver brytas till mindre delar:

- Vilken typ av resultat och utfall har programmen åstadkommit? Vilka skillnader finns mellan programmen och varför?
- Hur kan effekterna beskrivas och mätas i de tre programmen?
- Vad förklarar benägenheten att använda forskning i de tre innovationssystem som programmen verkar i?
- Hur har Mistraprogrammen påverkat olika aktörer och vilka effekter kan observeras?
- Vilka ekonomiska effekter har programmen genererat?
- Vilka lärdomar inför framtida effektstudier kan dras?

Efterfrågan på effektanalyser har ökat väsentligt under de senaste åren och det råder en intensiv diskussion om vilka metoder och indikatorer som är de mest lämpliga för olika typer av forskningsprogram. Många forskningsfinansiärer är alltmer trängda av bl.a. finansdepartement som kräver att effekterna skall fastställas i kronor och ören eller i någon form av fysiskt mått. Denna typ av effektanalyser stöter genast på en rad metodproblem. Hur kan man exempelvis avgöra att effekten kan hänföras till just det speciella finansieringsinstrument och inte till en rad andra omkringliggande faktorer? ("multiple causality"). Ett andra metodologiskt problem handlar om tidsförskjutningen mellan en forskningsåtgärd och fram till att det uppstår en effekt. Forskningens genomslag i form av olika socio-ekonomiska effekter tar helt enkelt tid, minst 8-10 år enligt internationella studier, vilket figur 1.1 illustrerar. En tredje svårighet är att mäta de ekonomiska effekterna i kronor och ören när målen i många forskningsprogram ofta är kvalitativa, som exempelvis att stimulera till nya nätverk, främja tvärvetenskap eller höja mottagningskapaciteten i företag och organisationer. De tre program som skall analyseras innehåller alla dessa metodutmaningar om än i olika grad. Frågan om tidsförskjutning är emellertid i detta sammanhang i viss mån hanterbar eftersom programmen haft finansiering under 7 år och effektanalysen görs efter att det gått närmare 10 år.

Figur 1.1 Uppskattning av tiden mellan forskning, resultat och effekter



Källa: Översättning från Kuhlman 2000

Det finns två framträdande modeller inom forskningsfinansieringens fält, ofta kallade reservoar- respektive målmodeller (Braun 1998). I den förra antas att finansieringen skall inriktas mot att stödja pluralismen inom ett forskningsfält men inte styra utvecklingen mot vissa mål eller arbetssätt (Benner 2005). Modellen antar att vetenskaplig kunskap i efterhand sprids i samhället och att vetenskapen fungerar som en samhällslig kunskapsreservoar. I

målmodellen (eller det kamerala synsättet) är istället de samhälleliga prioriteringarna och samhälleliga målen utgångspunkten. Det viktigaste fördelningskriteriet är relevans och användbarhet i förhållande till dessa mål.

Man kan säga att de sk forskningsstiftelserna hämtat sin legitimitet i en kombination av bägge modellerna; det vill säga en form av tredje väg för forskningsfinansieringen. Organisatoriskt tar sig detta uttryck i att organiseringen av kunskapsproduktionen förs över till ”självorganiserande samverkansnätverk” (Braun 2003). Dessa nätverk eller nya forskningsenheter värderas efter nyhetsvärde och teoretiska samt metodologiska kvaliteter, men ska samtidigt verka med tydliga kopplingar till det omgivande samhället. De fungerar som en sorts gränsöverskridande organisationer eller hybrider mellan akademi och samhälle. Ett delsyfte i utvärderingen är därför att beskriva hur denna typ av kunskapsproduktion kan utvärderas. Vi menar att det kräver en utvärderingsansats som skiljer sig från den ”kamerala” ansats som beskrivits ovan, och som även diskuteras närmare i kapitel tre.

Att genomföra effektanalyser är nödvändigt men också förenat med stora metodologiska utmaningar. Den välkände engelska innovationsforskaren Ben Martin menar att effektanalyser av forskning lider av att ”causality is fervently sought but seldom available” (Martin 2007). Huvudfrågan är enligt Martin inte att desperat leta efter effekter utan snarare att ställa frågan hur innovationssystemet kan organiseras så att forskning kommer till snabb och effektiv användning. Vår utgångspunkt är att detta kräver att man först och mycket noggrant väljer vad man skall mäta snarare än hur man skall mäta. Vad är den relevanta analysenheten i Mistrafinansierade forskningsprogram? Den utvärderingsmodell som valts här argumenterar för att man bör söka efter hur ett forskningsprogram lyckas bygga forskningskapacitet och utveckla relationer som i praktiken länkas samman till ett bestående kollektivt kunskapsnätverk av olika slag. Det är i detta samspel som bestående effekter skapas och som förklarar hur och varför kunskap kommer till användning.

Utvärderingen argumenterar för att de tre Mistraprogrammen med fördel kan beskrivas och analyseras som tre framgångsrika kunskapssystem där betydande nya kapaciteter byggts upp, men där användningen av kunskapen gått långsammare är förväntat. Detta beror på till en del på programspecifika faktorer men också på hur kunskapssystemen letts, styrts och koordinerats. Utvärderingen visar att det inte räcker med en användarkrets som informeras

och följer ett program utan användningen måste vara en central del i själva programstrukturen.

Utvärderingen har lagts upp på följande sätt. I kapitel två beskrivs översiktligt de tre programmets mål och organisation. I kapitel tre beskrivs den alternativa utvärderingsansatsen och hur den förhåller sig till andra typer av effektanalyser. I kapitel 4 används vissa inslag i ansatsen för att utvärdera de tre programmen. Insamlingen av det empiriska underlaget bygger huvudsakligen på intervjuer kompletterat med dokumentanalyser och, i den mån det varit möjligt att genomföra, enkla bibliometriska analyser. I det avslutande kapitlet, fem, diskuteras några lärdomar från utvärderingen och hur dessa kan användas i kommande effektstudier av Mistraprogram.

2. DE TRE PROGRAMMEN

I 1992 års SOU utredning framhöll Annerberg att den naturvetenskapliga miljöforskningen behövde kompletteras med bl a åtgärds- och genomförandeinriktad forskning (SOU 1992: 68). Ett av problemen var att svensk miljöforskning drivits fram av små projekt, ofta med en smal disciplinär bas. Mistra: s uppgift har bl a varit att fylla det påstådda gapet mellan svensk naturvetenskaplig grundforskning och svensk miljöpolitik och miljöpraktik.

En viktig del av Mistra: s arbete är att konkretisera några av de av Riksdagen fastslagna miljömålen (tabell 2.1). De tre forskningsprogrammen etablerades dock innan Riksdagen lade fast miljömålen (de 15 första antogs i april 1999, det 16:e målet i november 2005¹), men programmen kom ändå att omfattas av dessa miljömål. Nedan redogörs kortfattat för syftet och målen med de tre programmen.

Tabell 2.1 Riksdagens miljömål

Riksdagens miljömål		
Begränsad klimatpåverkan	Frisk luft	Bara naturlig försurning
Skyddande ozonskikt	Ingen övergödning	Levande sjöar och vattendrag
Hav i balans	Kust och skärgård	Myllrande våtmarker
Storslagen fjällmiljö	Ett rikt växt- och djurliv	Giftfri miljö
Säker strålmiljö	Grundvatten av god kvalitet	Levande skogar
Ett rikt odlingslandskap	God bebyggd miljö	

KAM (Kretsloppsanpassad massafabrik) etablerades 1996 och avslutades 2002. Programmet hade en sammanlagd budget om 108 miljoner kronor (Mistra och Näringsliv). Visionen har varit att utveckla ett kretsloppsanpassat system för högkvalitativa pappersprodukter som effektivt utnyttjar biomassans potential. *KAM* hade fokus på energifrågor och utformades i 7 delprogram, 26 projekt, 10 högskolor och i samverkan med ett antal företag och institut.

¹ I april 1999 antog riksdagen femton nationella miljö kvalitetsmål. Målen beskriver de egenskaper som vår natur- och kulturmiljö måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara ekologiskt hållbar. I november 2001 antog riksdagen också delmål - som förtydligar miljö kvalitetsmålen - samt riktlinjer för hur dessa delmål ska nås. Med riksdagens beslut i november 2005 tillkom ett 16:e miljö kvalitetsmål Ett rikt växt- och djurliv. Samtidigt gjordes några ändringar i delmålen. (http://www.miljomal.nu/om_miljomalen/historik.php)

Målen formulerades så konkret som möjligt för att underlätta uppföljning och resultat, och där det sk syntesprojektet har varit ett huvudfokus för KAM. Målen för KAM var:

Målen i KAM

- att på 20 års sikt utveckla realistiska och miljömässigt optimala lösningar vid produktion av högkvalitativa massa- och pappersprodukter som minimerar användningen av icke-förnybara resurser och som effektivt utnyttjar biomassans energipotential
- att under de första fyra åren föreslå miljömässigt optimala principlösningar för ökad slutning av sulfatmassaprocessen som möjliggör ett effektivt utnyttjande av biomassans energipotential. Ett jämställt mål är också att etablera en framgångsrik forskarutbildning på området
- energihushållning står i fokus eftersom det ur kretsloppssynpunkt är viktigast att utnyttja biomassans energipotential. Andra miljöparametrar som generering av fast avfall, utsläpp till luft och vatten samt kretsloppsanpassning av mineralflöden har också stått i fokus.

KAM organiserades som ett multidisciplinärt forskningsprogram med klara och tydliga mål för de inblandade forskarna och teknikerna. Delprojekten länkades samman av det sammanfattande syntesprojektet. Ambitionen var att programmet skulle struktureras upp efter en vision men samtidigt behålla fokus på både långsiktiga och kortsiktiga mål. Varje delprojekt inleddes med en vision över det tänkta projektets roll i hela programmet. KAM var ett heltäckande projekt mellan grundforskning och tillämpad forskning där alla relevanta områden skulle koordineras i samarbete med aktörer från branschen (massatillverkare, teknikkonsulter etc) samt med akademien och institut. Samtliga forskare med anknytning till problemställningen deltog och knöts ihop från hela landet. Mistra ville med denna vägledning skapa ett ”forskarlandslag” inom området (intervju med representant från programmet).

RESE (Fjärranalys för miljön) är den hitintills största svenska satsningen på ett forskningsprojekt inom tillämpad fjärranalys (SEK 85 miljoner). Inom RESE har cirka 60 personer deltagit, fördelade på 6 olika forskningsprojekt. Forskarna inom RESE har arbetat för att information från satelliter skall komma till praktisk daglig användning i miljöövervakning och miljöanalyser. Ambitionen i RESE har varit att arbeta med tydlig

målinriktning och ”deliverables” med långsiktiga mål som skulle hjälpa till att lösa vissa specifika miljöproblem. De övergripande målen har varit:

Målen i RESE

- att förbättra planeringen och hantering av miljöfrågor genom att utveckla metoder för användning av data från fjärranalyssatelliter operationellt.
- Miljömålen som skulle nås var övervakning av utsläpp, biodiversitet, och frågorna om hotade arter.
- Förslaget att starta ett center för ”Environmental Satellite Data”

Mistra: s mål var att med en specifik metod gynna den hållbara utvecklingen. RESE var därför en annan typ av forskningsprogram eftersom det utgick från en teknik och inte i första hand från en forskningsidé. Programmet hade fem tematiska projekt och tre tekniska som bands samman av att forskare arbetade i fler än ett projekt samtidigt. I de tekniska stödprojekten skulle de andra projekten mötas över disciplinränserna. RESE omfattade en samverkan mellan programvärden Metria och Luleå tekniska universitet, Satellus AB, Stockholms universitet, Svenska miljöinstitutet, SMHI, SLU, Tartu Observatory i Estland och Örebro universitet.

SWECLIM (Swedish Regional Climate Modelling Programme) genomfördes mellan 1996-2003 med en budget på SEK 69 miljoner. SWECLIM var ett forskningsnätverk finansierat av Mistra och SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut). SWECLIM har arbetat för att öka kunskaperna och medvetenheten om klimatförändringar på 50-100 års sikt. Det rör sig om den mänskliga påverkan på jordens klimatsystem, i form av utsläpp av växthusgaser och vissa andra aktiviteter. Problemställningarna och påverkan är globala. Däremot är samhällets sårbarhet och åtgärdsalternativ typiskt regionala eller lokala problem. SWECLIM: s huvudsakliga arbetsområde var Norden och speciellt Sverige. Det huvudsakliga verktyget har varit regional klimatmodellering men även andra studier har genomförts. Vid SMHI ansågs det tidigt på 1990-talet att regional klimatmodellering kunde utgå från de globala simuleringarna som fanns tillgängliga. Och eftersom SMHI velat lyfta klimatfrågorna under en längre tid blev de en av initiativtagarna bakom projektansökningen. SWECLIM blev ett resultat av dessa tankebanor. De centrala målen som sattes upp var:

Målen i SWECLIM

- förklara och förenkla klimatfrågor till samhället
- stärka Sveriges anseende i området
- utveckla modeller för andra än svenska användare

3. EFFEKTANALYSER I TEORI OCH PRAKTIK

Syftet med kapitlet är att diskutera fördelar och nackdelar med olika utvärderingsansatser. Mot denna bakgrund motiveras valet av en specifik kvalitativ typ av utvärderingsansats för att analysera de tre forskningsprogram som Mistra finansierat. Ansatsen bygger på en mer komplett syn på kunskapsprocesser vid forskningsinstitutioner och ger bland annat möjligheter på ett bättre sätt att ta hänsyn till kompetensen hos det humankapital som utvecklas, förändras och flyttas mellan olika utförare och användare. Ansatsen skall sedan användas i det nästföljande empiriska kapitlet. Men innan ansatsens utgångspunkter och struktur diskuteras närmare skall möjligheterna och problemen med effektanalyser diskuteras.

3.1 EFFEKTANALYSER

De viktigaste frågorna i den rådande svenska forskningspolitiska debatten är²: Vad är forskning? Hur ska den användas? Hur ska den finansieras och vem ska utföra den? Frågorna är problematiska och verkar ha något ”evigt” över sig eftersom svaren tycks variera över tid. Vissa forskare menar också att det finns en viss systematik i svaren och att det går att identifiera paradigmer eller faser där det finns dominerade föreställningar om vad forskning är, hur den ska användas och finansieras (Schilling 2007).³

Den första fasen börjar kring slutet av andra världskriget och avklingar i början av 1960-talet. Den benämns ofta som ”forskning för kunskapsutveckling” (Science push). Forskningen under denna fas utförs, finansieras och därmed också definieras av forskarna själva. Forskningen används främst av forskarna själva och samhällsnyttan kommer av sig självt eftersom föreställningen under perioden är att mer forskning ger till sist nytta, enligt en linjär utveckling. Under denna fas är det tilltron till den fria forskningen och vetenskapsmännens autonomi som motiverar offentliga och privata finansiärer att investera i grundforskning.

Den andra fasen, 1960-1980, har en annan karaktär där den dominerande föreställningen är att forskningen kan användas för att lösa samhällets problem. Här föds exempelvis sektorsforskningen. Forskarna blir under denna fas utmanade av andra behov, andra utförare

² Detta avsnitt bygger på Schilling (2007).

³ Se även: Schilling (2005), sid. 5-12; Edqvist (2003), p 209; Gibbons mfl. (1994), sid 157-160, Ruivo (1994), sid 157-164.

och andra finansärer. Nyttan och användningen av forskning bestäms inte längre enbart av forskarna själva. Den viktigaste drivkraften för att finansiera forskningen under åren 1960-1980 är föreställningen om att forskning kan lösa samhällsproblem om den styrs och planeras.

Den tredje fasen som vi nu är mitt inne är inte lika lätt att få grepp om. Det finns flera idéer och teorier om vad som karakteriserar den. Här finns flera skolbildningar och möjligtvis är innovationssystemansatsen (Edquist 2003), ”triple helix” (Etzkowits 2005) och teorierna kring ”mode 1/mode 2 forskning” (Gibbons m.fl. 2004). De ger alla lite olika svar på frågorna om forskningens nytta, utförande och finansiering. Lite hårddraget kan man säga att alla tre ”teorierna” menar att forskning har fått en mångfacetterad roll och att det inte är självklart vem som ska utföra forskning. Dessutom blir finansieringen mer heterogen och därmed blir nyttoperspektivet centralt. Med detta menar flera forskare, som beskrivit denna period, att vetenskapen har blivit integrerad i samhällsutvecklingen. Därför är drivkrafterna gemensamma för förändring i samhället och i forskningen och drivs av globalisering, specialisering och koncentration av resurser till starka kunskapsnoder som skapar ny kunskap och välbefinnande. Man har sammanfattat denna fas med uttrycket ”forskning som en strategisk möjlighet”. Perioden är alltså inte bara inriktad mot innovation utan snarare mot att forskningen är, eller rättare sagt kan bli, en motor i samhällsutvecklingen. Ur dessa mycket förenklade beskrivningar av utvecklingen kan man kanske ändå skönja grundproblemet, att villkoren för forskning förändras i kanske allt snabbare takt och att det får konsekvenser för forskningsutförande och forskningens natur.

Denna utveckling har naturligtvis även påverkat syftet med utvärderingar och metoderna för att genomföra utvärderingar. Även här kan man urskilja några distinkta utvärderingsfaser som i viss mån hänger ihop med forskningens olika faser. Stor tilltro sattes således i de första faserna till att genomföra så kallade samhällsekonomiska kostnads- och intäktsanalyser (så kallade cost-benefit analyser). Syftet med beräkningarna var att visa om avkastningen på offentliga forskningsprogram översteg den privata räntabiliteten på investeringar. En rad sådana studier har gjorts och alla pekar de på betydande kunskapsflöden från forskning till användning, framförallt i näringslivet och i stora företag. Den samhällsekonomiska avkastningen på offentligt finansierad forskning varierar mellan 20-50 procent (Georghiou 2002). Kraven på att direkt mäta resultat och helst kvantifiera effekterna har ökat under senare tid, inte minst genom ökade krav från finansdepartementet (Georghiou 2002).

Kraven på att genomföra effektanalyser har emellertid inte bara ställts på mera tillämpade och teknikinriktade forskningsprogram utan även på forskningsprogram av mer grundläggande natur. Det är i detta sammanhang som frågan om hur man exempelvis kan mäta relevans och nytta i forskningsprogram diskuterats. Ett viktigt verktyg som kommit att användas för att belysa resultat, utfall och effekter har bl a varit bibliometriska analyser och patentanalyser. Detta har delvis hängt samman med att dess databaser gjorts mer tillgängliga och lättare att använda. Även den omfattande bibliometriska forskningen har utvecklat både mera sofistikerade metoder och verktyg och en mera rimlig hållning om den bibliometriska metodens fördelar och nackdelar (van Raan 2005, Lundberg 2006).

Även i den tredje strategiska fasen har effektanalysernas inriktning, genomförande och metodologiska fokus påverkats. I denna fas läggs större fokus vid att analysera hur samverkan och nätverk byggs upp och vilken roll de har för forskningsprogrammets resultat, utfall och effekter. Man talar om behovet av systemutvärderingar vilket bl a handlar om att belysa forskningen och forskningsprogrammets påverkan på det nationella eller regionala innovationssystemet. Man analyserar vilka typer av systemmisslyckanden eller systemproblem som forskningsprogrammet adresserat och vilka effekterna har blivit (Arnold, Kuhlman, Meulen 2001). Dessa systemproblem har sitt ursprung i bl a bristande kunskap och kompetens hos olika aktörer, bristande förmåga att samverka och regler och förordningar som försvårar att forskning kommer till användning.

Effektutvärderingar har även över tiden blivit mer teoridrivna. Forskningen har under de senaste 30 åren studerat sambandet mellan teknisk utveckling och dess bidrag till tillväxt, produktivitet och internationell konkurrenskraft. Man kan grovt sett urskilja två större teoritraditioner, dels en neoklassisk och huvudsakligen ett nationalekonomiskt synsätt, dels en ”evolutionär-strukturalistisk” tradition med bidrag från en rad olika samhällsvetenskaper. I den neoklassiska ansatsen har policyintervention motiverats med marknadskompletterande åtgärder, eller att bidra till att reducera osäkerhet om investeringar i kunskap och FoU samt att underlätta internalisering av externa effekter. Syftet med effektutvärderingar är därmed att utvärdera i vilken mån policyåtgärderna fått avsedd marknadskompletterande påverkan.

Inom den evolutionära teoritraditionen är syftet med policyåtgärder och med den engelske utvärderingsekonomens Luke Georghoius ord: ”to develop and orient the cognitive capacity

of actors and provide the conditions for use of this capacity. Policy rationale is grounded in learning failures, including explorations/exploitations failures, selection failures, innovation system failures, and knowledge-processing failures.” (Georghoiu 2002). Effektutvärderingar med denna ansats fokuserar på hur kunskap utvecklas, tas emot av olika användare och sprids till stora grupper av företag och organisationer.

En annan viktig fråga som behöver besvaras i en effektutvärdering är i vilken mån forskningsprogrammet bidragit till att få till stånd resultat, utfall och effekter som annars inte skulle ha etablerats. Man talar i utvärderingslitteraturen om ”additionality” och fyra olika typer har identifierats (se nedan). De första två kan sägas komma från den neoklassiska teoritraditionen och de två senare från den evolutionära traditionen.

Exempel på olika typer av additionalitet

- Output additionality: the counterfactual of whether the same outputs would have been obtained without policy action.”
- Input additionality: whether the public action adds to, or substitutes for the agents input (usually financial)
- Behavioural additionality: the differences to the agent’s behaviour following the policy action, or its persistence beyond the action
- Cognitive capacity additionality: whether the policy action changes the different dimensions of the cognitive capacity of the agent.”

Källa: Geourghiou 2002

Vid utvärderingar av forskning är det många gånger output av forskning, dvs. rapporter, artiklar och monografier, som mäts och värderas. Men forskning genererar naturligtvis en rad andra typer av output (Genua & Martin 2003). Man talar numera om minst sju olika utfall som forskning genererar och dessa är: Ny information, nya instrument, nya tekniker och ingenjörer, nya nätverk, ny förmåga att lösa komplexa tekniska problem, avknoppningar i form av nya företag och patent samt hur forskare använder och delar med sig av nya och dyra utrustningar och specialiserade instrument. Man argumenterar därför för en breddad syn på vad forskningen producerar. Andra effekter är intressanta eftersom projektens och programmens publiceringslistor inte ger en fullständig bild.

Genom forskning och utvärderingar har man numera även fått en mer realistisk syn på förutsättningarna och möjligheterna med kunskaps- och tekniköverföring. De instrument som implementerats bygger på antagandet att det råder ett gap mellan utbud och efterfrågan på kunskap och att detta kan fyllas genom olika typer av policyinstrument som licensieringskontor, inkubatorer, teknikparker etc. En rad forskningsresultat ifrågasätter emellertid detta tankesätt genom att hävda att samspelet mellan forskning, innovation och industriell samt socioekonomisk dynamik är mer komplicerat än så (Klevorick mfl 1995). Forskningen visar exempelvis att samspelet mellan forskning och företagens kunskapsanvändning är mer varierat än man tidigare trott och skiljer sig mellan teknikområden. Det finns också en fundamental skillnad mellan vetenskap och teknik, något som ofta underskattas i debatt och policyutformning. Effektiv kunskapsanvändning i näringslivet bygger på att det finns a) en stark mottagningskapacitet, b) en väl utvecklad ”knowledge seeking capacity”, och c) en förmåga i företag/organisationer att integrera nya och gamla vetenskapsområden. Kunskapsflöden är dessutom i hög grad individbaserade genom bl.a. rörlighet av forskare och innovatörer mellan akademi och näringsliv. Detta förutsätter att det finns ”inflätade system” för kunskapsöverföringen som bl a bygger på sociala och kulturella faktorer som förtroende och långsiktiga relationer. Detta är också utgångspunkten för vissa nya och kompletterande utvärderingsansatser.

3.2 EN KOMPLETTERANDE ANSATS

En vanlig ansats inom utvärderingslitteraturen är att undersöka effekterna och bestämma mätindikatorer i en enkel effektkedja för att beskriva och mäta resultat (output), utfall (outcome) och effekter (impact). Forskningsprogrammets resultat omfattar de nya kunskaper eller nya teknologier som genererats. Med utfall avses vanligtvis hur den nya teknologin påverkar centrala aktörer, det kan vara i vilken mån den nya teknologin kommer till användning inom ett företag eller grupper av företag och i vilken utsträckning ny teknologi genererat exempelvis nya företag. Med effekter avses hur forskningsprogrammets resultat och utfall till slut visar sig i exempelvis förbättrad konkurrenskraft, i socioekonomiska effekter eller i ökad tillväxt. Utvärderarens uppgift är att formulera indikatorer, föreslå val av metod och empiriskt belysa hur forskning eller forskningsprogrammet bidragit till de eftersträlvade målen och effekterna.

En första utgångspunkt är att belysa och beskriva det sammanhang, mål och de antaganden och relationer som medför att programmet når de uppsatta målen och effekterna. Detta är i sig en utmaning men problemet är oftast inte att välja hur man ska mäta utan vad man skall mäta. I detta ingår att bestämma vad som är den relevanta analysenheten. I många effektutvärderingar har den vanligaste analysenheten varit att beskriva och mäta effekterna av specifika och individuella projekt i ett större forskningsprogram. Om data finns och om man kan följa projektet under en längre tid kan man under vissa gynnsamma förutsättningar t o m kvantifiera de samhällsekonomiska effekterna.

Dessa i huvudsak ekonomiska ansatser har emellertid kommit att kritiserats av olika företrädare i en forskningsinriktning som brukar kallas ”new economics of science” (Dasgupta-David, 1994). Dessa och andra forskare är kritiska mot den klassiska inriktningen som beskrivits ovan och som i huvudsak är en form av samhällsekonomisk kostnads-intäkts analys. Den ansats som kommer att användas för att studera de tre programmen hämtar snarare inspiration från vetenskapssociologiska och nyinstitutionella teorier (Callon mfl). Man lägger stor tonvikt vid att belysa de processer (organisationer) som utvecklas för att ta fram ny kunskap och beskriva de sociala relationer som uppstår vilket omfattar såväl de deltagande forskargrupperna, användare och en intresserad allmänhet.

En intressant vidareutveckling har utvecklats av flera forskare knutna till Georgia Tech University i Atlanta och som har sina rötter i en fransk vetenskapssociologisk tradition som

utvecklats vid Centre for Sociology of Innovation vid Ecoles des Mines. Istället för att enbart fokusera på mätningar av output argumenterar man för en breddad syn på vad forskningen producerar. Eftersom projektens och forskningsprogrammets publiceringslistor eller antalet sökta patent inte ger hela bilden behöver även andra effekter studeras. Följande citat ger en första beskrivning av utgångspunkterna med författarnas egna ord:

”Innovation and knowledge flows cannot be assessed independently of the collective arrangement of skilled people, their laboratories and instruments, their institutions and their social networks of communication and collaboration. Innovation gives rise to diverse scientific and technological outcomes including, among others, scientific knowledge, new technological devices and techniques, measures and instruments, and commercial products. But it is the collective arrangements and their attendant dynamics, not the accumulated innovation products, that should more properly be considered the main asset when assessing the value of research (Bozeman and Rogers, 1999)”.

En första utgångspunkt är således att vetenskaplig kunskap är ”socialt inbäddad”. Och detta sociala utgörs helt enkelt av alla de producenter och användare (kollektiv) som på ett eller annat sätt deltar eller berörs av programmet. Framförallt utvecklas kunskap i den transformationsprocess när den befintliga kunskapen ges ny användning. Och inte sällan har detta ganska lite med den ursprungliga tillämpningen att göra. Man kan säga att kunskapen långsamt utvecklas framåt genom olika användningar som kan vara teoretiska, praktiska, tekniska eller administrativa. Vi menar att detta är något som kännetecknar arbetsmodellen i flera Mistraprogram och som uttrycks i uppdelningen av programmen i en kunskapsutvecklingsfas och en syntesfas.

Ansatsen har konsekvenser för hur vi utvärderar. En utvärdering av enskilda projekt och output enligt det kamerala synsättet ger en sorts resultat. En utvärdering som bygger på sociala nätverk ger andra resultat. En första skillnad är valet av analysenhet. Som tidigare nämnts brukar det enskilda projektet vara föremål för analys medan Boezeman och hans kollegor har valt att fokusera på ”the set of individuals connected by their uses of a particular body of information for a particular type of application”. Man försöker även att komma ifrån den enkla monetära kalkylen och i stället fokusera på att beskriva kunskapsnätverkens organisation och utveckling. Man skriver: ...”focusing instead upon how networks are assembled to realize innovations in collective goods”.

Till skillnad från mera klassiska mål-medel relaterade effektutvärderingar är syftet i första hand inte att presentera monetära effektvärden. Man skriver: ”many research evaluations have focused on the wrong thing (first-order output) and have looked at the wrong place (the scientific project). Often a project focus is misleading. The term ”R&D project and R&D program fail to capture the inherent dynamism of the interchange between work in R&D laboratories and external influences and impacts of that work” (Bozeman & Rogers sid 771). Man menar att istället för att söka efter enkla monetära värderingar av forskningsprogram skall utvärderingen istället beskriva och värdera de mönster som uppstår när forskning kommer till användning.

Man använder sig av begreppet ”embedded value” för att beskriva hur grundläggande forskningskunskap flätas in och utvecklas i ett nätverk av kunskapsproducenter, industriella och andra användare samt den omgivande allmänheten som kan vara politik, massmedia och andra organisationer. Den värdering som man vill skall präglade analysen handlar istället om hur kunskap tas upp och används av andra. Man argumenterar: ”our model of knowledge value is based on the range and repetition of uses of scientific and technological knowledge. Use is an explicit act of valuation on the part of the user. If scientific and technological knowledge is purchased at great expenses use indicates value” (Bozeman & Rogers 2002 sid. 772). Denna process har man kallat ”Churn theory of value”. Tabell 3.1 beskriver skillnaden mellan denna modell och det ”kamerala synsättet” i utvärderingar av forskningsprogram.

Tabell 3.1 Två modeller för att utvärdera värdet och effekter av forskning

	Churn theory of value	Economic value (kamerala synsättet)
Valued object	Capacity to produce new use: S&T human capital	Discrete products: papers, patent, jobs created
Standard index of value	Range and repetition of uses	Price in the markets of products traceable to scientific knowledge
Valuing process	Embedded value	Exchange value
Knowledge value generator	Collective	Individual/project

Källa: Bozeman & Rogers 2002

Man kan säga att ansatsen argumenterar för att effektanalysen skall fokusera på att mäta och utvärdera hur man i ett kunskapssystem bygger nya kapaciteter, vilket i sin tur beror på hur nätverk och forskningskollektiv sätt i arbete, styrs, leds och koordineras. Med författarnas egna ord: “If one has measured capacity, one has measured something more important than

market values. If one can understand the ability of individuals and particularly, networks of individuals to contribute further to scientific and technical knowledge, then one know something of greater value than the price of knowledge” (Bozeman & Rogers 2002). Denna kapacitet (förmåga eller bärkraft) tar sig olika uttryck och ett centralt begrepp är s k ”Knowledge value collective” (KVC) och Knowledge value alliance” (KVA).

Ett KVC defineras som: ”a set of individuals connected by their uses of a body of scientific and technical knowledge”. Det kan utgöra av ett ganska löst sammansatt nätverk av kunskapsproducenter och användare där storleken kan variera från minimum två (producent och användare) till flera tusen. Gränserna är ofta otydliga och går såväl över vetenskapliga discipliner som över branscher. Inom ett KVC finns således alla de som på något sätt kan ha nytta av den kunskap som genereras alltifrån de enskilda forskarna till leverantörer av ny utrustning. Kunskapsmålen utvecklas över tiden och ofta genom att den ursprungliga kunskapen utvecklas i nya tillämpningar. Om ett KVC används som central analysenhet i effektutvärderingen blir således den centrala utvärderingsfrågan att beskriva utvecklingen med forskarnas egna ord: ”thus the key value question is what factors enhance capacity, diminish it or simply change the reservoir of capabilities inherent in individuals and groups”.

Inom ett KVC utvecklas ofta en delmängd som går under benämningen ”knowledge value alliance”. Detta definieras som: ”the KVA is a more structured and more tightly coupled subset of the KVC. A KVA is an institutional framework binding together, in a knowledge covenant a set of directly interacting individuals, from multiple institutions each contributing resources in pursuit of a transcendent knowledge goal (the basis of the covenant (sid 28 Rogers & Bozeman 2001). En KVA skiljer sig på en rad sätt från disciplinbaserade forskningsprogram eller mera behovsorienterade teknologiska forskningsprogram (tabell 3.3). Det gäller organisationsstruktur, vilka aktörer som ingår, hur man mäter och värderar effektivitet, graden av mångvetenskaplighet, betydelsen av nätverk, den typ av kommunikationsstruktur som präglar programmen och hur kommunikationen organiseras. Det är också viktigt att påpeka att dessa KVA kan ta olika former och att man identifierat fem olika generella former (i kapitel 4 beskrivs om och hur de tre programmen utvecklats KVA liknande former).

Tabell 3.3 Skillnader mellan KVA och andra typer av forskningsprogram

	KVA	Discipline based projekt	Technological programs
Institutional actors	By definition multi-institutional	Single or multiple institutional actors	Generally multi-institutional
Organizational style	Nonhierarchical	Hierarchical	Some components are hierarchical some are not
User focus	By definition, multiple use-types	Usually single use type	Multiple, but formal emphasis on industrial uses
Effectiveness criteria	Highly diverse (impact of scientific publications, new processes)	Somewhat diverse	Diverse, but less academic
Resource base	By definition multiple	Single or multiple	Multiple, but highly oriented toward public funds
Choice process to R&D foci	Negotiated, selected focus is constitutive	Semiautonomous	Negotiated, but with formal mechanisms to channel technology policy objectives
User network	Multiple uses, highly diverse, often fragmented	Generally fewer uses and use types	Multiple uses
Communication norms	Open or closed	Open	Open or closed
Size and scope of enterprise	Generally large	Generally small	Generally large
Incentive alignment	Knowledge covenant reflected in contracts, grants, cooperative research and development agreements	Single investigator or institution	Policy identified target, generally an industry segment
Connection to KVC	Multiple incentives	Fewer, better aligned incentives	Multiple incentives, but industrial competitiveness is constitutive
Size and scope	Multi entry, often multi KVC	Narrower entry, often single KVC or discipline only	Multi entry, multi KVC

Källa: Rogers & Bozeman 2001

Ansatsen har naturligtvis både för- och nackdelar. Kritiker har ifrågasatt den starka betoningen på de sociala relationerna och nätverken medan andra menar att modellen underskattar traditionella kostnads- och intäktsrelationer. Det har även riktats kritik mot att ansatsen inte producerar ”precise quantitative indices”. Modellen, menar kritikerna, kanske bättre beskriver den empiri som faktiskt kännetecknar många moderna forskningsprogram

men den säger inget om programmen genererat bestående värden eller varit värt skattebetalarnas pengar. De begrepp som utvecklats inom ramen för ansatsen är i viss mån utvecklade. Empirin måste exempelvis tas fram med hjälp av detaljerade fallstudier vilket gör att modellen kritiserats för bl a brist på generaliserbarhet.

Sammanfattningsvis kan man säga att den ansats som beskrivits ovan har vissa särdrag som skiljer den från mera klassiska kostnads- och intäktsbaserade utvärderingsmodeller. För det första menar man att den centrala analysenheten i utvärderingen bör vara något annat än de individuella projekten. För det andra menar man att huvudfokus i utvärderingar skall vara beskrivningar av den kunskapsdynamik som forskningsprogram ger upphov till. För det tredje blir då den centrala utvärderingsfrågan att beskriva och teckna konturerna av ett framväxande KVC och KVA. Vi frågar avslutningsvis på vilket sätt ansatsen kan användas för att studera de tre programmen.

3.3 IMPLIKATIONER FÖR UTVÄRDERINGEN AV DE TRE MISTRA PROGRAMMEN

En av grundtankarna bakom inrättandet av stiftelserna var att de skulle bidra till en förnyelse av svensk forskning (Sörlin 2005). Flera mål ställdes upp: förstärkt vetenskaplig kvalitet, fördjupade kopplingar till ekonomi och samhällsliv, nya bryggor mellan ämnesområden och utvidgade nationella och internationella nätverk. De stiftelsestödda forskningsmiljöerna skulle ingå i handlingsorienterade och organisationsöverskridande nätverk (Benner 2001). Mistra och andra stiftelsefinansiärer skulle pröva nya organisatoriska och finansiella styrformer som i sin tur förväntades få genomslag i den vetenskapliga praktiken och i att uppnå olika samhällsliga mål (bland annat miljömål). Uppmärksamheten riktades mot samspelet mellan olika samhällssektorer och aktörer/organisationer. Syftet, åtminstone implicit, var att skapa andra typer av forskningsorganisationer och strukturer för utveckling, spridning och utnyttjande av vetenskaplig och teknisk kunskap. Mistra ska även, enligt stadgarna, främja utvecklingen av starka forskningsmiljöer av högsta internationella klass med betydelse för Sveriges framtida konkurrenskraft. Forskningen skall ha betydelse för att lösa viktiga miljöproblem och för en miljöanpassad samhällsutveckling. Möjligheterna att uppnå industriella tillämpningar skall tas tillvara.

Mistras ideal ligger således nära den ansats som beskrivits i avsnittet 3.2 med temporära, heterogena konstellationer som sätts samman för att hantera problem som både är vetenskapligt utmanande och praktiskt inriktade. Målsättningen har varit att skapa en ny

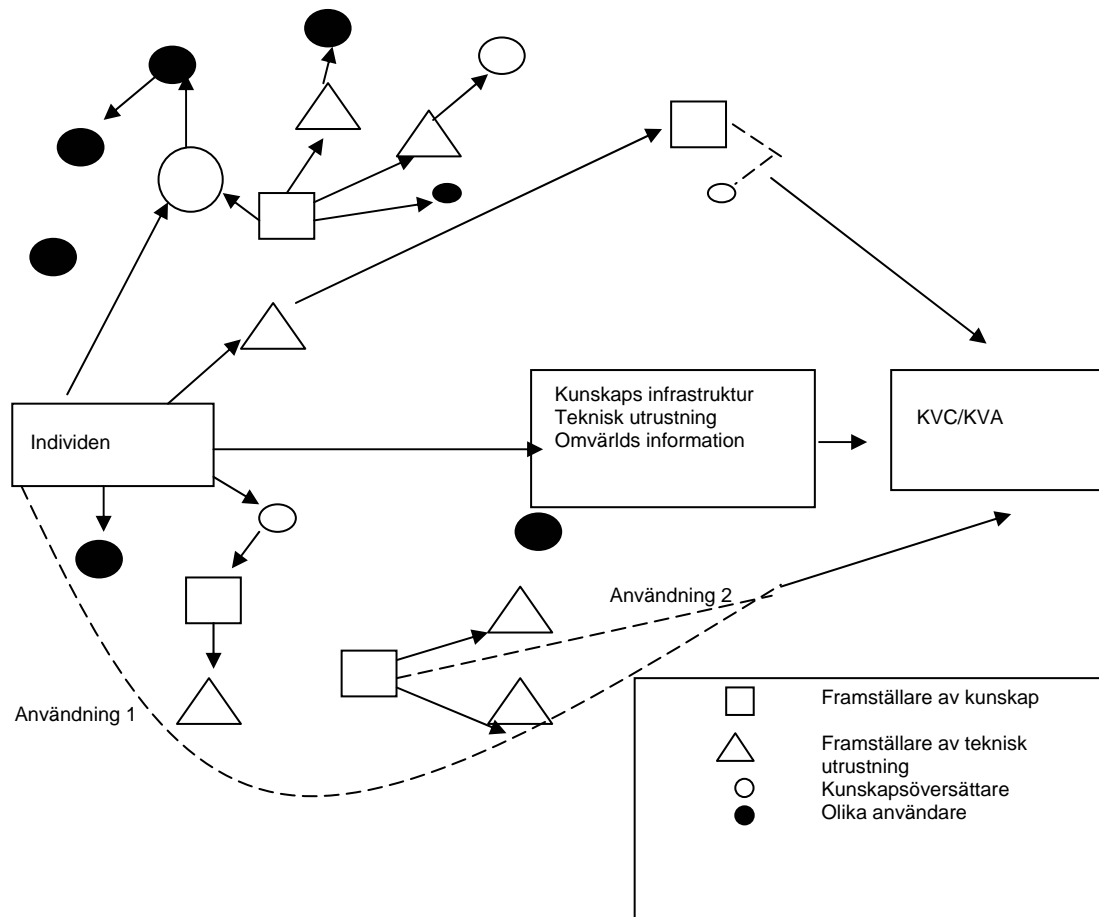
struktur för miljöforskning, där upptäckter och exploatering eller förändringsarbete helst sker samtidigt. Mistra har, genom olika arbetsmodeller både inom program och i styrningsformer, försökt att skapa bryggor mellan samhällsvetenskap, teknik och naturvetenskap och mellan akademisk forskning och industriell praktik i syfte att skapa ett nytt vetenskapsbaserat praktikfält (Benner 2005). Detta eftersträvade fält tolkas här i termer av utveckling och uppbyggnad av ett kollektivt kunskapsnätverk i form av ett KVC eller KVA. Har Mistra lyckats med detta är en central utvärderingsfråga.

På ett övergripande plan finns stora likheter med vad Mistra strävar efter och den teoretiska ansats som beskrivits ovan. Vi hävdar att framgångsrika teknik- och kunskapsöverföringsprocesser utmärks av närmast intrasslade (eller inflätade) relationer mellan de aktörer som medverkar i att ta fram ny kunskap. För att fånga dessa processer måste kunskapsnätverken utvärderas efter sin förmåga att bearbeta kunskap och ta till sig (absorbera) ny användning av kunskap (Sandström 2006).

Denna typ av inflättningsprocess kan schematiskt illustreras som i figur 3.1. Modellen beskriver hur ny kunskap och humankapital byggs upp, ackumuleras och migrerar (genom att personer rör sig i kunskapssystemet). Figuren illustrerar också hur den nya kunskapen används och omformuleras under processens gång. Dessutom beskriver figuren de olika typer av externa länkar som kan utvecklas inom ramen för ett stort forskningsprogram. Det finns ett antal centrala länkar och aktörer i modellen. Forskare och doktorander utgör de primära kunskapsproducenterna. Modellen identifierar sedan hur kunskap kommer till användning och hur kunskapen omvandlas och omdefinieras för att komma till direkt nytta. Användarna har delats in i två kategorier nämligen de som utvecklar kunskapen i nära kontakt med forskare (översättare i figuren) och mera passiva användare.

Enligt figuren lägger humankapitaluppbyggnaden, kunskapsanvändningen och samverkanskonstellationerna grunden till ett kunskapssystem i form av ett KVC eller KVA. Hur man i ett sådant kunskapssystem bygger kapaciteter för en effektivare användning av humankapitalet beror på hur sociala nätverk och forskningskollektiv kan sättas i arbete och hur olika aktörer och verksamheter kan koordineras för ett specifikt syfte, som exempelvis att lösa ett visst miljöproblem och att direkt eller indirekt skapa olika former av additionalitet. Värde skapas genom att individuella forskare bygger upp kapacitet och kompetens som sedan växer och fördjupas genom kontakter med andra forskare och genom

migration och samverkan med användare. I idealfallet ökas och sprids kunskap och kompetens som ringar på vattnet, även om denna process inte är kontinuerlig. Processen når tröskelvärden både under själva programutförandet och efter det att programmet avslutats. Det som ansatsen vill understryka är att nätverken är olika vad gäller normer och mål och att utvärderingen måste kunna hantera detta i valet av metod och indikatorer.



Figur 3.1 En modell av hur kunskap utvecklas, används och omvandlas

Källa: Bozeman & Rogers 2002

Modellen har tjänat som inspiration vid intervjuerna och som ett stöd för beskrivning av de observerade kunskapssystemen som programmen genererat. Vi låter de tre programmen analyseras med utgångspunkt från några av byggstenarna i modellen. Således beskrivs först hur kunskap har byggts upp, därefter hur den kommit till användning och avslutas med att diskutera vilken typ av KVA och KVC som programmen bidragit till att utveckla. Vi har använt olika indikatorer enligt tabellen nedan (tabell 3.4). Indikatorer för att belysa humankapitaluppbyggnaden är dels citeringsstatistik, dels utvärderingar samt den

programdokumentation som tagits fram under programmets livslängd. Även intervjuer användes för att belysa detta och vad som hänt efter att programmet formellt sett avslutats. För att belysa hur forskningen kommit till användning genomfördes närmare 40 intervjuer med olika avnämare och deltagare i programmen samt med handläggare vid Mistras kansli. Detta kompletterades med en omfattande dokumentanalys. Även i frågor kring samverkan och nätverksbyggande har empirin tagits fram genom intervjuer och dokumentanalys. I vissa fall har även enkla bibliometriska analyser av samförfattarskap använts för att belysa forskningsnätverkens innehåll och struktur. Sammantaget förväntas detta beskriva kapacitetsuppbyggnaden i respektive program och förklara i vilken utsträckning den genererade kunskapen kommit till användning.

Tabell 3.4 Använda källor och indikatorer

	Produktion av humankapital	Kunskapsanvändning	Samverkan och nätverksuppbyggnad
Källor och indikatorer	<ul style="list-style-type: none"> • Bibliometriska analyser • Dokumentanalyser • Intervjuer 	<ul style="list-style-type: none"> • Intervjuer • Dokumentanalys 	<ul style="list-style-type: none"> • Intervjuer • Bibliometri • Dokumentanalys

Vi vill avslutningsvis påpeka att argumenteringen och den strategiska inriktning som programmen byggde på vid starten naturligtvis inte explicit utgått från denna ansats eller besläktade synsätt. Vi konstaterar helt enkelt att de tre programmen är relativt typiska för den arbetsmodell som utvecklades under Mistra:s första år och vi låter utvärderingen av de tre programmen inspireras av den ansats som beskrivits ovan. De tre programmen förväntades av Mistra att bidra till att bygga starka forskningsmiljöer och på så vis bli hemvist för forskning som bidrar till olika samhällsliga mål (lösning av miljöproblem). Dessa forskningsmiljöer förväntades ingå i handlingsorienterade och organisationsöverskridande nätverk med nya organisatoriska och finansiella styrformer. Syftet i nästa kapitel är att beskriva och utvärdera i vilken mån de tre programmen lyckats med att uppnå detta.

4. ANALYS AV DE TRE PROGRAMMEN

Syftet med kapitlet är att redovisa och diskutera hur de tre programmen bidragit till att utveckla kapacitet och bärkraft inom respektive områden. Har denna förmåga kunnat bibehållas och vidareutvecklats även efter det att programmet avslutats? Analysen grundar sig huvudsakligen på en rad intervjuer med deltagare och användare och genom en omfattande dokumentanalys av utvärderingar, årsberättelser och programförslag (bilaga 1). Den metod som valts är i huvudsak kvalitativ genom att få information om de intervjuades egna erfarenheter, föreställningar och förhållningssätt i programmen. Intervjuerna genomfördes med hjälp av en intervjuguide med öppna frågor och omfattar de tre analysblock som utvärderingsansatsen genererar. Ett första tema handlar således om produktion av kunskap och humankapital i respektive program. Det andra temat avser att få en förståelse för hur produktionen av kunskap och humankapital kommit till användning. Det tredje temat behandlar hur samverkan och nätverk byggts upp i de tre programmen.

4.1 KAM

KAM programmet har varit en innovativ satsning som starkt bidragit till att bygga upp ny kunskap och kapacitet både hos utförare och användare. Man har kommit en bra bit närmare en lösning av de miljöproblem som programmet var satt till att lösa. Programmen skulle på 20-års sikt utveckla realistiska och miljömässigt optimala lösningar av högkvalitativa massa- och pappersprodukter som minimerar användningen av icke-förnybara resurser och som effektivt utnyttjar biomassans energipotential. Till skillnad från de andra programmen har KAM även satt nya kommersiella avtryck i form av patent och en ny företagsbildning. KAM-programmet är också ett illustrativt exempel på att vägen mellan forskning och konkret användning i företag ofta är utomordentligt lång även inom ett så pass väldefinierat teknikområde som massa- och papperstillverkning.

4.1.1 PRODUKTION AV KUNSKAP OCH HUMANKAPITAL I KAM

KAM är ett brett program som innehåller en rad aktiviteter alltifrån grundforskning till kommersialisering av forskning i form av nya bolag. Punkterna nedan illustrerar denna bredd och de resultat och effekter som finansiär och utförare velat uppnå under programperioden.

- Utveckla ny kunskap om alternativ
- Finna konkreta tillämpningar

- Skapa starka nationella och internationella nätverk
- Öka användningen bland producenter och leverantörer
- Skapa positiva externa effekter
- Utveckla demonstrationsprojekt
- Stimulera avknoppningar i form av patent och eventuella spin-off företag

Vår utvärderingsansats betonar bl a den kapacitetsuppbyggnad som sker i form av nya utbildade personer, ny framtagen vetenskaplig kunskap och nya vetenskapliga idéer och tillämpningar som kommer fram i forskningsprocessen. Det råder inget tvivel om att KAM bidragit till ny kunskap i form av bättre förståelse av ett problem som vid programmets början sågs som en möjlig men svår utmaning. Det råder en betydande enighet bland dem som på olika sätt deltagit i programmet att det övergripande syftet uppnåtts. En av de intervjuade uttryckte sig på följande vis: ” Vi sattes till för att skapa massatillverkning till en helt kretsloppsanpassad process. Vi skulle dramatiskt förbättra processen och det har vi också gjort”. De uppsatta miljömålen kom att ligga helt i linje med samhällets miljömål och den miljönytta som utvecklades kom framförallt att handla om nya metoder för att sluta processerna och effektivisera energiförbrukningen. De forskningsresultat som genererades inom programmet visar att det finns betydande möjligheter till lägre produktionskostnader med bättre produktivitet och mindre störningar i produktionen.

De intervjuade är ganska samstämmiga om vilka kapacitetshöjande åtgärder som programmet bidragit till. Vår ansats lägger vikt vid både den individuella forskarens kapacitetsuppbyggnad och det nätverk eller sociala kapital som skapas (vilket behandlas närmare i avsnitt 4.1.3). Figuren i bilaga 2 visar på ett schematiskt sätt delkomponenterna i den enskilda forskarens potentiella kapacitetsuppbyggnad. Dessa delkomponenter utgörs av ny vetenskaplig kunskap, ny tyst kunskap och nya nätverk. Storleken på denna kapacitetsuppbyggnad kan variera mellan olika forskningsprogram och beror på en rad faktorer. Det har naturligtvis inte varit möjligt att empiriskt och exakt belägga hur mycket kapacitetsutvecklingen ökat under perioden. Men med hjälp av intervjuer, kompletterat med enkla bibliometriska analyser kan ändå viss vägledning erhållas. Dessa observationer pekar på att KAM producerat ny kunskap och nya personer med den allra senaste kunskapen om den kretsloppsanpassade massa- och pappersfabriken (men som visas i avsnitt 4.1.3 kom emellertid dessa inte att rekryteras av industrin i någon större utsträckning).

En stor del av arbetet inom KAM gjordes av forskarstuderande i de olika delprojekten. Genom att ställa samma uppgifter i årsberättelser kommer vi fram till att KAM producerat 21 licentiat och 4 disputerade. Detta är, jämfört med andra stora forskningsprogram av denna typ, en tämligen normal siffra även om antalet disputerade är något i underkant. Programmet arbetade aktivt med industri-doktorander som vid denna tidpunkt var förhållandevis ovanligt, och som av flera intervjuade i efterhand kom att betraktas som ett enkelt och kostnadseffektivt sätt att få in ny frontkunskap i branschen. Industriadoktoranderna fanns huvudsakligen i Lund, Örnsköldsvik och Göteborg. Programmet kom även att anställa doktorander från Kina och USA.

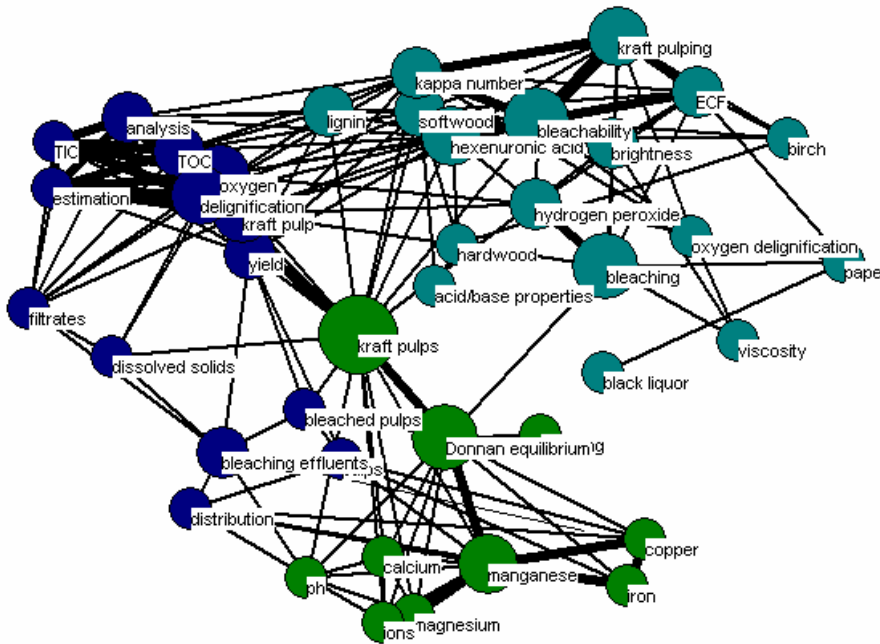
Doktoranderna gavs stor betydelse att formulera forskningsprojekt. Man utgick också i programformuleringen till stor del från deras formuleringar. Ett exempel på ett typiskt industriadoktorandprojekt är hur massaprocesen kan förbättras genom att hantera vissa metaller som kalcium och mangan. Modo Research hade redan tidigt uppmärksammat metallers uppträdande i massaprocesser. Man fick kontakt med KAM och en industriadoktorand kunde finansieras. Ett viktigt resultat som kom av denna forskning är bl a en bättre förståelse för hur mangan uppträder i massaprocesserna. Genom att komplexbinda manganet för att sedan tvätta bort det och sedan oskadliggöra det mangan som finns kvar på massan förbättras processen avsevärt. Resultatet innebär att massafabrikerna ges en möjlighet att hantera de manganjoner som annars kan förstöra peroxiden i blekeriet. Doktorandarbetet gav en möjlighet att arbeta med några av landets bästa oorganiska kemister vid bl a Umeå Universitet och testa resultat i faktiska industriella miljöer. Inom KAM finns en rad exempel på den nära koppling mellan forskning och tillämpning som kom att utvecklas under programmets livslängd. Flera av de intervjuade menade att doktoranderna gynnats dels genom den tydliga behovsriktningen, dels genom de höga vetenskapliga målsättningarna som sattes av programledningen.

Programmet har publicerat en rad vetenskapliga avhandlingar, artiklar, rapporter och programvaror. Vår genomgång av olika årsberättelser visar att produktiviteten varit god. Förutom de ovan redovisade avhandlingarna producerades 34 rapporter och artiklar under 1996, 62 under 1997-1999 och ca 34 under den avslutande perioden fram till år 2001. Men publikationerna har inte bara varit riktade till en akademisk publik utan i hög grad till användare inom näringslivet. Arbetet med syntesrapporten har därvidlag varit den viktigaste

uppgiften under fas 2 i programmet. Denna rapport har dessutom blivit en riktig nationell och internationell kioskvältare inom branschen.

Produktionen av ny vetenskaplig kunskap kan även illustreras med mera kvantitativt inriktade bibliometriska metoder. Som vi kommer att se skiljer sig de tre programmen åt i publiceringsbeteende. De databaser som finns är främst uppbyggda för att mäta vetenskaplig publicering vilket anses missgynna exempelvis teknikvetenskaper och därmed ett mera tillämpningsinriktat forskningsprogram som KAM. Men KAM programmet har gett vissa vetenskapliga avtryck även i de bibliometriska databaserna. Ett sätt att mäta den vetenskapliga betydelsen är att se hur de artiklar som tagits fram inom programmet har citerats. Vi har utgått från de redovisningar av författare som redovisats i de olika årsberättelserna och därefter gjort beräkningar hur de citerats i vetenskapliga tidskrifter. Figur 4.1 kan sägas vara en visuell innehållsförteckning över de områden inom vilka KAM forskare publicerat och citerats. Analysen visar att man varit aktiva inom tre olika huvudkluster. Tjockleken på pilarna visar dessutom vilka områden som är särskilt länkande till varandra.

Ett annat sätt att mäta kapacitetsutvecklingen är att se på vilka som citerar KAM-publicationerna. Det skulle vara en indikator på hur den nya kunskapen mottas av det internationella vetenskapliga samfundet och tabell 4.1 visar dels vilka 10 länder som citerat KAM publikationer, dels vilka 10 organisationer som citerat KAM publikationer flest gånger.



Figur 4.1 Samförekomstanalys av de citerande artiklarnas deskriptorer (citat till KAM publikationer)

Tabell 4.1 Vilka länder och organisationer citerar KAM-artiklar? De tio mest förekommande länderna och organisationerna

Mest förekommande länder som citerar KAM	Mest förekommande organisationer som citerar KAM
Sverige	Umeå Universitet
Finland	KTH
Kanada	Södra Cell
Spanien	Chalmers
USA	Universitet i Jyväskylä
Australien	Universitet i British Columbia
Slovakien	Kvaerner Pulping AB
Bangladesh	Metsä Botnia
Lettland	Monash University
Kina	VTI Processes

Ett viktigt syfte med KAM har varit att attrahera forskarstuderande inom området. Här har programmet varit framgångsrikt vilket såväl intervjuerna som mera kvantitativa beräkningar indikerar. I termer av figur 4.2 i bilagan ligger man i den högra delen (vi konstaterar även att andelen forskarstuderande som hoppat av varit ovanligt lågt och ligger under 10 procent vilket kan vara en effekt av den mycket noggranna rekryteringen av doktorander).

Programmet har byggt en grundläggande vetenskaplig och teknisk kapacitet inom tre viktiga ämnesområden enligt de bibliometriska analyserna, en kunskap som uppmärksammats

utomlands. Våra intervjuer med industriföreträdare, användare och våra analyser av olika utvärderingar tyder på att de 20 avhandlingarna har lyft den nationella kunskaps- och kompetensnivån väsentligt. Det internationella intresset för den sk syntesrapporten pekar i samma riktning. Det har inte varit möjligt att inom ramen för studien göra precisa mätningar av de enskilda komponenternas utveckling i figur 4.2 i bilagan. Dock menar vi att det råder en samstämmighet bland dem som intervjuats om att produktionen av kunskap och humankapital varit betydande inom KAM.

4.1.2 ANVÄNDNING

Syftet med KAM har inte varit att i första hand producera ny teknik och metoder för praktisk användning utan snarare att bättre förstå de grundläggande mekanismerna bakom en sk systemslutning. Blekningsfrågor var både industriellt och politiskt heta då programmet startade liksom klorfrågorna medan frågan vad som händer när man sluter processen låg vid den tillämpade forskningens framkant. Mot denna bakgrund har resultat och utfall varit goda, och flera konkreta och tillämpbara resultat kom fram redan under den första programperioden.

Som tidigare nämnts i kapitel tre producerar forskning åtminstone sju olika former av resultat. I tabell 4.2 kan man se att utfallet från KAM finns i flera av dessa kategorier. KAM har visat att det är möjligt med ett genombrott för ökad slutning och bättre produktionsekonomi i enlighet med den vision som utformades i programmets början. Man har utvecklat flera nya processer varav några patentsökts och en av dessa processer har kommersialiserats i ett nytt bolag. Det är naturligtvis omöjligt att på något sätt rangordna betydelsen av dessa olika resultat och utfall, men bara det faktum att KAM producerat alltifrån grundläggande kunskap till en ny teknologi som resulterat i ett nytt företag inom ramen för ett 100-miljonersprogram får anses vara imponerande.

Tabell 4.2 Exempel på resultat och utfall under programperioden

Resultat/utfall	Exempel
Ny vetenskaplig kunskap	Visar att det är möjligt med ett genombrott för ökad slutning och bättre produktionsekonomi
Utvecklat förmågan till problemlösning	Ny alkalisk sulfitmassaprocess
Ny teknologi	Ligninuttag, flislakning
Syntes och demonstration	Modellfabriken
Patent	Exempelvis den alkaliska sulfitmassaprocessen och flisnjure
Skapat nya företag	LignoBoost

Det är således förhållandevis lätt att peka på goda resultat som kommit ur programmet. Flera av de intervjuade har en samstämmig syn kring vilka konkreta och direkta resultat som man bedömer vara viktiga. Man nämner ligniboostprocessen (som utvecklades efter KAM avslutats men som bygger på kunskap som utvecklats under de första sju åren), blekningsfrågorna, ligninuttaget, processfrämmande grundämnen och den modellfabrik som var ett resultat av det omfattande syntesarbetet. Till detta bör även läggas till den sk flisnjuren. Det finns skäl att kort beskriva några av dessa exempel eftersom de visar på hur de kommit till användning.

Den forskning som genererat en bättre förståelse av lignin ses som något av ett verkligt genombrott och som dessutom kan bli en viktig energiprodukt i framtiden. Lignin har använts som energikälla men man har ofta ansett att hanteringen inte varit optimal. I ligninforskningsprojektet har man gjort det möjligt att höja produktionen utan att bygga om sodapannan. En konsekvens är bl a minskade investeringskostnader. Genom att ta ut ligninet redan i kokaren minskar man inte bara behovet av sodapannan. Man får dessutom fördelar i koket och andra fördelar som mer lättblekt massa och bättre massakvalitet. Man har gått vidare med bl a membran utveckling men där ligger den industriella användningen längre fram i tiden.

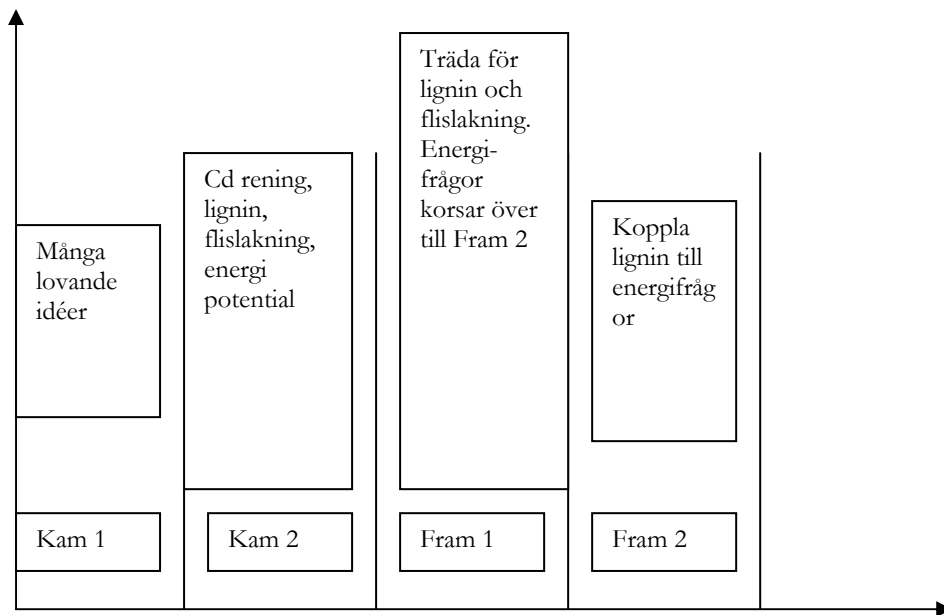
Ett annat exempel utgör den process som lett till att man kunnat ta fram alkalisk sulfitmassa. Det fanns redan ett antal processer innan KAM började men inga visade sig livskraftiga i industriella sammanhang. Inom KAM lyckades man, för denna process, utveckla en kemikalieåtervinning som blir betydligt billigare än att bygga en sodapanna (processen har fått namnet KAMrec). Grundidén är att tillämpa en förgasningsteknik som gör det enkelt att återskapa kokvätskan i ett enda steg från kokluten. Den största energivinsten ligger i själva förgasningen och förbränningen av gasen även om det även finns andra möjligheter till energiförbättringar. Visserligen återstår ett relativt stort utvecklingsarbete men KAMrec finns i en pilotskala. Ett ökat ligninuttag har viktiga effekter på flera plan. Dels ger det möjligheter att förbättra energibalansen i bruket, dels i samhället

Det tredje exemplet på viktiga resultat och utfall, är den sk modellfabriken. En central del i KAM: s arbete har varit syntesarbetet som fångat upp alla delar och resultat som tagits fram i de olika delprojekten. Detta har i sin tur kommit att användas i de sk modellfabrikerna. Här

har man kunnat testa resultat genom simuleringar och därmed har man skapa en benchmark för många företag att jämföra sina egna processer i förhållande till den teoretiska referensfabrik som KAM kom att utveckla. Att detta också skett framkommer i användarintervjuerna.

Om vi i det förra avsnittet konstaterade att KAM byggt upp en betydande vetenskaplig och teknisk kapacitet visar exemplen ovan dels på vilka resultat som åstadkommit, dels på hur dessa kommit till användning. Ett av analysmodellens villkor är att värdet till stor del bestäms av hur resultat används och de tre redovisade fallen visar på olika sätt hur forskningsresultaten kommit till nytta och användning. Men hur är det med effekterna och lösningarna av det miljöproblem som KAM var satt till att lösa? Det är viktigt att inledningsvis påpeka att KAM-projektet inte direkt kom att handla om miljöproblem som skulle lösas utan om att dra nytta av den i mångt och mycket fantastiska råvaran som fibrer utgör. Till detta kom möjligheterna att på ett effektivt sätt utnyttja råvaran för energiframställning.

I intervjuerna ombads varje person att ange de viktigaste resultaten, utfallen och effekterna av programmet. I Figur 4.2 har vi gjort en syntes av svaren och även ritat in i vilken tidsordning som dessa utvecklats. Figuren har sedan stämts av med några personer i den dåvarande projektledningen och styrelsen. En första observation är att flera av de resultat som kom fram under KAM kunde vidareutvecklas under det s k FRAM-projektet. I FRAM hade man kommit så långt i kunskapsutvecklingen att man kunde välja några specifika spår som bedömdes ha stor potential, och en förutsättning var den långa kunskapsprocess som utvecklats under de sju åren med KAM. En andra observation är att nya resultat kan uppkomma en tid efter att projektet avslutats. LignoBoost är det främsta exemplet på detta. Tekniken bygger på utvecklingen av en ny kostnadseffektiv process som ger massabruken möjligheter att göra sig mindre beroende av olja (kanske rent av befria sig) bl a genom att lignin kan utvinnas ur svartlut som är en biprodukt vid massaframställning. Tekniken har kommersialiserats i ett nytt bolag och affärsidén är att sälja licenser och konsultinsatser. Den globala marknadspotentialen bedöms till ca 100 massabruk (STFI-Packforsk 2006).



Figur 4.2 Utfall och effekter av KAM och FRAM

KAM har således genererat en rad viktiga forskningsresultat som av flera deltagande dessutom betraktas som tekniska genombrott i branschen (flislakning, ligninuttag och ny alkalisk massaprocess). Vi kan också observera viktiga utfall i form av nya processer som patenterats och ny teknik som kommersialiserats. De genombrott och andra resultat som beskrivits ovan har alla varit viktiga i förståelsen av hur den integrerade massafabriken kan fås att fungera. Men det är fortfarande för tidigt att spåra direkta effekter på företagets konkurrenskraft och miljö. KAM har kommit ett bra steg närmare att utveckla ett kretsloppsanpassat system för kvalitativa pappersprodukter som effektivt utnyttjar biomassans potential. De viktigaste effekterna enligt intervjuerna är samstämmiga och man pekar på den miljönytta som uppkommer när man utnyttjat energin och det faktum att man kunnat jobba med alternativ till att ersätta fossila bränslen och utsläppen till havs. Det har också kommit en rad indirekta effekter som ibland dessutom kommit till direkt användning i det enskilda bruket. Dessutom har KAM genererat flera nya teknologier, med flisnjuren som främsta exemplet, som enligt såväl forskare som användare kan komma att ha stor potential framöver.

Dock menar flera att det tar tid att finna tillämpningar – man talar om den typ av ”death valley” som finns mellan forskning och tillämpning, även i ett användarorienterat forskningsprogram som KAM. Ekonomisk teori skiljer mellan beslutet att investera i ny

teknik (adoption) och den fortsatta spridningen av tekniken. Dessa båda processer bildar vanligtvis en S-kurva (Hall 2003). Ett program som KAM ligger, trots att det är användningsinriktat i den alla första början av S-kurvan. Det tar tid och användningen varierar mellan olika aktörer beroende på företagsspecifika faktorer. En av de intervjuade sammanfattar problematiken på följande sätt: "KAM är ett projekt som har drivit utvecklingen framåt och det långsiktiga målet har varit mycket bra för oss. Vi har under tidens gång kunnat använda oss av vissa metoder. Men tekniken kommer att överföras i verksamheten som ett pussel så att man ser bit för bit hur det passar i massa- och pappersfabriken".

Sammanfattningsvis står det helt klart att behovsorientering och vetenskaplig nytta har gått hand i hand i KAM. Branschen hade redan innan programmets start arbetat med många av de tekniska problemen som KAM tog sig an. Man såg därför egennytta i projektet och de deltagande företagen kom in tidigare i forskningsprocessen än vad som varit vanligt även i institutfinansierade forskningsprogram. Trots att KAM producerat tydliga och tillämpningsbara resultat framhåller användare att den stora behållningen varit en ökad samverkan mellan industrin och forskare. I det sista avsnittet skall vi titta närmare på hur nätverk och samverkan utvecklats i KAM processen.

Sammanfattning av viktiga resultat som kommit fram i KAM

- Lignoboost (lignin som energibärare och kemikalieråvara)
- Patentsökt (flislakning och ligninuttag ur koklut)
- Utvecklandet av ny blekningsteknik
- Flislakning och ligninuttag (FRAM)
- Miljönyttan när bioenergi ersätter fossila bränslen
- Modellfabriker (benchmarking)
- Bättre kunskap och förståelse för industrins frågor inom universitetsvärlden
- Utbildade forskare med kontakter inom industrin
- Attraherat forskarstuderande med lågt avhopp.
- Sulfatmassaprocessen har stora möjligheter att utvecklas vidare till att bli än mer resurseffektiv
- KAM som teoretisk referens; Sluten flisnjure, svartlutsförgasning, uttag av ligninbränsle, KAMrec sulfit

4.1.3 SAMVERKAN OCH NÄTVERK I KAM

Det har inte varit möjligt att spåra och beskriva nätverkens utveckling i detalj utan syftet är att identifiera några viktiga relationer som utvecklats. Vi använder modellen för att illustrera hur nätverk och kunskapsinfrastruktur utvecklats inom ramen för programmet.

I alla de tre programmen har tidiga och intensiva användarkontakter byggts in i själva programstrukturen. I KAM fanns ett antal klart identifierade användargrupper inom skogs- massa- och pappersindustrin, energiindustrin och kemikalieindustrin. Man hade flera representanter i både styrelser och användargrupper. STFI:s långa erfarenhet av nära samarbete med näringsliv bidrog att överbrygga kulturella klyftor mellan forskare, institut och användare. Det bör emellertid påpekas att KAM programmets organisation och storlek även var ett nytt arbetssätt för ett industrinära institut som STFI. Man hade inte tidigare arbetat med så stora mångvetenskapliga grupperingar och med det fokuserade lösningsinriktade syntesarbete som MISTRA krävde.

KAM har skapat en rad nya vetenskapliga nätverk, även om de deltagande högskolorna och företagen inte var okända för varandra vid programstart. KAM lyckades att få sju olika universitet och högskolor att samarbeta under en gemensam hatt och med ett klart definierat slutmål. Samverkan mellan STFI och olika användare har varit legio inte minst med tanke på institutets ställning som centralt branschforskningsinstitut. Men det var inte lika vanligt att samarbeta med näringsliv och högskola i miljöforskningsfrågor vid programmets start. Tabell 4.3 beskriver vilka användare som funnits i referensgrupper, styrelse och andra organisatoriska enheter. De stora tunga näringslivsanvändarna fanns med liksom några leverantörer och teknikkonsulter samt de centrala myndigheterna och organisationerna.

Tabell 4.3 Användare i KAM

Organisationsnivå	Användare
Referensgrupp	Stora Enso MoRe Research Södra Cell Kappa Kraftliner Energimyndigheten Skogsvårdsstyrelsen Näring/Handelsdepartementet
Programstyrelse	Korsnäs ÅF-IPK Stora Enso

	MODO Paper LTH
Ledningsgrupp	STFI
Delprojekt	Södra Cell Modo Paper AssisDomän Stora Enso Korsnäs EKA Chemical Purac (Vatten och miljöspecialist) Solvina (Teknikkonsult) ÅF-IPK (Teknikkonsult) Kiram (Utrustningsleverantör)

Intervjuerna pekar alla på att det skapats nya samverkanskonstellationer både mellan olika forskargrupper men också mellan näringsliv och högskola. Flera av de tunga användarna i näringsliv och organisation betonar i hög grad vikten av de nya nätverk och samverkanskonstellationer som uppstått. Man säger: ”I projektet blandade vi industrifolk med forskare och satsade hårt på att integrera dessa vilket blev mycket positivt”. Även om rösterna är positiva säger en ledande industrianvändare: ”det fanns mycket sammankomster mellan parterna så nätverk bildades verkligen, men jag vet inte hur de har fortsatt. Det borde bildas något alumni liknande nätverk så att dessa håller i sig”. En konsekvens av det nära samarbetet var förutom kunskapsuppbyggnaden att vissa forskningsspår kunde avvecklas på ett tidigt stadium och att man sedan mera kraftfullt kunde gå vidare med ett antal huvudspår som underlag för syntesarbetet, och inte minst i det uppföljande FRAM-programmet. Inom FRAM kunde man vara än mer fokuserad mot vissa konkreta frågeställningar. Det nära samarbetet i referensgrupper innebar också att flera forskargrupperingar, inte minst doktorander, kunde göra konkreta studier och tester i faktiska anläggningar vid olika bruk.

Det utvecklades två centrala relationer dels mellan de deltagande högskolorna, dels mellan högskolorna och de viktigaste användarna inom massa- och pappersbruken. En nyhet i KAM har varit att näringslivet kommit in i ett tidigt skede av forskningsprocessen. Oftast har näringslivet bevakat tidiga skeden, varit mer aktiva i formering av tillämpningsprojekt och sedan tagit till sig kunskapen för egen processutveckling. I KAM kom man in i ett tidigt skede, var med och påverkade forskningsfrågor och därför kunde man nästan i realtid testa och överföra forskningskunskap i den egna verksamheten.

Den andra delen av KAM handlade till övervägande del om att arbeta med framtagning av syntesrapporten. Man lyckades med att bygga upp en virtuell modellfabrik som en syntes av alla delprojekt. Syftet med KAM var ju inte att utveckla modeller som kunde användas av olika aktörer utan snarare att bygga en modellfabrik där olika användare kunde utnyttja modellen som referens för egen utveckling. Detta har också skett i stor utsträckning där de stora Massa- och pappersföretagen använt modellen för jämförelser av egna processer och egen utveckling.

Det har inte varit möjligt att inom ramen för utvärderingen exakt och empiriskt teckna bilden av den typ av KVA som utvecklats inom ramen för programmet. Däremot kan vi jämföra vår bild av KAM med liknande modeller som beskrivits i forskningslitteraturen. I bilaga fyra visas sådana modeller för de tre Mistraprogrammen. Den modell som KAM efterliknar går under namnet "multiple-sector mutually adapting system" i litteraturen. Vi menar att KAM uppvisar flera likheter med denna modell som kan sammanfattas med följande beskrivning: "In sum, the ensemble of university researchers, spin-off company, clients from the large industry sector, together with a virtual traffic in graduates from the research team and the catalytic participation of the research program manager, resulted in a knowledge covenant by which research and industry tracked each other over a period of time with a growing mutual impact" (Rogers & Boezeman). Vi menar att det KVA som utvecklats i KAM och som beskrivits ovan har många likheter med den typiska modell som citatet ovan beskriver.

Kan vi säga något om utvecklingen av ett större KVC? En av de intervjuade menar att "vi utvecklat rörliga nätverk mellan forskare och industripersoner". KAM fick en efterföljd i de s k FRAM programmet där man gick vidare med vissa spår som utvecklats tidigare. Man kan säga att såväl Ligniboost och flislakning är en direkt konsekvens av utvecklingen. Den stora slutrapport som tagits fram inom projektet har fått stor uppmärksamhet inom branschen. STFI och programmet har blivit känt, inte minst i Nordamerika. Man har även sålt licenser till demofabriken och har i skrivande stund förhandlingar med ett stort amerikanskt bolag. En av huvudprojektledarna uttryckte sig på följande sätt: "vi har nu för första gången ordentliga (vår understrykning) träffar och ordentliga kontakter med användarna".

En aspekt som flera av de intervjuade tar upp är en viss besvikelse på hur restriktiv branschen varit på att ta till sig nya kompetenta doktorer som utbildats inom ramen för

KAM. Man säger: ”man ser oftast inom branschen istället för utanför...jag har haft mycket bra doktorander som inte har fångats upp av företag och organisationer i den utsträckning som deras nya unika kunskaper motiverat”. Detta tyder på att kunskapen inte migrerat i den utsträckning som åtminstone ledningen av programmet hoppats på.

Trots dessa brister är vår bedömning att förutsättningarna för ett större KVC har utvecklats och fortsätter att utvecklas. KAM har samarbetat intimt med användare och resultat har använts på ett högst konkret sätt när den virtuella modellfabriken använts. Den kunskap som genererats har sedan vidareutvecklats i FRAM och ny kunskap som utvecklats inom KAM har sedan vidareutvecklats inom FRAM. Även om syftet inte varit att stimulera utvecklingen av ett KVC eller KVA har den vetenskapliga och tekniska praktiken som skapats stora likheter med den typ som illustrerats i figuren.

Vi utgick i kapitel tre från att ett KVA är ett koncentrat av de organisatoriska och finansiella styrformer som utvecklats över tiden. I tabell 4.4 bedöms och sammanfattas avslutningsvis den kapacitetshöjande förmåga och kunskapsmässiga bärkraft som utvecklats inom KAM.

Tabell 4.4 Sammanfattande bedömning av KAM: s bidrag till att utveckla och öka den gemensamma kunskapskapaciteten

Kapacitetsutveckling	Hög	Viss	Ingen
Höja vetenskaplig och teknisk kapacitet och kompetens	√		
Skapandet av bestående nätverk	√		
Kommit till användning		√ - kräver kompletterande investeringar i företagen men teknikens mognadsgrad har ökat väsentligt efter att KAM avslutats och fortsatt i andra programformer (Fram 1 och Fram 2)	
Närmare förståelse av miljöproblem	√		
Höjt de deltagande användarnas tekniska kompetens och kapacitet	√		
Kunskapspridning	√		

4.2 RESE

Syftet med RESE var huvudsakligen att stimulera till ökad användning av en generisk teknik i miljövardarbetet. Programmet fick en tidig fas av tillämpning på bekostnad av fördjupning och problematisering. Mätt med olika indikatorer har kapacitetsutvecklingen blivit ojämnt fördelad. Programmet har bidragit till att fördjupa redan bestående nätverk men endast i mindre omfattning skapat nya. Vissa av de mål och miljöproblem som RESE var satt till att lösa har lösts men långt ifrån alla.

Programmet hade höga ambitioner att komma tillrätta med ett antal miljöproblem. Man hade flera forskningstygndpunkter som omfattade skoglig planering, övervakning av Östersjön och att studera förändringar av kulturlandskap och slitage i fjällvärlden. RESE formulerade en vision som innebar att den nya kunskapen och de nya tillämpningarna skulle kunna användas av myndigheter och företag. Det råder delade meningar om huruvida man lyckats

nå upp till de höga ambitionerna. En av de mest kritiska uttryckte sig på följande sätt: ”RESE har förvisso höjt nivån på fjärranalys men det fanns ett större intresse och kunskap innan projektet än när det hade avslutats.” Vi menar att detta har sin grund i att en rad förutsättningar i produktion av kunskap, användningen och i nätverksrelationerna inte fungerat.

4.2.1 PRODUKTION AV KUNSKAP OCH HUMANKAPITAL I RESE

Sverige hade vid programmets startpunkt flera duktiga forskargrupper inom området fjärranalys – man kan till och med säga att ”inventeringskunskap” både är en gammal svensk tradition och ett svenskt styrkeområde. Dessa grupper fanns dels vid universitet och högskola men också vid dåvarande Rymdstyrelsen och vid Lantmäteriet. I samband med Mistra:s etablering fördes nära diskussioner med Rymdstyrelsen om behovet av att sprida kunskap om fjärranalys och att finna nya tillämpningar. Det fanns också flera forskare som tidigare samarbetat och som önskade etablera ett större tillämpat forskningsprogram.

Precis som i de andra programmen var ambitionen att introducera nya doktorander till området samt att få dessa att arbeta med nya forskargrupper. Vi har inte kunnat få exakta uppgifter på hur många doktorander som funnits men våra egna beräkningar uppskattar att det under 1997 fanns 19 doktorander, 1998 21 doktorander och 25 doktorander 1999. Av dessa är det inte klart hur många som har disputerat inom ramen för RESE.

I intervjuerna har det funnits en rad synpunkter på doktorandernas förutsättningar och bidrag, reaktionerna har påfallande ofta varit kritiska. Ett problem rör doktorandernas situation i ett huvudsakligen tvärvetenskapligt forskningsprojekt och heminstitutionernas starka betoning på inomvetenskaplighet. Flera av dem som intervjuades menade att doktorander fick stora svårigheter på grund av att Mistra drev på den tvärvetenskapliga inriktningen på bekostnad av inomvetenskaplig utveckling, åtminstone under den första programfasen. En av de intervjuade uttryckte sig på följande sätt: ”de har blivit halvdåliga på allt och detta har försvårat deras fortsatta forskarkarriär”. Det framkom också i intervjuerna att de doktorander som fått finansiering (oftast delfinansiering) av RESE, visserligen har kunnat disputerat men å andra sidan har de haft dålig kontakt med de andra delprojekten inom RESE. Inom vissa områden kunde man få till stånd ett samarbete mellan nya forskargrupper men det har varit vanligare att forskningsgrupperna, och därmed doktoranderna, har arbetat tämligen isolerat. Här har Mistra snarare fungerat som en

traditionell forskningsfinansiär och RESE som en klassisk forskningsutförare. Vissa av de intervjuade menade också att tyngdpunktsförskjutningarna, från vetenskaplig utveckling till kunskapsspridning under programmet, försvårade planeringen och missgynnade anställning av bra doktorander.

Vi har inte kunnat följa doktorandernas karriärvägar i detalj men i intervjuerna menar man att den eftersträlvade kapacitets- och kompetensutvecklingen blev mindre än man hade önskat och förväntat. Det är i viss mån betecknande att Holmen Skog som kanske är det företag som mest tagit till sig den nya fjärranalystekniken inte, så vitt vi kunna bedöma, rekryterat någon från programmet. Det har inte heller skett i någon större omfattning hos andra användare.

På samma sätt som i KAM ville vi undersöka den vetenskapliga kunskapsproduktionen med hjälp av bibliometriska analyser men detta har inte kunnat genomföras eftersom det inte funnits en samlad inrapportering av vilka artiklar som producerats inom RESE. Inte heller de olika årsrapporterna redovisar en samlad bild av den vetenskapliga publiceringen. Detta betyder emellertid inte att produktiviteten varit låg inom RESE eftersom produktionen av andra typer av rapporter och dokument varit tämligen omfattande, bl a presenterades projektet i ett specialnummer av tidskriften AMBIO under 2003. Men den samlade bedömningen hos flera av dem som intervjuats kan illustreras med följande citat: ”den internationella samverkan var inte imponerande, det blev lite konferenser etc. och inte heller någon imponerande vetenskaplig publicering”.

När vi undersöker RESE från ett kapacitetshöjande perspektiv framkommer en rad starka uppfattningar som bl a uttrycks i citatet ovan. Doktoranderna kom att få särskilda bekymmer på grund av den tvärvetenskapliga ansatsen som visserligen låg i projektets natur men som förstärktes av att ledningen styrde mot ett större inslag av kunskapsspridning. Man skulle kunna säga att humankapitaluppbyggnaden snarare kom att se ut som i den vänstra delen av figuren i bilaga 2. En orsak till detta kom helt enkelt att ligga i programmets uppbyggnad och styrning. Programmet kom att få en tidig fas av tillämpning som redan började i den första treårs-perioden. Projektledningen lät inte projekten problematiseras och fördjupas utan fokuserade alltför tidigt på tillämpningar som man hoppades skulle få finansiering i fas två av programmet. RESE kom därför i första hand att utgå från en metod snarare än från

ett forskningsproblem. Resultatet blev en svagare forskning och en svagare vetenskaplig kapacitetsuppbyggnad än förväntat.

4.2.2 ANVÄNDNING

I en av intervjuerna som kom att handla om hur RESE: s kunskap kommit till användning uttryckte sig en av de deltagande forskarna drastiskt och med följande ord: ”Vad har egentligen kommit fram i RESE?” Denna fråga har vi sedan mött i flera av intervjuerna även om den formulerats på olika sätt. Det tycks som om denna fråga har sin utgångspunkt i att man menar att RESE saknat en grundläggande frågeställning. Ett program av RESE: s typ kräver en klar vetenskaplig frågeställning, något som flera av de intervjuade ansåg saknades redan från första början. En forskare säger: ”istället tog det två år att ta fram ett program som skrivits, men om det är något nytt man vill skapa måste man ha en formulerad problemdel.”

Ett antagande i den kapacitetsmodell som vi använder för att studera resultat, utfall och effekter är att kunskap genererar värde när den sätts i användning. Och nedan beskrivs några exempel på hur RESE: s kunskap kom att användas som grundar sig på vad de intervjuade ansett varit de viktigaste exemplen att framhålla. RESE var uppdelat i sex olika områden med olika inriktning och aktiviteter. Programmets aktiviteter omfattade alltifrån tillämpad forskning till aktiv kunskapsspridning. Vi har inte kunnat finna några exempel på spinn-offs i form av nya företag. Men den samlade kunskap som byggts upp har kommit till användning både i Metria och Rymdbolaget.

Frågan om resultat och effekter har ställts till alla som intervjuats men de tydligaste svaren kommer från de i programledning och styrelse som haft den samlade överblicken. I tabellen nedan har vi gjort en syntes av svaren från intervjuer och utvärderingar och den visar på resultat som kommit fram i RESE.

Tabell 4.5 Exempel på hur kunskap kommit till användning i RESE

- Metoder för miljöövervakning genom att använda satellitdata. Exempel är övervakning av algbloomning och en ny design för riksskogstaxering av skog vid Skogsstyrelsen
- Nya mång- och tvärvetenskapliga metoder för övervakning och analys av kulturmiljövård (integration av samhällsvetenskap och ekologi)
- Nya datorbaserade metoder för att utnyttja satellitdata med olika miljöövervakningstillämpningar

- Tillämpningar för förbättrad ”vegetation mapping”
- Tillämpa fjärranalys som redskap för förbättrad förvaltning av betesresurser för älg och ren
- Tillämpningar av fjärranalys i beslutssystem för miljöövervakning och fysisk planering
- En databas med satellitbilder som kan utnyttjas

Källa: Utvärderingar, årsberättelser, och intervjuer

RESE har således producerat en rad resultat. En uppgift i utvärderingen är emellertid att också se hur resultaten kommit till användning (utfall och effekter). RESE har genererat några ”success stories”. Ett som brukar nämnas handlar om användning av fjärranalys i fjällnära terräng. Projektet syftade till att framförallt använda olika tekniker för beskrivande analyser (”mapping”) och övervakning (”monitoring”). Man studerade vegetationens förändringar och dess effekter på markanvändning. Ett viktigt resultat är att man i ett av forskningsprojekten funnit att fjällnäringen är mera känslig för klimatförändringen än vad man tidigare antagit. Den första projektperiodens milstolpe var att utveckla den nya tekniken och i den andra fasen tillämpades den genom att producera en satellitbild över hela den svenska fjällvärlden. I denna fas spelade ett nära samarbete med olika användare bl a länsstyrelsen en stor roll.

Holmen skog är det företag som anammat den nya tekniken i full skala. Man säger: ”vi var ensamma om att nappa på idén”. Inom företaget hade man tidigt diskuterat hur den nya tekniken skulle kunna användas. Man såg också att konkurrerande bolag i USA och Kanada kommit längre i användningen av de nya möjligheter som den nya tekniken gav (bl a på grund av väsentligt större skogsarealer). Behovet förstärktes också genom att Holmen Skog vid tidpunkten för RESE: s etablering hade problem med omfattande svampangrepp. Innan man gick in i projektet satte man sig ned inom projektgruppen för att noggrant beräkna de potentiella effekterna. Man hade då över 170 000 olika beskrivningssystem som man bedömde kunde reduceras och rationaliseras med hjälp av de nya satellitbilderna. Dessa indelningar kostade närmare 50 miljoner kronor men med hjälp av den nya tekniken ansågs det att kostnaderna kunde reduceras betydligt. En annan kostnadsbesparande effekt var att fältstudierna kunde utföras på ett mera planerat sätt vilket i sin tur blev tidsbesparande. Holmen skog har efter RESE: s avveckling anpassat och förfinat tekniken för att möta olika företagsspecifika behov.

Ett annat exempel på användning är SMHI som använt fjärranalystekniken för att lägga ut övervakning av algblomning på nätet. Här har RESE skapat en större förståelse för

effekterna av algblooming. Denna teknik används framförallt av marinekologer och vid klimatmodellering.

De tre exemplen visar på hur tekniken kom att användas men intervjuerna pekar på att användningen blev mindre än vad man hoppats på inom programstyrelsen. Det kan i viss mån förklaras med hur RESE organiserades. Den starka fokuseringen på tillämpningar bidrog till att programmet egentligen inte kom att kraftsamla på något område. Detta ledde till brist på fördjupning men också att vissa mindre bra forskningsspår inte kom att avvecklas i tid. Programmet blev en katalysator men inte den kapacitetshöjande drivkraft som låg i den ursprungliga visionen enligt intervjuaren. Flera av de intervjuade menade att de miljömål som programmet var satt till att lösa kom i skymundan dels på grund av en stark fokusering på kommersialisering och spridning, dels på skogliga frågor. De skogliga projekten kom dessutom att bli inriktade på vanliga skogsinventeringar och inte på miljöproblem. Andra menar att skogsproblemet inte var så allvarligt som alla trodde i samband med de kraftiga stormar och översvämningar som drabbade stora delar av landet vid tidpunkten för RESE:s etablering. Skadorna visade sig vara lokala och skogsdöden var mindre än vad som angetts. Därmed sjönk problemet och användningen av tekniken för detta syfte.

Som påpekats tidigare har flera av de intervjuade kritiserat styrningen av programmen. Den starka betoningen på bl a kommersialisering och spridning var illa lämpad för ett program av RESE:s typ. Man menar att spelreglerna från Mistra var tydliga men det hela resulterade i en ”overselling” som en av de ledande forskarna uttryckte sig. En kritik som framkommit vid flera tillfällen är att ledningen forcerade framtagning av metoder utan data och utan att andra parametrar kvalitetssäkrats. I vissa fall fick man i efterhand komplettera projekt. En av de intervjuade konkluderar: ”Forskarna ville ha mera tid att kvalitetssäkra, Rymdbolaget/Metria stressade på och ville kommersialisera. Resultatet blev att användargrupperna i många fall inte ville använda metoden eftersom de ansåg (precis som forskarna) att den inte var kvalitetssäkrad”.

En annan orsak var att RESE inte var tillräckligt väl organiserad för att genomföra en fokusering på kommersialisering och spridning. För det första kräver detta en solid vetenskaplig kompetensbas vilket aldrig utvecklades under den första fasen. För det andra förutsätter tekniköverföring att användarbehoven specificeras noggrant för att nya metoder och produkter skall kunna användas (som visas i nästa avsnitt kom RESE inte att ha den

nära kontakten med användare). För det tredje krävs ett kostnadseffektivt utbud av satellitdata. RESE gjorde mycket för att förbättra pris/prestanda men kvalitén kom ändå inte upp i nivå för att det skulle kunna användas på bred front. RESE var helt enkelt inte riggat som ett fungerande teknikspridningsprogram.

Ett stort program som RESE lämnar naturligtvis avtryck i form av ny kunskap, konkreta resultat och effekter även om många kritiska röster gör sig hörda i de intervjuer som vi gjort. En pessimistisk tolkning av utfall och användning kan beskrivas på följande sätt: ”på små områden har man knuffat en del aktörer i rätt riktning” och...de främsta effekterna har varit att man på ett par ställen sitter på programvara och visst bildmaterial. Det tydligaste exemplet finns att skåda i algblomning som även tagits upp på politisk nivå”.

Som tidigare antytts har de organisatoriska aspekterna upplevts som problematiska redan från första början. Ett citat ringar in problematiken: ”Början var mycket konfliktfylld. Saker beslutades i plenum utan att styrelsen var närvarande. Rollerna var inte riktigt klara. Det fanns olika teman och tekniska stödprojekt vilket gav en lång startsträcka”. Som tidigare nämnts var forskningsproblemet inte riktigt klart formulerat. Styrningen från programledningen upplevdes som mycket hård framförallt av olika forskargrupper. Man kände det som att Mistra redan tidigt hade bestämt sig för vad som skulle besvaras. Resultatet blev en alltför grund forskning och ett alltför stort fokus på spridning av tekniken.

RESE har haft en annan organisatorisk uppbyggnad än de övriga två programmen med en mera löslig struktur (se bilaga 3). Denna struktur kom sannolikt att hindra en effektiv kommunikation och ett effektivt samarbete över de olika forskargrupperna. Denna lösliga struktur var inte heller optimal i ett så pass tvärvetenskapligt forskningsprogram som RESE ändå var. Detta drabbade främst doktoranderna som blev isolerade, hade få kontakter med andra grupperingar och producerade avhandlingar som sannolikt hade utvecklats på ett bättre sätt i en annan miljö.

RESE har inte varit ett misslyckande. Men intervjuerna pekar på att de eftersträfvade utfallen och effekterna inte har nåtts. De mest pessimistiska av dem som intervjuats menar t o m att RESE inte var ett forskningsprojekt utan ett spridningsprojekt. Om värdet av RESE enligt vår analysmodell bestäms av hur det används är resultaten inte i linje med förhoppningarna. Man kan sammanfatta svaren från intervjuerna med att RESE byggde upp en kapacitet och

kompetens på kartläggning av kustområden. Programmet medverkade även till att tekniken kunde användas för att förebygga skogsskador. En tredje effekt utgörs av förbättrade metoder för fjärranalys och modellering. Intervjuerna förmedlar således en bild av en ganska begränsad användning. Sannolikt ligger förklaringen till problem i styrningen och koordineringen av programmet, men också i det faktum att själva inflätningen med användare utvecklats sämre än väntat. I nästa avsnitt behandlas detta närmare.

Sammanfattning av viktiga resultat som kommit fram i RESE

- Europeiska samarbetsprojekt
- RESE miljömål
- Specialnummer AMBIO
- Årligt Fjärranalysseminarium
- Datasetet KNN
- Basklassificering av skogsmarken (hjälp vid riksskogstaxeringen)
- Holmen Skogs användning av fjärranalystekniken vid röjning och gallring
- GAP- analyser, studerar osäkerheten i beslutsunderlag
- Bristanalys för Gävleborg och Dalarna
- wResex, referensområden för miljöövervakning, utforma miljöövervakningsprogram för brukad natur, utforma uppföljningsprogram för skyddade/värdefulla områden
- Algblooming över nätet
- Slitage i fjällen (kartering av betesresurser)
- Skadade koraller
- Avrinningsområden (utsläpp från pappersbruk längs Bottenhavets kust)
- Länsstyrelsens ökade användning av GIS

4.2.3 SAMVERKAN OCH NÄTVERK

Man kan säga att redan när projektet etablerades under 1996 fanns en tämligen väl utvecklad samverkan mellan olika organisationer med fjärranalys som intresse. Huvudaxeln låg vid dåvarande Rymdbolaget och vid Lantmäteriet genom Metria. Båda organisationerna var aktiva för att etablera ett Mistrafinansierat forskningsprogram tillsammans med ett antal etablerade fjärranalysforskare. Kanske skulle man kunna säga att det redan vid programmets början existerade ett embryonalt KVA enligt vår terminologi. En av de intervjuade säger: ”det är en liten fjärranalysvärld och alla personer fanns redan i nätverken inte minst därför att många kom från Rymdbolaget”.

En ambition med RESE var att öka användningen av den nya tekniken, både till nya områden och till nya typer av användare. I vår terminologi skulle man kunna säga att det implicita syftet var att utöka samarbetet och nätverket, kanske rent av att utveckla det KVA

som redan fanns. Det tycks emellertid som om detta inte lyckats så väl som man hoppades inom RESE.

RESE:s vision var att bli ett verktyg som kunde användas av myndigheter och företag. En av de intervjuade menar: ”jag tror på att utveckla personer i organisationer som sedan kan fungera som ambassadörer för tekniken”. De potentiella användarna bjöds in att medverka i en referensgrupp men den kom aldrig till stånd utan användarna kom istället att integreras i de olika delprojekten. Tabell 4.6 beskriver de användare som deltagit i projektets olika delar.

Tabell 4.6 Användare inom RESE

Organisation	Användare
Programstyrelse	Holmen Skog Länsstyrelsen Naturvårdsverket
Referensgrupp	Har inte fungerat i praktiken men omnämns i tidigare dokument
Ledningsgrupp	
Delprojekt	SMHI SU SLU ÖU
Fortsatta projekt	Rese miljömål Holmen Skog Länsstyrelsen Naturvårdsverket Centrum för biologisk mångfald Metria

Det blev en tydligare användarfokus i fas två än i fas ett. Inom programmet jobbade man mycket med seminarier och träffar. Det blev också ett lyckat slutseminarium som togs över och lever kvar i Rymdstyrelsen med årliga och uppskattade sammankomster, vilket varit bra för nätverkens sammanhållning (www.rymdstyrelsen.se). De främsta intressenterna inom skogsbranschen har varit Holmen Skog och Sveaskog, där arbetet med att integrera fjärranalysen tog fart i RESE 3. Även Naturvårdsverket har tagit till sig den nya tekniken för den årliga övervakningen av skogen. Länsstyrelserna har visat ett stort intresse men som en av de intervjuade säger: ”vi har fått en ökad kunskap om möjligheterna för fjärranalys men inte lyckats omsätta det i praktiskt utförande”. Dock kan man säga att intresset hos länsstyrelserna varit stort men att resurser för finansiering ofta saknats. Det gäller i viss mån även användare inom näringsliv eftersom de som regel inte har kunnat matcha Mistra finansiering. Denna bristande matchning kan ha bidragit till att användningen inte varit

större. En sidoeffekt är att den kompetens som byggts upp i RESE inneburit att vissa grupperingar antingen fått eller kunnat delta i olika EU-finansierade projekt. RESE hade tämligen stora internationella ambitioner vid projektets början men av detta blev det i slutändan inte mycket. Metria var aktiva i slutet men passiva i början av projektet. (Ett spin-off företag har dock kommit ur projektet).

Vilken typ av KVA kom RESE att utveckla? Vi har på samma sätt som i analysen av KAM, och genom exempel från forskningslitteraturen, försökt att illustrera den typ av KVA som kom att utvecklas inom RESE (figur 4.2 i bilaga 4). Det är en typ av forskningspraktik ”Enabling star system” där det finns en unik expertis som kan komma att användas i många olika tillämpningar. Denna expertis är ofta associerad med speciella metoder eller instrument. För att utveckla metoden krävs ofta grundläggande forskning. Det medför en forskningsdynamik där man måste arbeta på många fronter samtidigt och över disciplinräns. Detta kräver en organisationsstruktur med nära samarbeten med olika användare.

Flera av dem som intervjuats menar att den eftersträvade spridningen av fjärranalysen inte nått upp till de höga målsättningar som formulerades i de inledande programformuleringarna. Man menar att det förvisso bildats vissa nya vetenskapliga nätverk men i regel har de olika forskargrupperna varit tämligen isolerade från varandra och i viss mån från användarna eftersom de, i motsats till KAM, inte var med i den första fasen. En ledande person inom programmet säger: ”Mistra ville att de skulle samverkas mellan grupperna men när RESE var klart fanns det ingen skillnad i projektgrupperna och nätverken. Alla hade suttit på sitt och jobbat på som förut”. En grundläggande orsak till att nätverk och samverkan inte utvecklades var, menar många av de intervjuade, att det egentligen inte fanns någon konkret forskning utan ett fokus på användning och spridning av den nya tekniken, något som ett forskningsprogram av RESE:s storlek inte var designat för. En röst menar: ”när man arbetar kring en metod blir det en svag forskning eftersom det inom RESE saknades problemställning”.

Till en del beror det på att spridning av ny teknik är en synnerligen komplex process. Tiden mellan utveckling och användning är i regel mycket lång. En bidragande orsak är också att det tar tid och resurser för företag och organisationer att ta till sig ny kunskap och teknik. Det handlar även ofta om timing och i Holmens fall hade man god egenutvecklad kunskap

(och därmed mottagningskapacitet) av den nya tekniken och en eldsjäl i form av ordföranden för RESE. Övriga skogsföretag bevakade vad som hände i RESE men menade att den tekniska kvalitet som skapades inte motsvarade kostnader för en mera fullskalig användning. Men förväntningarna bland de deltagande organisationerna har också varit stora vilket speglas av följande citat: ”Vi hade ambitionen att använda metoden i Natura men det har inte varit möjligt...operativt är vi besvikna, det har exempelvis inte varit möjligt att använda metoden för att se en successiv förändring på buskar och marker”. Flera av de intervjuade menar också att det vanliga beteendet i åtminstone skogsföretagen är att ta del av information och sedan internt eller med hjälp av externa konsulter anpassa tekniken till företagets specifika behov. De kapacitetshöjande effekter som RESE kom att utveckla blev mer moderata än vad man hoppats på vilket sammanfattas i tabell 4.7

Tabell 4.7 Bedömning av RESE: s bidrag till att utveckla och höja den gemensamma kunskapskapaciteten

Kapacitetsutveckling	Hög	Viss	Ingen
Höja vetenskaplig och teknisk kapacitet och kompetens		√	
Skapandet av bestående nätverk		√ (men inte utvecklats i den omfattning som planerats)	
Kommit till användning		√	
Närmare förståelse av miljöproblem		√	
Höjt de deltagande användarnas tekniska kompetens och kapacitet	Varierar mellan olika användare	Varierar mellan olika användare	
Kunskapsspridning		√	

4.3 SWECLIM

SWECLIM är det mest forskningsorienterade av de tre studerade programmen. Man kan kanske även kalla programmet strategiskt eftersom det främst handlar om riktad forskning med fokus på att ta fram konkreta regionala scenarier. SWECLIM har byggt en betydande kapacitet i ett område som vid programmets början betraktades som en relativt kontroversiell forskningsinriktning. Effekten blev att Sverige har en ledande internationell position och att användare gjorts medvetna om hur klimatförändringar kan slå på lokal och regional nivå. Inom SWECLIM har man lyckats rida ut vetenskapliga konflikter och att utföra både god forskning samt att ta fram en konkret regional klimatmodell som fått stor användning bland annat i den nyligen genomförda sårbarhetsutredningen (<http://www.sou.gov.se/klimatsarbarhet/>).

4.3.1 PRODUKTION AV KUNSKAP OCH HUMANKAPITAL I SWECLIM

De klimatmodeller som producerades vid SWECLIM: s programstart var till övervägande del mycket stora och i bästa fall nationella. Det var inte svårt att inse behovet av regionala klimatmodeller om man accepterade förekomsten av en ökad temperatureffekt. Dock var motståndet stort från forskarhåll om det möjliga och önskvärda med att ta fram regionala klimatmodeller. En huvudfråga var om en regional klimatmodell kan ”tillföra säkrare och mer användbar information om det framtida klimatet än vad som kan extraheras direkt från den globala modell som ger förutsättningarna för den regionala modellen.”(SWECLIM 1999 sid 3). SMHI var en av de institutioner som dels ville lyfta klimatfrågorna, dels pröva på att utveckla regionala klimatmodeller samt förbättra och utveckla sin forskningsverksamhet. Vid programstarten fanns inte någon liknande verksamhet i Sverige och klimatfrågan ökade i politisk betydelse.

SWECLIM har ett mindre brett uppdrag än de övriga två studerade programmen. Man bedrev riktad och tillämpad forskning mot ett specifikt mål nämligen att ta fram regionala scenarier. I arbetet ingick även att intressera en rad användare för de potentiella och regionala effekterna av en ökad temperaturhöjning (mer om detta i avsnitt 4.3.3). Trots vissa motsättningar inom forskarsamhället sattes programmet igång under 1997.

Programupplägget kom att bli ”Mistratypiskt” där den första delen till stor del var av grundläggande karaktär och framförallt kom att handla om grundläggande meteorologi och den andra delen om modellering. När finansieringen kom gjorde SMHI en kraftsamling som innebar att 15 nya personer kunde anställas som alla kunde sättas i samma korridor på SMHI

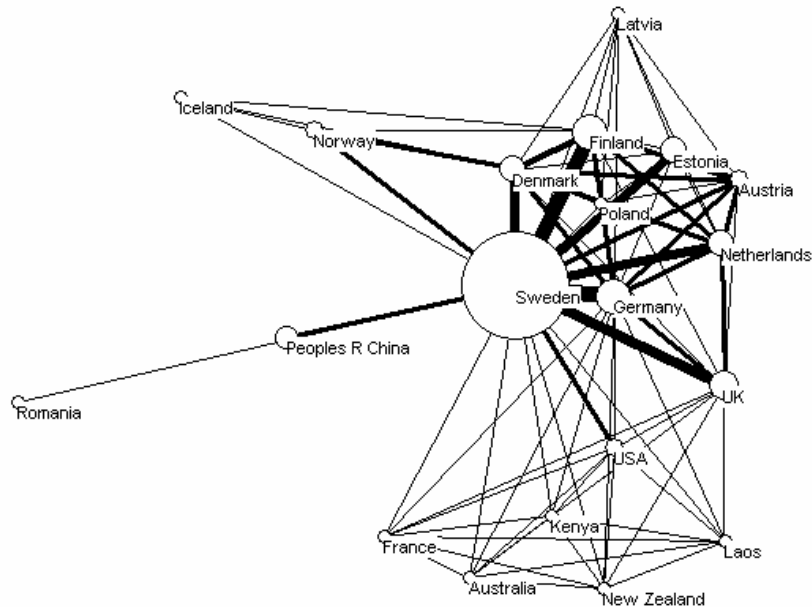
och som utvecklades och erhöll namnet Rossby center. Bland annat rekryterades en rad forskare från det forna DDR.

SWECLIM kom att använda och utbilda en rad doktorander. I en vetenskaplig utvärdering av den första fasen menade utvärderarna att det stora beroendet av doktorander var ovanligt i ett så pass nytt kunskapsområde och i ett forskningsprojekt som arbetade med så pass snäva tidsmarginaler som i SWECLIM (Nyttoutvärdering 1999). Utvärderarna menade att liknande internationella forskningsprogram i större utsträckning använde sig av så kallade ”postdocs”. På lång sikt blev emellertid detta en klok investering eftersom man lyckade bygga upp en ny och hög kompetens i Sverige. Detta bekräftas även i intervjuerna där flera menar att SWECLIM kom att bygga upp en betydande vetenskaplig kompetens och ett nytt humankapital.

SWECLIM är det program som publicerat flitigast av de tre studerade programmen och artiklarna har även citerats i betydande utsträckning vilket visas i tabell 4.8. Tabellen visar sannolikt inte alla artiklar som producerats utan de som angetts i de olika årsrapporterna. I figur 4.3 kan man också se att samarbetet internationellt varit stort (och sannolikt större än i de andra två programmen).

Tabell 4.8 Antal artiklar och citat fördelade över publiceringsår

Publikations år	Antal dokument	Antal citat	Citat per artikel
1999	7	102	14,6
2000	6	72	12,0
2001	21	416	19,8
2002	13	231	17,8
2003	16	92	5,8
2004	5	71	14,2
Summa	68	984	14,5



Figur 4.3 Internationellt samarbete mellan länder inom SWECLIM projektet

Sammanfattningsvis kom SWECLIM till att bygga upp en betydande svensk kapacitet och kompetens i ett område som inte fanns tidigare (i termer av figur 4.2 i bilaga 2 ligger SWECLIM i den högra delen). Man har producerat nya doktorander och bedrivit en omfattande vetenskaplig produktion med hög kvalitet. Man kan säga att SWECLIM medverkade till att lägga grunden för ett mera klart definierat kunskapsområde inom regional klimatmodellering.

4.3.2 ANVÄNDNING

Syftet med SWECLIM var inte att ta fram modeller som avnämarna själva skulle använda. Det grundläggande uppdraget var att ta fram ett antal scenarier och de första kom redan 1998, endast 1,5 år efter programstart. SWECLIM:s första klimatberäkning baserades på resultat från en global modell som utvecklades av det inom branschen välkända Hadley centret i England. Forskningen i den första fasen bidrog till att man kunde mäta och fånga företeelser som inte syntes i de globala modellerna.

Man lyckades med detta trots att SWECLIM byggde på att få olika discipliner att arbeta ihop mot ett gemensamt mål. Samverkan mellan meteorologi och hydrologi hade förekommit tidigare men inte mellan meteorologi och oceanografi. Trots detta lyckades man snabbt att överbrygga olika vetenskapskulturer och producera ett antal regionala scenarier.

Precis som i de andra programmen hade SWECLIM av Mistra getts höga mål. Den nya kunskapen skulle bidra till att lösa vissa specifika miljöproblem. De miljöproblem som skulle tacklas i SWECLIM var följande: Hur blir det framtida klimatet i Sverige? När blir det varmare? Hur påverkar detta nederbörd och snösmältning? Såväl de vetenskapliga utvärderingarna som den nyttoutvärdering som genomfördes pekade på en god måluppfyllelse och relevans. Våra intervjuer pekar i samma riktning och tabell 4.9 sammanfattar viktiga resultat och utfall så som det beskrivits av olika användare och lyfts fram i utvärderingar och årsberättelser. SWECLIM har kommit till användning genom att förse beslutsfattare, både nationellt och internationellt, med matematiska modeller som specificerar hur det framtida klimatet kan komma att utvecklas. Det gäller exempelvis frågor om nederbörd och snösmältning. Dessutom kan modellberäkningarna användas för att bedöma olika typer av vattenfrågor (som av vissa forskare anses vara en större fråga än temperaturen). En annan viktig fråga som man på ett mera precist sätt kan svara på är hur extremvärden påverkat vattentillrinning, dammsäkerhet etc.

Tabell 4.9 Exempel på användning i SWECLIM

- Produktion av regionala klimatscenarier (180 år av regionala klimatsimuleringar i sex 30-åriga delar)
- Fått upp intresset för vatten och dammsäkerhet samt boplanering på kommunalnivå
- Skapat databaser, CD skivor som forskare använda för sina kvantitativa beräkningar
- Hydrologiska modeller för beräkningar av vattenresurser
- Underlag till anpassnings och sårbarhetskommittén och FNs klimatkommission
- Förbättringar av kunskapsbasen kring modellering av typen HIRLAM

På ett övergripande plan har SWECLIM bidragit till att öka förståelsen för klimatets förändringar. De regionala modellerna och de scenarier som kunde genereras bidrog till att mera noggranna konsekvensanalyser kunde utföras av olika användare. Det var bl a kunskapen om s k dynamisk nedskalning som bidrog till att de regionala scenarierna kunde tas fram. Dynamisk nedskalning kan enklast beskriva som att en högupplösning regional klimatmodell används inom ramen för en större global modell. Den regionala modellen gör beräkningar över ett begränsat geografiskt område, men tillåter att beräkningarna görs mera noggrant och med högre upplösning. Det har betydelse för bl a hydrologiska beräkningar. De data som de regionala scenarierna producerade kunde exempelvis användas för att modifiera en klimatologisk serie som därefter kunde användas för nya hydrologiska

beräkningar. Dessa beräkningar användes exempelvis för att uppskatta älvarnas årsrytm och applicerades för Luleälven, Åseleälven, Klarälven, Helge etc.

Hur kom SWECLIM:s resultat till användning? Stor tonvikt lades vid att få kontakt med användare något som man även lyckades med, kanske över förväntan, vilket flera av de intervjuade vittnat om. Det var inte svårt att redan vid projektstart identifiera potentiella intressenter och användare av SWECLIM:s resultat. Dessa var bl a hela kraftindustrin, försäkringsbranschen, räddningsverket, naturvårdsverket, Statens geotekniska institut, SLU och kommuner.

Den typ av användning som kom att utvecklas inom SWECLIM var i huvudsak linjär. Ambitionen var inte att utveckla modeller och tillämpningar utan den huvudsakliga effekten var att öka medvetenheten för klimatförändringarnas regionala konsekvenser. Här lyckades SWECLIM över förväntan. Perioden fram till 2000 hade i huvudsak varit uppsökande där man informerat potentiella användare och man möttes av en hel del skeptiska attityder. Vändningen kom med de dramatiska klimathändelserna under 2000 och en total förändrad inställning kunde konstateras både hos de tidigare kritiska användarna, politiker och en intresserad allmänhet. En av de intervjuade säger: ”Vi behövde bara lyfta på luren så fanns det någon intressent”. Media gjorde sitt i att lyfta fram frågorna men kom även att överdriva dem.

SWECLIM:s kommunikativa verksamhet har visat sig vara imponerande med en mängd seminarier, konferenser och förnyade kontakter med viktiga användargrupper (Årsberättelser). Viktiga användare inom kraftindustrin började i sin planering att kalkylera och ta hänsyn till de regionala scenariernas konsekvenser. Samtidigt finns en viss modstulenheter bland olika forskare över att effekterna snarare blev massmediala än påverkanden på de olika organisationernas dagordning. En av de tongivande forskarna menar: ”Miljönyttan kommer när aktörerna tar till sig av resultaten och det är jag inte säker på att de alltid har gjort”. Samma ledande forskare konkluderar: ”För mig har den största poängen varit att öka kunskapsmassan”. Återigen kan vi konstatera att de råder en skillnad mellan att vara medveten om en ny teknik, att besluta om investeringar i denna teknik och spridningen av densamma. Detta kan också ses i några av sårbarhetsutredningens underlag (Inregia 2006). I en enkät till landets alla kommuner ställdes frågor om hur man i sin planering hanterat risk för översvämning, ras och skred. Resultaten visar bland annat att

frågan om förändrat klimat är uppmärksammas men...”ännu inte satt sig i den kommunala planeringen (Inregia 2006 sid. 6).” Kommunerna menar att de behöver mera stöd, tydligare klimatscenarier samt konsekvensbedömningar vid klimatförändringar.

Efter att projektet avslutades har kontakterna med olika intressenter fortsatt och utvecklats. Framförallt kom SWECLIM modellerna att användas för effektstudier i större utsträckning. Således har SWECLIM varit mycket aktiv i den sk Klimat och sårbarhetsutredningen där man utgått från dels klimatscenarier från IPCC, dels de regionala klimatmodeller som tagits fram av Rossby center. Inom Rossby center har de regionala klimatmodellerna utvecklats och använts för bl a FN: s klimatkommission. Men modellerna har, när de utvecklats ytterligare och efter programslut, intresserat vissa försäkringsbolag. Således finansierar Länsförsäkringar ett forskningsprogram.

Man kan sammanfattningsvis säga att den användning som kom till stånd förändrade medvetenheten hos olika användare genom att större hänsyn till scenariernas konsekvenser byggdes in i den egna planeringen, detta gäller särskilt inom dammsäkerhet och viss fysisk planering. Men modellerna kom också när de blev accepterade att bli en form av policyverktyg. Utan dem hade inte klimat- och sårbarhetsutredningen kommit till stånd enligt flera av dem som intervjuats. Flera bedömer att den regionala metodiken som utvecklats i SWECLIM och av andra kommer att bli än viktigare vid internationella förhandlingar.

Sammanfattning av viktiga resultat som kommit ur SWECLIM

- Utvecklat ett avancerat regionalt klimatmodelleringsystem (som senare exporterats till Irland, Spanien, Chile och Argentina). Fanns inte tidigare i Sverige
- Skapat en bas för svensk verksamhet om avancerad klimatmodellering (Rossby Centre på SMHI)
- Ökat kunskaper och insikter om regionala klimatförändringar, och hur Sverige kan komma att påverkas, bland svenska avnämare (myndigheter, en del företag, politiker, allmänheten)
- Ökat kunskaper och insikter om klimatförändringars tänkbara effekter på vattenresurser bland svenska avnämare, (myndigheter, en del företag, politiker, allmänheten)
- Användarvänlig CD-skiva med scenarieresultat
- Specialnummer av AMBIO
- Stort antal vetenskapliga artiklar och rapporter med olika målgrupper
- Bidrag till forskarutbildning med doktorander och kursverksamhet inklusive en syntesrapport och boken *En varmare värld* tillsammans med Naturvårdsverket
- Omfattande föreläsnings- och mediamedverkan
- Tagit fram regionala klimatscenarier, bland annat till olika forskningssatsningar på svenska universitet och institut, samt i viss mån europeiska

- Tagit fram regionala klimatscenarier och studier till svensk nationalrapportering till FNs klimatkonvention (NC3, NC4)
- Klimat- och sårbarhetsutredningen 2005-2007, bidrag till IPCC-rapporter

4.3.3 SAMVERKAN OCH NÄTVERK

SWECLIM är kanske det mest traditionella programmet när det gäller hur forskningen organiserats och i kontakter med användare. Det har varit en i huvudsakligen linjär modell där forskning och tillämpning utvecklats och sedan genom intensiva uppsökande kontakter har resultaten spridits. Den KVA-modell som utvecklingen i SWECLIM liknar är den som i litteraturen går under beteckningen ”organized expanding knowledge system” och som schematisk avbildas som figur 4.3 i bilaga 4. Det som kännetecknar kunskapsdynamiken är ambitionen att utveckla och leda en ny sub-disciplin. Kunskapsmålen är förhållandevis breda och även om flera olika institutioner deltar och utvecklas över tiden är det ofta ett centralt kunskapscenter som leder, styr och organiserar kontakter med ny forskare och användare. I SWECLIM kom Rossby center att ta detta initiativ.

Även om kontakterna med olika användare har beskrivits som linjär har kontaktytorna i SWECLIM ökat väsentligt (tabell 4.9). Med hjälp av de bibliometriska metoderna kan man se att en rad länder och organisationer kom att citera de vetenskapliga artiklar som publicerats inom ramen för SWECLIM. Många av de deltagande institutionerna inom SWECLIM hade redan tidigare goda internationella kontakter, men SWECLIM medförde att man även kunde utveckla detta inom ett nytt kunskapsområde som regional klimatmodellering. Vissa menar att SWECLIM i detta fall bidrog till att etablera en ”epistemic community”. Ett ledande företag säger: ”SWECLIM har stått för allt som ligger till grund för vår bedömning av de framtida klimatförändringar som vi som företag måste ta hänsyn till. SWECLIM var starten på vår kontakt som håller i sig fortfarande, såväl informellt som formellt.”

Tabell 4.9 De tio mest citerande länder och organisationer

Citerande land	Citerande organisation
Sweden	Swedish Meteorol & Hydrol Inst
Germany	Univ Gothenburg
USA	Max Planck Inst Meteorol
UK	Stockholm Univ
Norway	Norwegian Meteorol Inst
Finland	Uppsala Univ
France	GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH
Netherlands	Alfred Wegener Inst Polar & Marine Res
Canada	Royal Netherlands Meteorol Inst
Denmark	Univ Helsinki

Avslutningsvis, och mot bakgrund av observationerna och intervjuer, sammanfattar tabell 4.10 hur SWECLIM bidragit till att bygga ny kunskap, ny kompetens och nya nätverk.

Tabell 4.10 Bedömning av SWECLIM: s bidrag till att utveckla och att höja den gemensamma kunskapskapaciteten

Kapacitetsutveckling	Hög	Viss	Ingen
Höja vetenskaplig och teknisk kapacitet och kompetens	√		
Skapandet av bestående nätverk (KVA)	√		
Kommit till användning		√ (ökat medvetenhet hos en rad användare)	
Närmare förståelse av miljöproblem	√		
Höjt de deltagande användarnas tekniska kompetens och kapacitet		√ (Varierar)	

4.4 SAMMANFATTANDE ANALYS

Syftet med utvärderingen har varit att beskriva effekterna i de enskilda programmen relativt utförligt, inte att studera skillnader och likheter mellan programmen. Dock reser analysen några generella observationer om hur kunskapen kommit till användning i de olika programmen och som vi därför vill lyfta för vidare diskussion.

Den utvärderingsfråga som skulle besvaras handlar om i vilken mån de tre Mistraprogrammen har höjt den gemensamma kapaciteten att bearbeta kunskap och användarnas förmåga att ta till sig den nya kunskapen. Vi har argumenterat för att denna kapacitet beror på hur sociala nätverk och forskningsutförare i nätverk kan sättas i arbete eller hur olika aktörer och verksamheter kan koordineras för detta syfte. Vi har visat att de tre programmen höjt denna kapacitet i betydande utsträckning även om de tre programmen har kommit olika långt. Vad vi i detta avsnitt vill göra är att problematisera skillnaderna mellan programmen i förmågan att få kunskapen använd.

Det kan först vara på sin plats att påminna om två generella observationer på hur forskningskunskap tas emot och sprids: Teknikhistorikern Nathan Rosenberg skriver: "in the history of diffusion of many innovations, one cannot help being struck by two characteristics of the diffusion process: its apparent overall slowness on the one hand, and the wide variations in the rates of acceptance of different inventions, on the other." (Rosenberg, 1976, sid. 191). Man kan lägga till att det krävs en rad kompletterande investeringar i organisation och ledning hos användare för att kunskap skall kunna ta emot i företag och organisationer. Detta är inget som ett enskilt forskningsprogram kan påverka utan har snarare med företagspecifika faktorer att göra som exempelvis var någonstans i investeringscykeln företaget befinner sig. Men man kan också konstatera att modern forskningspraktik, med olika organisationssätt och styrformer, önskar snabba på hur ny kunskap kommer till användning. Det tre Mistraprogrammen visar att detta är möjligt till en viss gräns även om man måste vara medveten om att upptagning av ny kunskap varierar mellan sektorer och organisationer beroende på mottagningskapacitet och den dominerande företagskulturen.

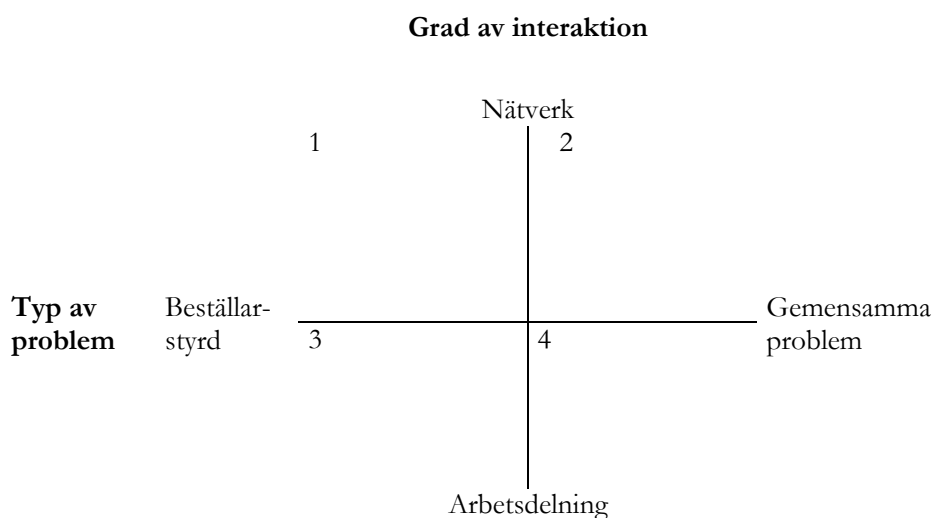
Utvärderingen visar att programmen varit olika framgångsrika i att få till den önskade kunskapsanvändningen vilket beror på skillnader i hur det sociala nätverket har satts i arbete. Detta kan beskrivas och tydliggöras genom att använda en modell som utvecklats vid SISTER av Högberg, Karlsson, och Schilling (2006). Modellen utgår från att en snabbare

kunskapsanvändning underlättas av graden av samsyn mellan de deltagande aktörerna. Den resa som man gör i varje forskningsprogram handlar om att på olika sätt arbeta fram denna samsyn under programmets gång. Ibland är problembilden klar som i KAM och SWECLIM och ibland lite mera diffus som i RESE. Den typ av miljöproblem som ett forskningsprogram försöker att lösa kan således vara helt beställarstyrd, men de viktigaste aktörerna kan också inledningsvis försöka att enas om var det gemensamma problemet består i.

Vår utvärderingsansats betonar även formerna och intensiteten i interaktionen mellan olika aktörer och handlar om hur ett problem skall organiseras för att lösas och omfattar mötet, rollfördelningen och arbetssättet parterna emellan. Denna interaktion kan beskrivas på en skala från klassisk arbetsfördelning till organisation i form av ett mer eller mindre komplext nätverk.

I figur 4.4 har vi på ett schematiskt sätt ställt samman graden av samsyn (mätt på en skala från beställarstyrd till gemensamma problem) och graden av interaktion (från beställarstyrd till nätverk). På den horisontella axeln avbildas typen av problem och på den vertikala graden av interaktion. Figuren bildar i detta fall fyra olika samverkansmöjligheter.

Figur 4.4 Graden av interaktion och samsyn i forskningsprojekt



Källa: Högberg, Karlsson, Schilling 2006

Den kvadrant (3) som innefattar beställarstyrd problemformulering och en organisation som bygger på arbetsdelning kan sägas vara den klassiska linjära formen för samverkan. Någon formulerar ett problem och någon annan utför. Den andra kvadranten som omfattar en situation med en hög grad av samsyn och en organisation som bygger på nätverk är en situation som många forskningsfinansiärer numera önskar och strävar efter. Man kan se företagsrepresentation i programstyrelser, referensgrupper, nätverksorganisation och informationsaktiviteter som ett uttryck för att åstadkomma samsynen och nätverket som ett instrument för att få kunskapen använd. Graden av interaktion är central för utfallet i kvadranten. En nödvändig förutsättning är att det finns en översättare i organisationen dvs. en aktör som överbrygger avståndet med att skapa samsyn mellan olika utförare och användare. SISTER:s studier visar att denne översättare ofta är en industridoktorand men det kan naturligtvis även vara någon annan typ av utförare (Högberg, Karlsson, Schilling 2006). Det är viktigt att påpeka att översättaren inte är detsamma som en kunskapsmäklare. Översättaren är direkt involverad i framtagningen av kunskap men genom sin position i programmet kan han/hon fungera som en viktig länk för att få kunskapen accepterad och därmed snabbare komma till användning.

Det är inte vår avsikt att placera in de tre programmen i figuren. Men vi menar att KAM och SWECLIM ligger närmast att placeras i den andra kvadranten (dock nära origo) medan RESE snarare karakteriseras av arbetsdelning och ett svagt artikulert gemensamt problem (dvs. i den fjärde kvadranten). Om nu användning kan förstås som graden av interaktion kring ett gemensamt problem kan vissa av de tidigare observationerna i de tre programmen tolkas. Den gemensamma utvecklingen av en samsyn har varit ett viktigt moment i alla programmen och som flera av de intervjuade vittnat om har detta inte varit lätt, inte ens i de ganska välspecifierade programmen KAM och SWECLIM. Som vi också sett har denna samsyn i viss mån varit mindre artikulert i RESE, flera av de intervjuade menade att det saknades ett välspecifierat problem som kunde accepteras av de olika utförarna. Problemet blev sedan beställarstyrt (genom ett tidigt fokus på spridning av tekniken) och kom snarare att organiseras som arbetsdelning än ett nätverk. Denna organisatoriska svaghet förstärktes sedan av att RESE till skillnad från KAM och SWECLIM kom att sakna översättare (även om det fanns mäklare i form av företagsrepresentation i programstyrelsen). I KAM och SWECLIM kom översättarfunktionerna främst att tas av industridoktorander (KAM) och av instituten (SMHI och STFI) som traditionellt arbetat nära potentiella användare. I RESE har vi sett att doktoranderna kom att få en svår mellanposition och att de verkade tämligen

isolerat från andra forskargrupper. Inga av de andra forskningsutförarna i RESE kom som SMHI i SWECLIM eller STFI att fungera som översättare mellan forskare och användare, trots att Metria och Rymdbolaget sannolikt hade förutsättningar att ta den rollen.

Den fråga som både finansiär och programstyrelse bör ställa är hur ett kunskapssystem kan skapas för att få kunskapen använd. Det svar som ges i utvärderingen är att det bör sökas hur sociala nätverk och forskningskollektiv kan koordineras och sättas i arbete. Vår utvärderingsansats betonar hur kunskap utvecklas i olika användningar. Hur pass framgångsrikt detta kommer att bli beror på hur väl samsynen utvecklas och hur kunskapsutvecklingen organiseras, inte minst hur interaktionen mellan utförare och användare fungerar. Denna interaktion beror på i sin tur på vem som fungerar som översättare mellan forskning och användare och även på avståndet (geografiskt och vetenskapligt). Idealtypen för en framgångsrik organisation där kunskap kommer till snabb användning skulle vara en relation där avstånden är små, forskningsproblemen gemensamma och där det finns en översättningsfunktion som går utöver användarrepresentation i programstyrelse eller liknande. De tre programmen skiljer sig i och har hanterat dessa tre variabler på olika sätt vilket delvis förklarar skillnader i hur kunskapen kom att användas.

5. NÅGRA SLUTSATSER FÖR KOMMANDE EFFEKTUTVÄRDERINGAR AV MISTRA PROGRAM

Syftet i detta avslutande kapitel är även att reflektera vilka lärdomar som kan dras av utvärderingen och den utvärderingsansats som använts. Vilka styrkor och svagheter finns? Vilka modifieringar behöver göras? Kan ansatsen användas för kommande utvärderingar?

I SISTER: s bok om stiftelsernas första tio år konstaterades att i förhållande till konkurrenskraftens framskjutna plats i förarbetena har stiftelsernas genomslag varit ringa (Sörlin 2005). Stiftelserna kom också generellt att utveckla bredare programportföljer med diffusa kopplingar till nya basteknologier och framtidsbranscher. I Mistra startades exempelvis program med kopplingar till skog, hav, fjäll och hagmarker, aspekter som även existerat i KAM, RESE och SWECLIM. Vid Mistra har visserligen ett större intresse för företagen ökat men också sociala tillämpningar i form av exempelvis förhandlingsmodeller. Denna riktning mot att ta mera av socio-ekonomiska hänsyn är en utveckling som även är vanligt förekommande i många av de europeiska forskningsprogrammen. Det ställer också speciella krav på utvärderingsansats och utvärderingsmetodik. En utvärdering av enskilda forskningsprojekt ger en sorts resultat medan en analys som bygger på hur kapaciteter byggs upp och de sociala nätverkens roll ger ett annat resultat.

Medan det finns en lång tradition av att utvärdera den vetenskapliga kvalitén i form av ”peer review” processer och med hjälp av bibliometriska metoder är utvärderingsmetoderna inte lika utvecklade för att analysera program med mera otydliga socio-ekonomiska effekter (van der Meulen & Rip 2000). En problematik är att det finns ett stort mått av troskyldiga deklARATIONER och förhoppningar, både bland finansiärer och utförare (Sörlin 2005). Ett exempel är ett citat från en Mistra utvärdering som gjordes 1996 och som lyder: ”Programmen kännetecknas av en inriktning mot direkt problemlösning. Det finns därför anledning att anta att programmen kommer att verksamt bidra till utvecklandet av starka forskningsmiljöer med betydelse för Sveriges framtida konkurrenskraft” (Mistra 1997, s.16). Något argument syns inte till och inslaget av tro är avsevärt. Det är bl a mot denna bakgrund som alternativa utvärderingsansatser måste diskuteras och utvecklas.

Den utvärdering som genomförts har varit explorativ. Det har inte varit vårt syfte att propagera för en viss metod utan att pröva en ansats och på basis av detta dra lärdomar för

kommande Mistra utvärderingar. Här menar vi att ansatsen har både fördelar och nackdelar. Det är välkänt att vetenskaplig och teknisk kunskap inte utvecklas enligt de programplaner som dras upp av såväl utförare som finansiärer. Processerna blir särskilt komplicerade när kunskap skall utvecklas i nära samarbete med användare och när kunskap ska föras över till mottagare av kunskap. Som bekant uppstår ("emerges") kunskap som ett resultat av komplicerade dynamiska processer, något som de tre studerade fallen visar. En slutsats är att de teknik- och programspecifika inslagen är stora, men viktigare är att fokus i utvärderingar måste vara att beskriva kunskapsdynamikens utveckling snarare än att statistiskt försöka mäta enskilda händelser, ofta i form av kommersiella framgångar eller patent.

Många effektutvärderingar har haft fokus på särskilda händelser som nya teknologier, nya patent, eller nya företag ("events"). Här menar vi att den föreslagna utvärderingsansatsen producerar en rikare bild av hur ett forskningsprogram vid Mistra producerar ny kapacitet och förmåga som inte syns i en mera traditionell ("eventinriktad") och kameral utvärderingsansats. Med denna senare ansats skulle vi inte ha funnit några större kommersiella effekter av de tre programmen (effekterna skulle varit ringa), även om vissa teknologier som LignoBoost spås lysande framgångar. Men när vi anlägger ett annat analytiskt perspektiv har kapacitetsuppbyggnaden i två av programmen varit framgångsrika och även utvecklats betydligt efter det att programmen avslutats.

Ett återkommande tema när man studerat stiftelsestödda miljöer är hur man försökt att skapa nya typer av organisatoriska och finansiella styrformer (Benner 2005), men hur dessa egentligen kommit till stånd har inte varit lika vanligt. Vi menar att den analysenhet som använts i utvärderingen kan vara en rimlig och god utgångspunkt för att beskriva och karakterisera de nya kunskapsproduktionsformer som utvecklats av Mistra och andra finansiärer. Med hjälp av ansatsen kan även vissa styrnings- och ledningsmässiga problem i dessa miljöer studeras närmare. Metoden kan exempelvis användas för att ge konkretion åt citatet ovan, nämligen hur starka forskningsmiljöer i samspel med användare bygger upp en kunskap och kompetens. Modellens svar är att titta och mäta hur humankapital byggs upp, hur den migrerar genom bl a forskarrörlighet, vilka relationer som utvecklas och hur kunskapen översätts för att komma snabbare till användning. Detta är frågor som bör vara centrala i programutformning i den operativa ledningen och styrningen av programmen. Och kanske bör dessa aspekter vara centrala inslag i de fortsättningsprogram som ofta etableras efter att huvudprogrammet avslutats. Om det är så att kunskap "travels with

people” kan det ligga stort värde i att bärarna av denna kunskap ges tillfälle på ett eller annat sätt att implementera detta i företag och organisationer. Här kan Mistra med olika stödformer stimulera till ytterligare spridning av de kunskapssystem som redan byggts upp. Rörlighetsfrämjande individuella stödformer skulle kunna vara ett sådant tilläggsinstrument (vilket införts nyligen av SSF).

Vi bedömer att ansatsen även kan vara tillämplig på de samhällsvetenskapliga forskningsprogram som Mistra startat där frågor om nytta, relevans och konkurrenskraft vållar speciella utvärderingsproblem. Tabell 5.1 beskriver därför vilka Mistraprogram som kan utvärderas med den föreslagna utvärderingsmodellen.

Tabell 5.1 Avslutade program i Mistra

ÅSC - Ångström Solenergicentrum
Biosignal - doftämnen mot skadeinsekter
ByggMISTRA - Kretsloppsanpassat byggande
COLDREM - Marksanering i ett kallt klimat
KAM - Kretsloppsanpassad massafabrik
MAaF - Mikrobiell antagonism mot svampar
MiMi - Åtgärder mot miljöproblem från gruvavfall
RESE - Fjärranalys för miljön
SUZOZOMA - Bärkraftig förvaltning av kustresurser
SUFOR - Uthålligt skogsbruk i södra Sverige
SWECLIM - Svenskt regionalt klimatmodelleringsprogram
UTVÄGAR - Vägar till uthållig utveckling – beteenden, organisationer, strukturer
VASTRA - Vattenstrategiska forskningsprogrammet
Källa: www.mistra.org

En utvärderingstrend är att kvantifiera effekterna och ge dem ett monetärt värde. Vi menar att detta visst låter sig göras men att det är mindre lämpligt för program med socioekonomiska målsättningar. Den typ av nätverk och kapacitet som byggs upp speglar sannolikt ett stort men svårt värde att uppskatta. Författarna bakom analysansatsen menar att den relevanta frågan att ställa inte skall formuleras som: ”what is the value of knowledge products?” utan ”what is the value of social configurations for producing knowledge uses?”(Rogers mfl 2001). Analyserna ovan visar att KAM, SWECLIM och RESE skapat betydande värden.

Våra analyser pekar på att det enskilda projektet eller programmet inte alltid är den relevanta analysenheten. Precis som ett modernt företag inte är en isolerad ö är inte heller moderna forskningsprogram det. Det ingår i ett intrikat samspel med olika användare, ofta över geografiska och vetenskapliga gränser. Det är således viktigt att förstå de sociala och ekonomiska relationer, formella och informella, som uppstår. Vår analys indikerar att dessa relationer sannolikt också kan förklara hur framgångsrikt ett forskningsprogram kan bli. ”Good science is always relevant science” hävdade den engelske innovationsforskaren Keith Pavitt, men denna relevans måste organiseras och styras och dessa styrnings- och ledningsmodeller skiljer sig från traditionella disciplinbaserade projekt. De tre programmen hade samma grundläggande uppdelning i en forskningsdel och en syntesdel, men produktionen av kunskap, utvecklingen av nätverk och utfall och effekter kom att skilja sig åt och därmed också de totala effekterna och den bärkraft som programmen genererade. Vi har inte i utvärderingen kunnat belägga orsaken bakom detta men sannolikt finns en del av förklaringen i hur de ”sociala konfigurationerna” och kunskapsnätverken organiserats och styrts.

Den ansats som använts är huvudsakligen kvalitativ. De begrepp som utvecklats inom ramen är i viss mån oprövade och inte helt enkla att operationalisera. Vi menar ändå att metoden kan utvecklas på en rad punkter. Ett första steg är att utveckla mer precisa indikatorer (ett exempel på hur man utvecklat nya socioekonomiska indikatorer i Nederländerna ges i tabell 5.2). Här kan semi-strukturerade intervjuer användas för att kartlägga relationer och nätverk. Vi tror att det är viktigt att identifiera vad doktoranderna arbetar med sedan programmet avslutats. Genom att kombinera detta med bibliometriska analyser kan de internationella och nationella nätverken beskrivas (Sandström 2006). Och bibliometriska analyser kan användas för att närmare beskriva kunskapsproduktionens innehåll och relationer med kompletterande teknologier. Dock kräver detta mer metodutveckling och andra typer av databaser än vad som varit möjligt inom ramen för utvärderingen. Vår bedömning är emellertid att detta låter sig göras.

Tabell 5.2 Exempel på socio-ekonomiska indikatorer i Nederländerna

Socio-economic goals	Indicators and indications
Societal relevance	Relation with prior technologies Definition of technological problem Technological innovation
User group	Relevance of user group and their capability to reflect on and enhance utility
Application orientation	Technological feasibility of the application Interest of firms/organizations in application Are all firms/organizations in product/service chain interested?
Multiplier effect	Possibility that innovation can be transferred to other technologies
Relevance	Interest from societal actors External co-funding Activities for knowledge transfer

Källa: van der Meulen & Rip 2000

Även om ansatsen bedöms vara lovande har den stött på vissa hinder. Den är resursintensiv och bygger på att begrepp kan operationaliseras och data inhämtas. När det gäller det senare har vi stött på vissa problem. Data har inte alltid funnits i den omfattning som vi hoppats på. Det saknades ibland bra sammanställningar på vad som hade publicerats inom ramen för programmet. Det har också varit problematiskt att genomföra intervjuer så pass lång tid efter att programmen avslutats. Det är främst intresset att delta i intervjuer som sviktat även om vissa minnesluckor också varit förekommande hos dem som intervjuats.

Sammanfattningsvis. De kunskapsnätverk som de tre programmen skapat har bidragit till en väsentlig kapacitetshöjning medan användningen av den nya kunskapen varierar mellan de tre programmen. Vi menar att utvärderingsansatsen fångar några av de mervärden som följer av Mistrastödda forskningsmiljöer och ger en kompletterande insikt om hur nya organisatoriska och finansiella styrformer, vilket kännetecknats Mistra:s satsningar sedan starten, förväntas få genomslag i den vetenskapliga praktiken och i att uppnå olika samhällsrelaterade miljömål.

REFERENSER

- Arnold, E, Van der Meulen, B & Rip, A , (2001), *A Singular Council. Evaluation of the Research Council of Norway*. www.technopolis-group.com.
- Bozeman, Barry & Gordon Kingsley, (1997). R&D Value Mapping: A New Approach to Case Study-Based Evaluation. *Journal of Technology Transfer*, 22 (2), 33-42
- Bozeman, Barry & Juan D. Rogers, (2002). A Churn Model of Scientific Knowledge Value: Internet Researchers as a Knowledge Value Collective. *Research Policy*, 31, 769-794
- Bozeman, Barry, James S. Dietz & Monica Gaughan, (2001). Scientific and Technical Human Capital: An Alternative Model for Research Evaluation. *Int. J. Technology Management*, 22(8).
- Brusoni, S.; A. Geuna, A. Scott, E. Steinmueller, G. Steyn (2001), "The Economic Returns to Basic Research and Benefits. Report to D'IT.
- Braun, D, (1998), The Role of the Funding Agencies in the Cognitive Development of Science, *Research Policy* vol 27
- Braun, D, (2003). Lasting Tensions i Research Policy Making, *Science and Public Policy* vol 30
- Benner, M, (2005), *En ny aktör söker sin roll – stiftelserna genom 1990-talet* i Sörlin, S, 2005 (red), I den absoluta frontlinjen. SISTER och Bokförlaget Nya Doxa.
- Callon, M, (1992), *The dynamics of techno-economic networks*, In Cooms, R, Saviotti, P, Walsh, V (Eds), *Technological Change and Company Strategies*. Academic Press. London pp-72-102.
- Dasgupta, P & David, P, (1994). "Towards a new economics of science", *Research Policy* 23:487-521 (1994),
- Edqvist, C, 1997, *Systems of Innovation*. London: Cassell.
- Genua, A & Martin, B, 2003, University Research Evaluation and Funding, *Minerva* vol 41 (2003)
- Georgiou, L mfl, (2002), *Assessing the Socio-economic Impacts of the Framework Programme*. PREST.
- Gibbons, M, Limoges, C, Nowotny, H, Schwarzman, S, Scott, P & Trow, M (1994). *The New Production of Knowledge. The Dynamics*
- Hall, B, (2003). *Innovation and Diffusion*. In Fagerberg, J., D. Mowery, and R. R. Nelson (eds.), *Handbook of Innovation*, Oxford University Press, 2004.
- Hall, B, (2003), "Adoption of New Technology," with Beethika Khan. In Jones, Derek C., *New Economy Handbook*, Academic Press, 2003.
- Högberg, A, Karlsson, P, Shilling, P, (2006), *Det gäller inte bara pengar – en studie av samverkanspraktik i fyra lärosäten*. Sister Arbetsrapport 2006:53.

- INREGIA (2006), *Inventering av kommunernas hantering av översvämning, ras och skred inom den kommunala planeringsprocessen*. <http://www.sou.gov.se/klimatsarbarhet/>
- Mistra, (1997), *Verksamhetsgranskning 1996* (Stockholm Mistra, 1997)
- Mistra, (2003), *Mistra: The first ten years* (Stockholm 2003)
- Rogers, Juan D. & Barry Bozeman, (2001). "Knowledge Value Alliances": An Alternative to the R&D Project Focus in Evaluation. *Science, Technology and Human Values*, 26(1)
- Rosenberg, N, 1972, *Factors Affecting the Diffusion of Technology*. Explorations in Economic History, Vol 10 (1) pp3-33. Reprinted in Rosenberg, N, 1976, *Perspectives on technology*. Cambridge University Press, pp189-212
- Ruivo, B, (1994), Phases or Paradigms of Science Policy, *Science and Public Policy*, vol 21, number 3, june 1994.
- Rymdstyrelsen, (2006), *Evaluation of the User Part of the Swedish National Remote Sensing Programme*. Rymdstyrelsen Stockholm, 23-26 October 2006.
- Sandström, U, (2006), *Arbetslivsinstitutets doktorander 1998-2006. En uppföljning av positioner och karriärvägar*. Opublicerat manuskript.
- Schilling, P mfl (2006), Att bedöma strategisk forskning: Kommande Sisterrapport.
- Sörlin, S, (2005) (red), *I den absoluta frontlinjen*. SISTER och Bokförlaget Nya Doxa.
- Van der Meulen, B & Rip, A, 2000, Evaluation of societal quality of public sector research in the Netherlands, *Research Evaluation* vol 8, no 1, si 11-25
- van Raan, A.F.J. (2005), Measurement of central aspects of scientific research: performance, interdisciplinarity, structure. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives*, 3(1), 1-19.

BILAGA 1 GENOMFÖRDA INTERVJUER

KAM

Roland Wimmerstedt, projektledare KAM. Professor emeritus LU, 29 maj 2006
Peter Axegård, programchef KAM, divisionschef STFI 13 juni 2006
Per G Broman, Ledningsgruppen KAM, Fd miljöchef Stora Enso ordf i Skogsindustrierna.
19 juni 2006
Niklas Berglin, projekt doktorand och projektledare KAM, 23 maj 2006
Monika Ek, Projektledare KAM, Associate professor KTH 12 maj 2006
Maria Björk Stora Enso, Referensgrupp KAM, 8 juni 2006
Hillevi Eriksson, Referensgrupp KAM, skogsstyrelsen, 7 juni 2006
Göran Eriksson, Styrelseordförande KAM, 1 juni 2006
Greta Fossum, Ledningsgruppen KAM, Forskningsdirektör skogsindustrierna, 13 juni 2006
Erik Karlton, Projektledare KAM, Uppsala Universitet, 13 juni 2006
Birgit Backlund, administrativ ledare KAM, STFI packforsk, 23 maj, 2006
Björn Warnqvist, ÅF – IPK
Ingrid Haglind, Skogsindustriernas branschorganisation
Anders Lewald, Energimyndigheten

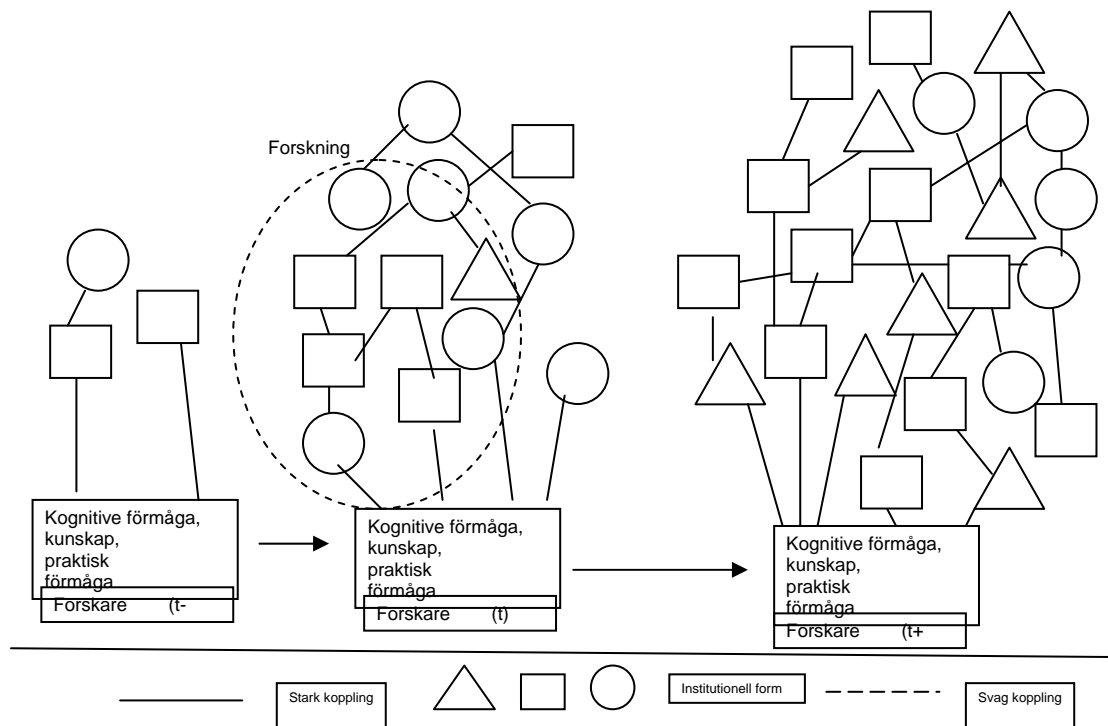
RESE

Ulf von Sydow, programchef RESE, den 14 juni 2006
Stig-Björn Olovsson, Programchef Resemiljömål, Metria ,den 15 juni 2006
Sam Ekstrand, Projektledare RESE, IVL, 29 maj 2006
Mats Nilsson, Projektledare RESE, 31 maj 2006
Maj-Liz Nordberg, bitr projektledare RESE, associate professor SU, 17 maj 2006
Leif Wastensson, Projektledare RESE, prof emeritus, 8 juni 2006
Lars Edenius, Projektledare RESE, SLU Umeå, 30 maj, 2006
Erik Norrmark, Ordf RESE, Dir på Holmenskog, 23 maj 2006
Conny Jacobsson, Programsekreterare Rese miljömål, Metria, den 15 juni 2006
Börje Petterson, Referensgrupp, RESE, Bergvikskog fd, Stora Enso, 19 maj 2006
Anders Angebjörn, Referensgrupp RESE, SU, den 2 juni 2006
Anders Persson, Skogsstyrelsen, den 7 september 2006
Markus Forslund, Länsstyrelsen, den 7 september 2006
Ola Inge, Naturvårdverket, den 7 september 2006

SWECLIM

Stig Bergström, En av de ansvariga för Sweclims uppkomst, forskningschef SMHI. 10 maj 2006
Bengt Nihlgårdh, Projektledare, Lunds Universitet. Pensionerad professor 12 maj 2006
Erland Källen, Programchef Sweclim Professor SU, 24 maj 2006
Gunn Persson, forskningskommunikatör Sweclim, SMHI, 2 juni 2006
Markku Rummukainen, Programchef Rossby, Sweclim
Michael Tjernström, Projektledare Sweclim- Visiting researcher Colorado Boulder. Den 16 maj 2006
Johan Rodhe, Projektledare Sweclim, Professor SU den 14 juni 2006
Torbjörn Olsson, Länsförsäkringar, den 7 september 2006
Cales Bernes, Naturvårdsverket, den 8 september 2006
Hans Westmark, Naturvårdsverket, den 8 september 2006

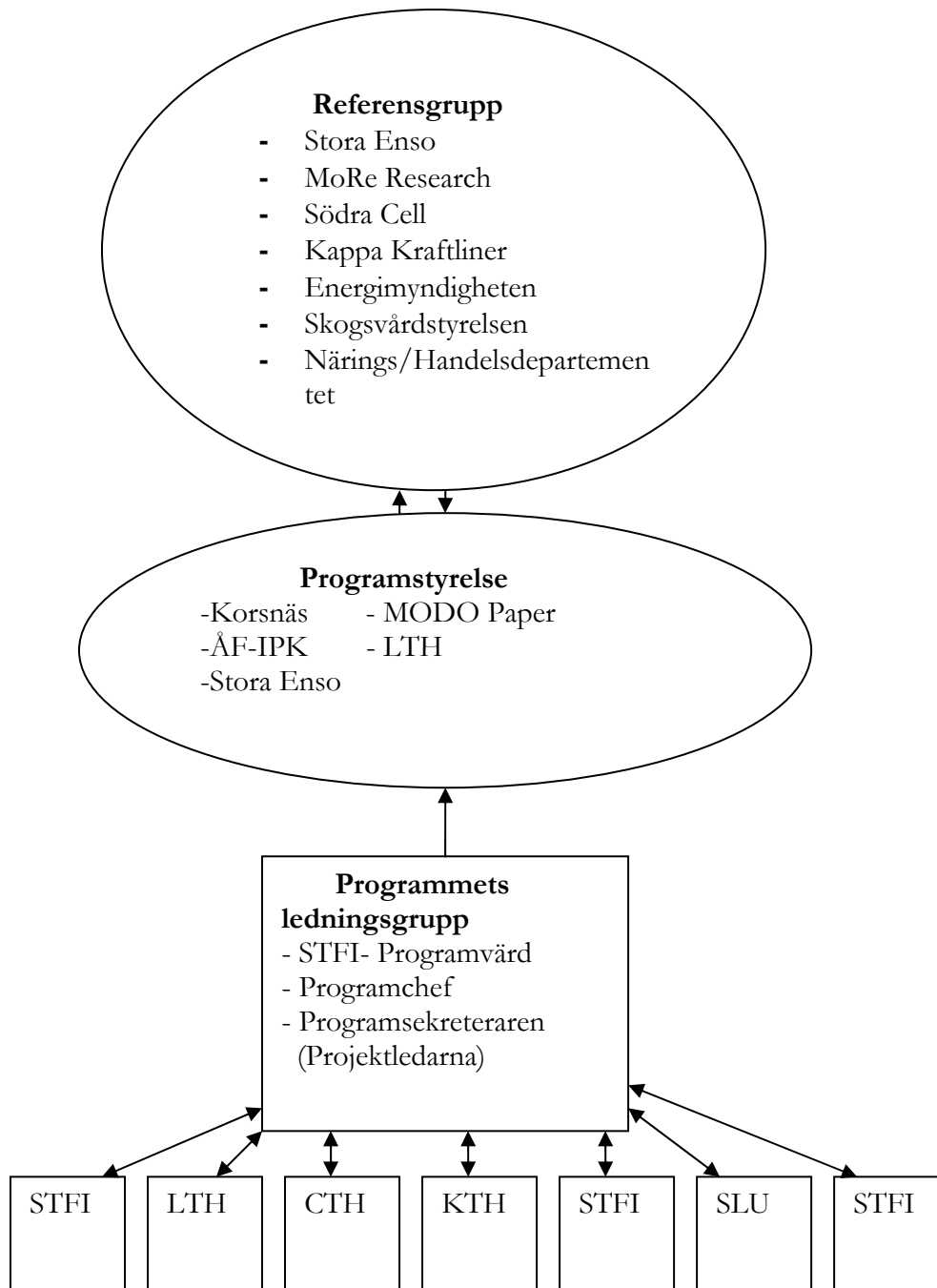
BILAGA 2 MODELL ÖVER PRODUKTION AV VETENSKAPLIG KUNSKAP OCH HUMANKAPITAL



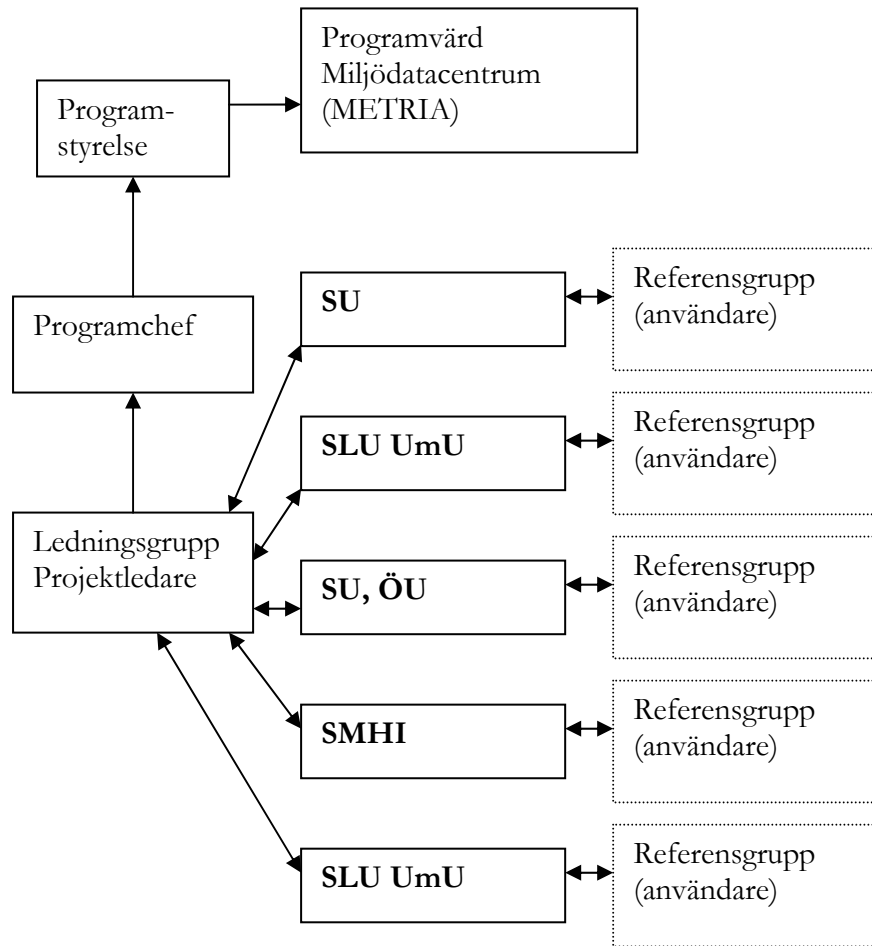
Källa: Boezeman mfl 2001

BILAGA 3 DE TRE PROGRAMMENS ORGANISATION

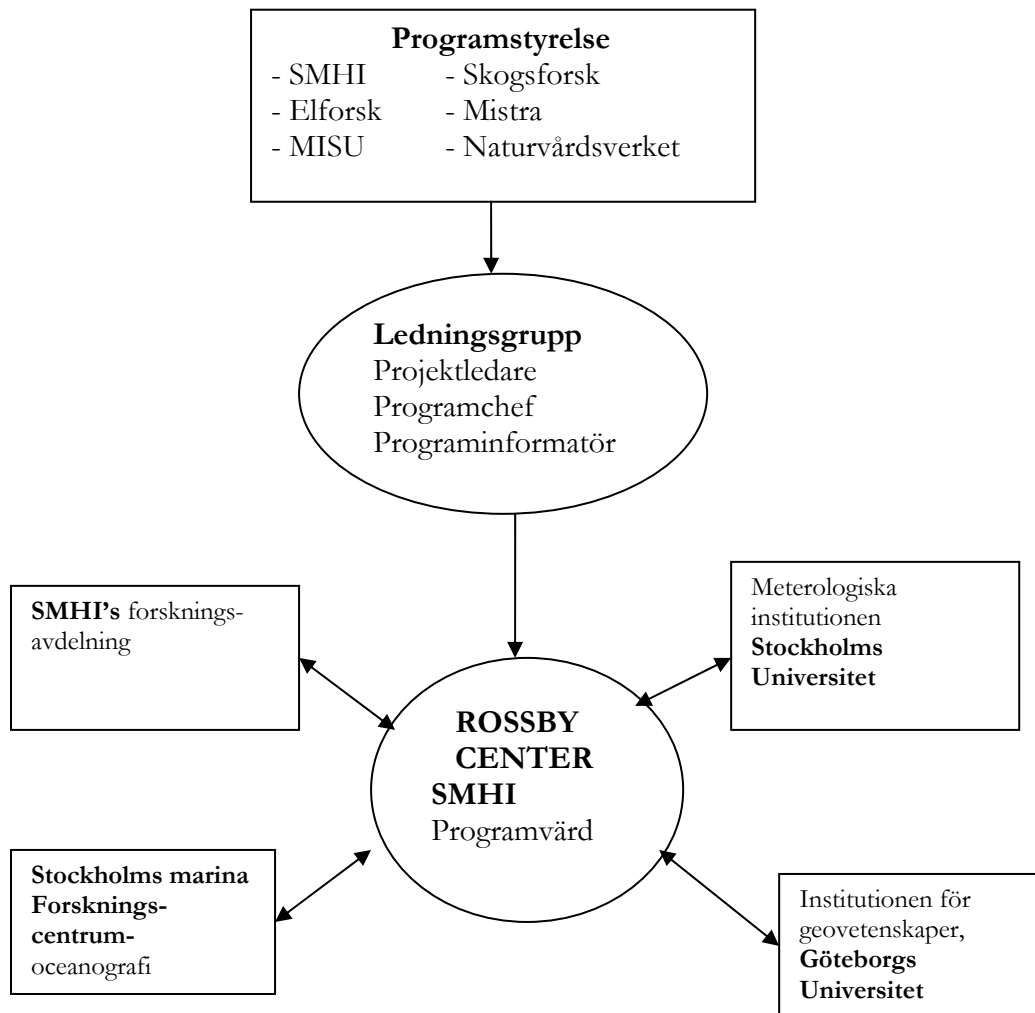
Figur 3.1 KAM-programmets organisation



Figur 3.2 Organisation av RESE



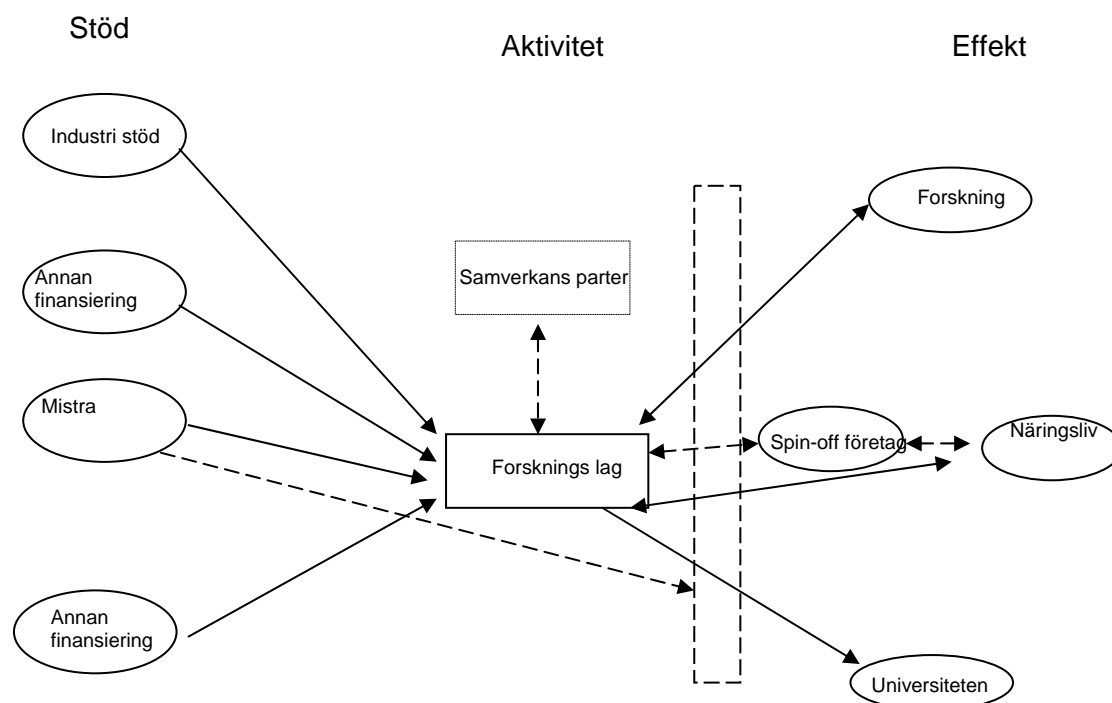
Figur 3.3 Organisation SWECLIM



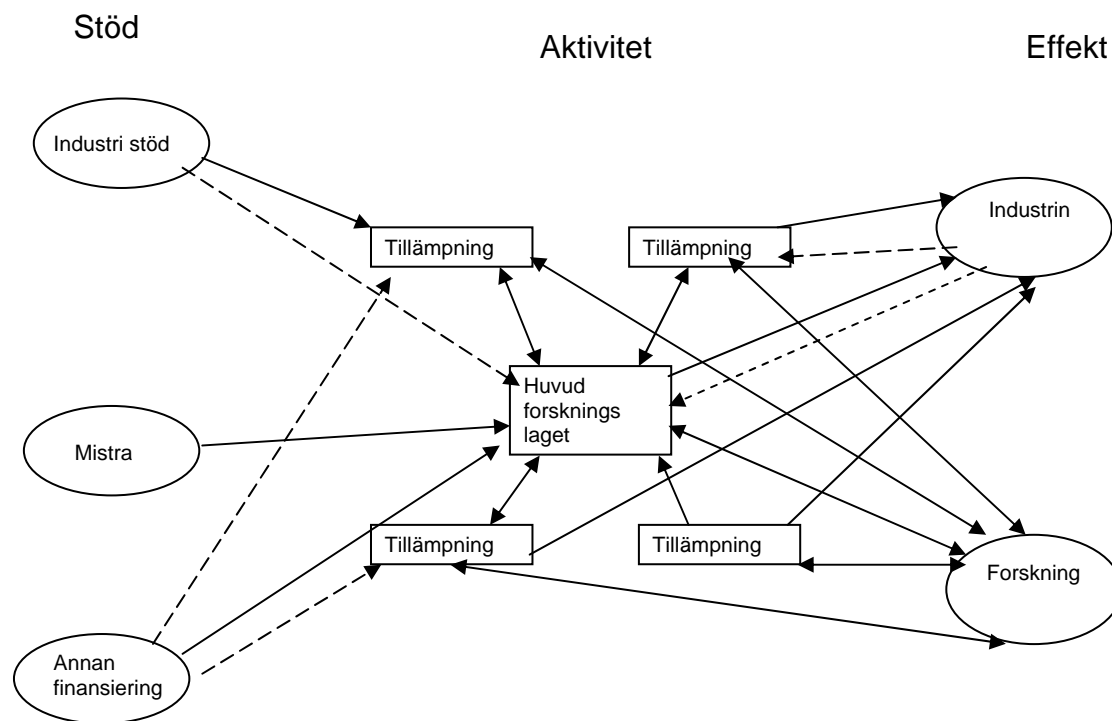
BILAGA 4 TRE OLIKA TYPISKA MODELLER AV "KNOWLEDGE VALUE ALLIANCES"

Figurerna visar hur kunskapsdynamiken utvecklats. Pilarna visar hur flödet av kunskap och resurser utvecklats. De helstreckade linjerna visar på förhållanden som för de mesta finns i denne typ av KVA och de streckade linjerna visar på relationer som kan men inte alltid förekommer. Källan till samtliga bilder är Rogers och Boezeman 2001.

Figur 4.1 Exempel på den typ av KVA som kom att utvecklas i KAM



Figur 4.2 Exempel på den typ av KVA som kom att utvecklas i RESE



Figur 4.3 Exempel på den typ av KVA som kom att utvecklas i SWECLIM

