



VINNOVA ANALYS
VA 2007:14

VINNOVAs FOKUS PÅ EFFEKTER

En samlad ansats för effektlogikprövning,
uppföljning, utvärdering och effektanalys



Titel: VINNOVAs fokus på effekter - En samlad ansats för effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys
Serie: VINNOVA Analys VA 2007:14
ISBN: 978-91-85084-96-8
ISSN: 1651-355X
Utgiven: Oktober 2007
Utgivare: VINNOVA - Verket för Innovationssystem

Om VINNOVA

VINNOVAs uppgift är att *främja hållbar tillväxt* genom finansiering av *behovsmotiverad forskning* och utveckling av *effektiva innovationssystem*.

Genom sitt arbete ska VINNOVA tydligt bidra till att Sverige utvecklas till ett ledande tillväxtland.

I serien VINNOVA Analys publiceras studier, analyser, utredningar och utvärderingar som tagits fram inom eller på uppdrag av VINNOVAs avdelning för Strategiutveckling.

Forskning och innovation för hållbar tillväxt

I VINNOVAs publikationsserier redovisar bland andra forskare, utredare och analytiker sina projekt. Publiceringen innebär inte att VINNOVA tar ställning till framförda åsikter, slutsatser och resultat. Undantag är publikationsserien VINNOVA Policy som återger VINNOVAs synpunkter och ställningstaganden.

VINNOVAs publikationer finns att beställa, läsa och ladda ner via www.VINNOVA.se. Tryckta utgåvor av VINNOVA Analys, Forum och Rapport säljs via Fritzes, www.fritzes.se, tel 08-690 91 90, fax 08-690 91 91 eller order.fritzes@nj.se

VINNOVA's publications are published at www.VINNOVA.se

VINNOVAs fokus på effekter

En samlad ansats för effektlogikprövning,
uppföljning, utvärdering och effektanalys

8 oktober 2007

Förord

Denna rapport beskriver VINNOVAs ambitioner och verksamheter som syftar till att förstå och öka effekterna av VINNOVAs satsningar på forskning, innovation och hållbar tillväxt i Sverige. I rapporten beskrivs översiktligt VINNOVAs olika processer för att kvalitetssäkra satsningarnas inriktning och genomförande ur ett effektperspektiv. Rapportens tyngdpunkt ligger emellertid på att redogöra för och dra slutsatser av de effektanalyser VINNOVA låtit genomföra sedan starten år 2001. Dessa är i viktiga avseenden unika i ett internationellt perspektiv.

Projektledare och huvudansvarig för rapporten är Peter Stern, som också är områdesansvarig för VINNOVAs effektanalyser. Kenth Hermansson har svarat för genomgången av forskningsläget om sambanden mellan FoU, innovation och tillväxt. Torbjörn Winqvist och Nina Widmark har svarat för huvuddelen av det omfattande arbetet med att sammanfatta de effektanalyser som hittills genomförts och resultaten av dessa. Joakim Appelquist, Klas Barklöf och Torbjörn Winqvist har svarat för de slutsatser av arbetet med effektanalyser som kan dras med utgångspunkt från erfarenheterna hittills. Lennart Norgren, och Jonny Ullström har bidragit till de övergripande beskrivningarna. Utöver ovanstående författare har Gunnel Dreborg, Lennart Elg, Rolf Nilsson, Åsa Minoz, Patrik Sandgren, Staffan Hjorth och Joakim Tiséus lämnat viktiga synpunkter på innehållet.

En ovärderlig roll i utvecklingen av VINNOVAs arbete med effektanalyser har Torbjörn Winqvist spelat. De erfarenheter som vunnits genom de studier han haft det metodologiska huvudansvaret för har gett en mycket god grund för den framtida utvecklingen av VINNOVAs effektanalyser. Joakim Appelquist, Lennart Norgren och Peter Stern har under olika perioder lett arbetet med att utveckla VINNOVAs metoder för effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys.

Denna rapport är långt ifrån någon slutrapport i arbetet. Den bör snarare ses som en lägesrapport. Mycket återstår att göra. Metodutmaningarna är mycket stora, processutmaningarna likaså. Omfattande arbete pågår för att vidareutveckla alla delar i kvalitetssäkringen av VINNOVAs ambitioner att generera stora och mätbara effekter på hållbar tillväxt.

VINNOVA i oktober 2007

Göran Marklund
Avdelningsdirektör
Avdelningen för Strategiutveckling

Sammanfattning

Ekonomisk forskning visar att innovation är avgörande för långsiktig ekonomisk utveckling och tillväxt. FoU-investeringar är investeringar i innovation och därför av fundamental betydelse för innovativiteten i företag, branscher, regioner och länder. Ekonometriska studier visar också på tydliga samband mellan FoU-investeringar och ekonomisk tillväxt. Dessutom visar forskningen att den samhällsekonomiska avkastningen av FoU-investeringar i allmänhet är betydligt större än de privata vinster som investeringar i FoU och innovation genererar.

Den ekonomiska forskningen om samband mellan FoU, innovation och tillväxt rör sig i huvudsak på det ekonomiska makroplanet och baseras vanligen på statistiska modeller över hur ekonomin rör sig från ett tillstånd till ett annat. Därför ger denna forskning begränsad kunskap om hur sambanden fungerar på mikroplanet och hur dynamiken i dessa samband ser ut. Den ger därmed också liten vägledning om hur FoU och innovationspolicy kan och bör utformas för att generera önskade effekter på hållbar tillväxt i olika länder och regioner. Den makroekonomiska forskningen behöver därför kompletteras med dynamiska mikro- och mesoanalyser för att åstadkomma ett bra underlag för policyutveckling.

VINNOVAs uppgift är att främja hållbar tillväxt genom finansiering av behovsmotiverad forskning och utveckling av effektiva innovationssystem. Innovationssystem är ett analytiskt perspektiv för att förstå de dynamiska sambanden mellan alla de aktörer och faktorer som påverkar innovationsprocessers volym, inriktning, resultat och effekter. Eftersom VINNOVAs verksamhet syftar till att främja innovation och hållbar tillväxt i Sverige är innovationssystemperspektivet utgångspunkten för att värdera de insatser VINNOVA prioriterar och genomför.

VINNOVAs satsningar genomgår en effektlogikprövning innan de påbörjas, satsningarna följs upp över den tid de pågår, de utvärderas både medan de pågår och vid avslut. Dessutom värderas satsningarna i efterhand med avseende på vilka effekter de genererat på hållbar tillväxt i Sverige.

Rapporten visar hur VINNOVA arbetar med att utveckla ett systematiskt förhållningssätt och sammanhållna processer för att åstadkomma detta. I det sammanhanget har också ett internationellt expertråd inrättats.

Effektlogikprövningar genomförs innan olika insatser startas. Den innebär att effektlogik utformas och provas *ex ante*, det vill säga i förväg. Program och utlysningar är föremål för kontinuerliga **uppföljningar**. Syftet är att för pågående satsningar, det vill säga program, utlysningar och projekt, fånga kortsiktiga resultat av insatserna, samt att tidigt indikera effekter på

forskning, näringsliv och offentlig verksamhet. I nära anslutning till genomförandet av olika satsningar genomförs också **utvärderingar**. Vanligen genomförs utvärderingar vid programs slut, det vill säga *ex post*, respektive en eller flera gånger under pågående satsningar, så kallade *mid-term*-utvärderingar.

För att förstå och dra lärdom av de långsiktiga effekterna på hållbar tillväxt av VINNOVAs insatser genomförs **effektanalyser**. Med dessa effekter avses oftast sådana som följer av fler och bredare insatser än de som motsvaras av enskilda program. VINNOVA har sedan starten år 2001 arbetat med att utveckla metoder och arbetssätt för att genomföra sådana effektanalyser. Hittills har fem effektanalyser genomförts. Dessa är i viktiga avseenden unika i ett internationellt perspektiv. I rapporten sammanfattas de hittills genomförda effektanalyserna och de viktigaste lärdomarna, såväl de innehållsmässiga som de metodologiska, av dem summeras.

De viktigaste lärdomarna av de effektanalyser VINNOVA hittills låtit genomföra är följande:

- Analyserna har breddat och fördjupat förståelsen för den FoU som VINNOVA finansierar, hur FoU-verksamheten har gått till och på vilka olika sätt som forskningen genererat effekter i näringsliv och samhälle samt i forsknings- och innovationsmiljöerna.
- Resultat från analyserna har visat sig värdefulla på policynivån. De har bland annat kunnat användas som underlag i arbetet med forskningspropositionen år 2005, i tillkomsten av VINN Excellence Center-programmet, vid etableringen av säkerhetscentret SAFER.
- Där det varit möjligt att studera det kompletta sammanhanget visar VINNOVAs effektanalyser på betydande effekter i form av ökad konkurrenskraft i svenskt näringsliv och i form av uppbyggnad av internationellt starka forsknings- och innovationsmiljöer.
- FoU-satsningar är ofta en nödvändig, men långt ifrån tillräcklig, förutsättning för att nå önskade effekter på hållbar tillväxt. Därutöver tillkommer andra vitala faktorer som avgör om det blir innovation och om dessa blir framgångsrikt nyttiggjorda.
- Effekter genereras i kontinuerliga växelspel mellan olika aktörer. VINNOVAs effektanalyser har illustrerat dynamiska aktörssamspel och deras utveckling. Utvecklingslogiken i dessa samspel har visat sig vara i hög grad specifik för olika innovationssystem.
- Ett väl utvecklat samspel mellan olika aktörer som äger olika resurser i innovationssystem har visat sig vara synnerligen viktigt för att åstadkomma viktiga innovationseffekter och stora effekter på hållbar tillväxt.
- Fortsatta analyser kommer med största sannolikhet att bidra till att vidga den allmänna förståelsen av vilka typer av effekter som olika satsningar på FoU kan ge upphov till inklusive vilka mekanismer bakom framgångarna som är betydelsefulla.

Innehåll

Sammanfattning	5
1 Inledning	9
Syfte 13	
Disposition	14
2 Forskning om FoU, innovation och tillväxt	15
Ekonomiska teorier om FoU och tillväxt.....	15
Makroekonomisk forskning om FoU och tillväxt.....	17
Additionalitet – olika slags resultat och effekter	21
Slutsatser	26
3 Effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys	28
Effektlogikprövning	30
Uppföljning	35
Utvärdering	38
Effektanalys	42
Slutsatser	44
4 VINNOVAs genomförda effektanalyser	46
Effekter av VINNOVAs föregångares stöd till behovsmotiverad forskning	47
Kompetenscentrumprogrammet 1995-2003	54
Nackskadeforskningen vid Chalmers 1985 – 2003.....	58
Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet 1982 – 1997.....	63
Trafiksäkerhetsforskningen 1971 – 2004.....	69
5 Slutsatser om effektanalyser	75
Vad har vi fått veta? - Policylärdomar från genomförda effektanalyser.....	76
Hur har vi gjort? – Metodlärdomar från genomförda effektanalyser.....	78
Förutsättningar för en lyckad effektanalys	78
Erfarenheter av genomförandefasen	79
Styrkorna i VINNOVAs effektanalysansats	82
Utmaningar för det framtida arbetet med effektanalyser	84
Effektanalysansatsen och forskning om FoU, innovation och tillväxt.....	84
Fortsatt metodologisk utveckling.....	84
Referenslista	85

1 Inledning

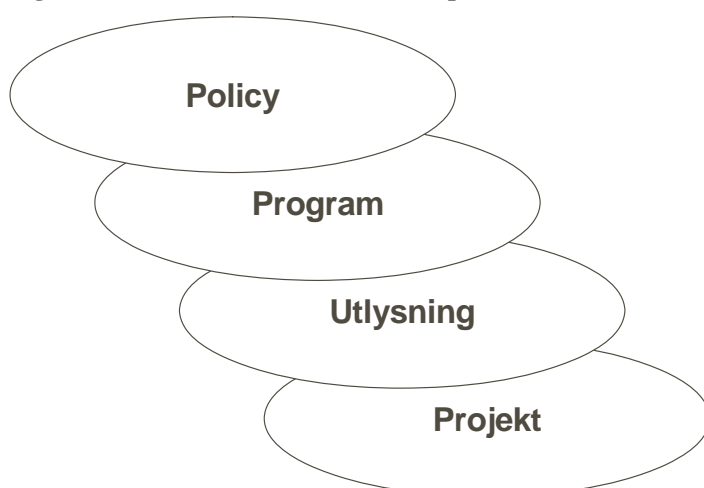
VINNOVAs uppgift är att främja hållbar tillväxt genom finansiering av behovsmotiverad forskning och utveckling av effektiva innovationssystem. De insatser i form av program, projekt och andra aktiviteter som VINNOVA genomför utgår från effektmål som har VINNOVAs uppgift som utgångspunkt. Därigenom ska VINNOVA tydligt bidra till att Sverige utvecklas till ett ledande tillväxtland. Effektmålen är operationaliseringar av det övergripande målet, att främja hållbar tillväxt.

Forskning ger ny kunskap, men den måste omsättas i innovationer för att bidra till hållbar tillväxt. I effektiva innovationssystem genereras, utbyts och används ny teknik och ny kunskap av aktörer inom näringsliv, akademi och politik/offentlig verksamhet, vilka samspelar för att skapa hållbar tillväxt genom innovationer, det vill säga framgångsrika nya produkter, tjänster och processer. I det sammanhanget går det att tala om att forskning är de aktiviteter som omvandlar pengar till kunskap och kompetens medan innovation omvandlar kunskap och kompetens till pengar.

VINNOVAs verksamhet syftar till att förbättra samspelet mellan forskning och innovation, så att investeringar i forskning och utveckling leder till ett effektivare nyttiggörande i form av nya varor, tjänster och processer i näringsliv och offentlig verksamhet. Behovsmotiverad forskning utgår från behov i näringsliv och offentlig verksamhet. Dessa kan dels vara kundbehov, men också helt andra typer av behov inom helt nya områden, eller kombinationer av områden, som har tillväxtpotential. Forskningen genomförs i samspel mellan de aktörer som utför forskningsarbetet och de aktörer som finansierar och efterfrågar forskningsresultat och forskningskompetens, inklusive vetenskapliga metoder för att lösa problem.

I likhet med de flesta organisationer kan VINNOVAs verksamhet beskrivas som en hierarki av prioriteringar och insatser. I VINNOVAs verksamhet finns i grunden fyra nivåer i en sådan verksamhetshierarki, se Figur 1.

Figur 1 Generell verksamhethierarki på VINNOVA



Policy representerar verksamhetens grundprinciper, det vill säga uppgift, vision och övergripande mål. Ett **program** är en målstyrd plan för konkreta insatser inom ett område, till exempel specifika innovationssystem och kompetensområden eller specifika strukturella och aktörsrelaterade utmaningar. Ett program kan ha flera mål, varar oftast över flera år och genererar vanligen flera specifika insatser, oftast i form av utlysningar. En **utlysning** är ett offentligt tillkännagivande av möjligheten att erhålla medel för verksamhet som syftar till att bidra till olika programmål. Utlysningar konkretiserar hela eller delar av ett programs mål. En utlysning genererar vanligen flera projekt. **Projekt** är både en plan och en process för att uppnå vissa resultat. Ett projekt innehåller alltid specifika och konkreta mål och har en tydlig början och slut. VINNOVA medfinansierar olika aktörers genomförande av projekt.

VINNOVA har sedan bildandet 2001 kraftigt höjt ambitionsnivån, i förhållande till de verksamheter som bildade grunden för VINNOVA, när det gäller att systematiskt följa upp, utvärdera och analysera den egna verksamhetens effekter på FoU, innovation och hållbar tillväxt.¹ Motiven för detta är att åstadkomma:

- Förbättrade möjligheter att tydliggöra och redovisa inriktningen på VINNOVAs verksamhet.
- Förbättrade möjligheter att fånga samhällsekonomiska effekter av VINNOVAs verksamhet.
- Förbättrat lärande inom VINNOVA genom ökad förståelse för verksamheten, dess effekter och effektlogiker.

¹ Marklund, G, G. Dreborg & J. Appelquist, *Strategi för ambitionshöjning av VINNOVAs effektanalyser*, VINNOVA, Avdelningen för Strategiutveckling, 2006-09-14.

- Förbättrat operativt arbete vid VINNOVA, genom att handläggare och ledning får god information om satsningarnas utveckling och effekter.

För att fördjupa kunskapen om hur projekt och program utvecklas har VINNOVA ökat ansträngningarna att förtydliga de effektmål som olika satsningar, program och utlysningar, avses uppnå. Detta görs med stöd i svensk och internationell forskning om samband mellan forskning, innovation och tillväxt. VINNOVAs ökade ambitioner syftar till att utveckla en samlad syn på och sammanhängande processer för hur förväntade effekter ska kunna värderas, hur de ska kunna följas upp under programmets gång, hur de ska utvärderas och slutligen i ett längre tidsperspektiv, ofta mellan 10 och 20 år mätas och värderas med avseende på dess effekter på hållbar tillväxt.

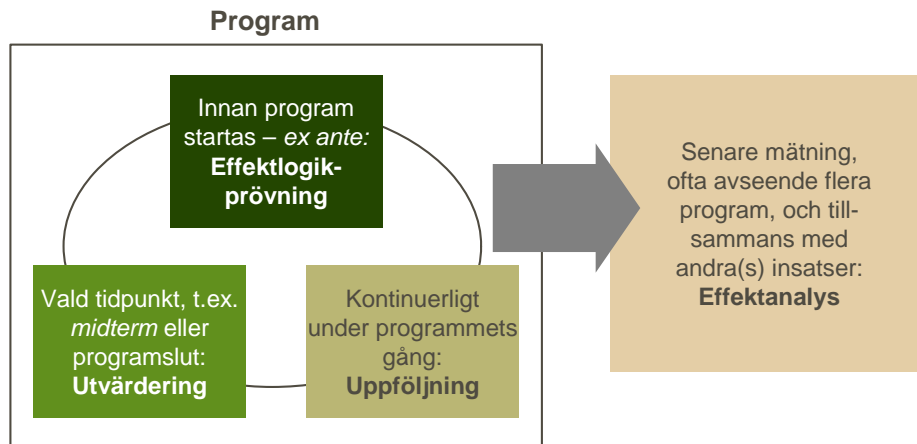
Investeringar i forskning och utveckling är investeringar i långsiktiga utvecklingsprocesser där de slutliga resultaten aldrig går att förutsäga i detalj innan investeringarna görs. Det finns i allmänhet en både lång och varierande fördröjning mellan investeringar och effekter. För att genomföra FoU-investeringar i syfte att på ett effektivt sätt främja innovation för hållbar tillväxt krävs därför ett nära samspel mellan VINNOVA och andra aktörer respektive en djup och kontinuerligt uppdaterad förståelse för hur forsknings- och innovationsprocesser utvecklas. I det ingår förståelse för hur dessa processer påverkar och påverkas av olika forsknings- och innovationssystems utveckling över tid.

Företag och offentliga organ respektive universitet, högskolor och institut som omfattas av VINNOVAs satsningar påverkas samtidigt av många andra faktorer. Till dessa hör bland annat konjunkturutvecklingen, kundföretags utveckling, teknisk utveckling (såväl inom det egna området som inom intilliggande områden) och politiska beslut vilka antingen kan underlätta eller försvåra en önskad utveckling. Därmed uppstår så kallade attribueringsproblem, det vill säga att det vid utvärdering är svårt att avgöra vilken betydelse enskilda faktorer har haft för de resultat och effekter som kan observeras.

För att på ett effektivt sätt åstadkomma effekter på innovation och hållbar tillväxt genom investeringar i forskning och utveckling krävs en samlad strategi och organiserade processer med tydliga effektmål. Det omfattar förståelse för de utmaningar som finns i olika innovationssystem så att insatserna kan inriktas mot att åstadkomma de viktigaste effekterna. Det omfattar också kontinuerlig uppföljning av insatserna så att anpassningar kan göras i takt med att FoU- och innovationsprocesser utvecklas och olika omvärldsfaktorer förändras. Dessutom krävs regelbundna utvärderingar av genomförda insatser för lärande om hur olika typer av insatser och arbetssätt fungerar. Slutligen förutsätter en djup förståelse för hur FoU-investeringar

bidrar till att utveckla innovationssystem att effekter och effektsamband analyseras med ett tidsperspektiv där de fulla effekterna kan studeras och värderas. Sådana analyser kan oftast göras först efter att en betydande tid förflutit sedan insatserna genomfördes. VINNOVAs samlade ansats för effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys illustreras i Figur 2.

Figur 2 VINNOVAs samlade ansats för effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys



Innan olika insatser startas genomförs en **effektlogikprövning**, vilket betyder att effektlogik utformas och prövas *ex ante*, det vill säga i förväg beskrivs vad som ska uppnås och hur vägen dit förväntas se ut. Det innefattar att identifiera önskade och uppnåbara resultat av program och utlysningar och att för dessa formulera effektmål samt att identifiera indikatorer som kan ge underlag för att avgöra om programmet och dess projekt rör sig mot sina effektmål. Effektlogik används på detta sätt för att utforma insatser och processer som på sikt ska leda till olika resultat och effekter och som också innefattar hur man kan följa upp om och hur dessa resultat och effekter nås.

De program och utlysningar som startas blir sedan föremål för kontinuerlig **uppföljning**. Syftet är att för pågående program, utlysningar och projekt fånga kortsiktiga resultat av insatser, samt att tidigt indikera effekter på forskning, näringsliv och offentlig verksamhet. På detta sätt svarar uppföljningen för stöd till programledning och till aktörerna i VINNOVAs satsningar. Den ger också kontinuerligt uppdaterad information om VINNOVAs portföljsammansättning och utvecklingen av denna till VINNOVAs ledning, till VINNOVAs huvudman och till andra aktörer.

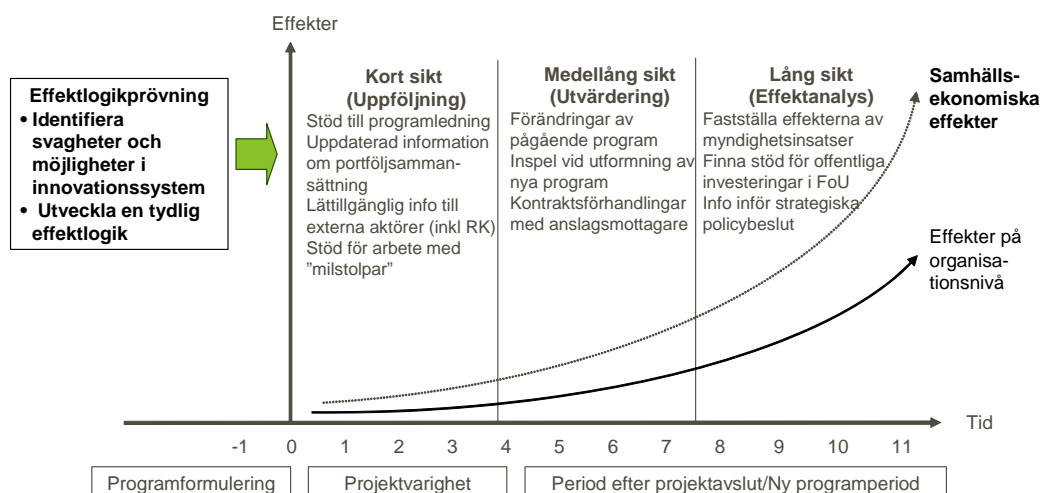
Utvärderingar genomförs i allmänhet i nära anslutning till genomförandet av olika program. Vanligen genomförs utvärderingar, vid programslut (*ex*

post) eller en eller flera gånger under pågående program (*mid-term*). Utvärderingar inriktas på att klargöra om målen för programmet uppnås eller uppnåtts, respektive på dess funktionalitet och effektivitet. Resultat från utvärderingar används som underlag för beslut om förändringar av pågående program eller som utgångspunkt för utformning av nya program.

Effektanalys genomförs för att studera de långsiktiga effekterna på hållbar tillväxt. Med dessa effekter avses oftast sådana som följer av fler och bredare insatser än de som motsvaras av enskilda program. Effekterna studeras med utgångspunkt från portföljer av olika insatser under längre tid, där insatser som genomförts av många olika aktörer ingår i analysen. De infaller också en längre tid efter avslutade programinsatser – ibland upp till 15-20 år senare.

En illustration av hur VINNOVAs samlade ansträngningar för att generera effekter och att kontinuerligt utveckla och analysera verksamheten i detta avseende förhåller sig till olika tidsperspektiv när det gäller investeringar, resultat och effekter ges i Figur 3.

Figur 3 Effekter i olika tidsperspektiv



Som stöd för VINNOVAs fortsatta arbete med att utveckla verksamheten kring effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys har ett internationellt råd tillsatts. Rådet består av nio internationellt ledande experter på motsvarande verksamhet i andra länder.

Syfte

VINNOVAs verksamhet syftar till att åstadkomma ökade effekter på hållbar tillväxt i Sverige av satsningar på forskning och innovation. Effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys är en central del i dessa

ambitioner. Denna rapport handlar om VINNOVAs strategier och processer för effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys.

Rapporten har två huvudsyften:

- Det första huvudsyftet är att beskriva hur VINNOVA arbetar med att kvalitetssäkra strategier och processer för att åstadkomma effekter på hållbar tillväxt av de investeringar i FoU som VINNOVA genomför. I det sammanhanget diskuteras fyra olika typer av analyser och processer som ingår i sådan kvalitetssäkring: effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys.
- Det andra huvudsyftet är att samlat redogöra för innehållet i, resultaten från och lärdomarna för VINNOVAs fortsatta verksamhet av de effektanalyser VINNOVA hittills genomfört. Dessa effektanalyser är i viktiga avseenden unika i ett internationellt perspektiv, och har därför inneburit en omfattande metodologisk utveckling, både för VINNOVA och för de externa experter som utfört det huvudsakliga arbetet.

Disposition

I rapporten ges först (kapitel 2) en översikt över forskningsläget när det gäller samband mellan investeringar i FoU och ekonomisk tillväxt i syfte att placera in VINNOVAs verksamhet i ett större samhällsekonomiskt sammanhang. Därefter beskrivs VINNOVAs samlade strategi och processer för effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys (kapitel 3), följt av en redogörelse för de effektanalyser VINNOVA genomfört (kapitel 4) och de slutsatser och lärdomar som följer därav (kapitel 5).

2 Forskning om FoU, innovation och tillväxt

Ekonomiska teorier om FoU och tillväxt

Den makroekonomiska litteraturen om effekter av forskning och utveckling är oftast baserad på tillväxtekonomiska modeller där skattningar av elasticiteter² görs för olika inputfaktorer. Från att tidigare ha betraktat teknikfaktorn som exogent bestämd analyserar moderna tillväxtanalyser teknisk förändring endogent, det vill säga inom modellen.³

Enligt de så kallade endogena tillväxtmodeller som utvecklades under 1990-talet ses humankapital som en tillgång och tillväxtfaktor på samma sätt som fysiskt kapital och arbetskraft. Humankapital kan bestå av såväl formell kunskap som arbetserfarenhet.⁴ En viktig aspekt av kunskap är att den inte förbrukas när den används, utan snarare kan växa och spridas till andra delar av ekonomin, så kallade *spill-overs*. Grunden för en god tillväxt ligger därför i att investeringar görs i utbildning, forskning och teknologi-utveckling som i sin tur gynnar utvecklingen av kunskap, kompetens och innovationsförmåga i företag.

I en annan teoribildning betonas förståelse av ekonomins mikroprocesser mer, till exempel inom den evolutionära tillväxtteorin. I en stor del av den makroekonomiska forskningen om FoU och innovation betraktas den osäkerhet som finns i alla innovationsprocesser som liten, eller i alla fall fullt kalkylerbar,⁵ medan den evolutionära ansatsen ser osäkerheten som stor, eller ”genuin”. Det betyder att de framtida resultaten av FoU-investeringar i många fall inte går att i förväg kalkylera genom vanliga ekonomiska analyser. Sådan stark osäkerhet präglar i synnerhet banbrytande, eller *radikala*, innovationer. För företag och andra aktörer i ekonomiska system innebär det att FoU-investeringar i stor utsträckning är förenade med betydande risk för misslyckande ur ekonomisk synvinkel.

² Elasticiteten anger den skattade effekten i form av procentuell förändring av tillväxten vid en procents förändring av inputfaktorn.

³ Romer, P.M, “Increasing returns and Long-Run growth”, *Journal of Political Economy*, 94, 1986, s 1002–1037, Romer, P.M, “Endogenous Technical Change”, *Journal of Political Economy*, 98, 1990, 71–102, Romer, P.M, “The origins of Endogenous Growth”, *Journal of Political Perspectives*, 8, 1994, s. 3–22.

⁴ Mankiw, N.G., Romer, D., Weil, D.N, “A Contribution to the Empirics of Economic Growth”, *The Quarterly Journal of Economic Growth*, 1992, Vol. 107, ne. 2, s 407–537

⁵ Aghion, P. & Howitt, P. A “Model of Growth Through Creative Destruction”, *Econometrica*, 60, 1992, s. 323–351.

Inom den evolutionära teorin betonas existensen och betydelsen av radikala innovationer, som kompletteras med gradvisa, eller inkrementella, innovationer. Radikala innovationer kan uppträda i kluster och leda till vågliknande tillväxtförlopp. Den neoklassiska, endogena, tillväxtteorin betonar mer tillväxtens kontinuitet och tillmäter inte radikala innovationer så stor roll i analysen.⁶

En annan viktig aspekt hos den evolutionära ansatsen är att den menar att aktörerna i en ekonomi inte kan hantera komplexiteter i teknologin så rationellt som neoklassisk teori antar, utan tillämpar istället tumregler för att fatta beslut. Framförallt vägleds de av hur andra aktörer beter sig, till exempel ledande teknologianvändare, vilket gör att imitation får en viktig roll. Rutiner spelar också en central roll.⁷

Sammantaget ser den evolutionära teorin ekonomisk tillväxt som en process av förnyelse och urval, där innovationer ger förnyelse och marknader gör urval. Inom teoribildningen har bland annat Erik Dahmén's begrepp "komplementaritet" och "utvecklingsblock" varit viktiga, där utvecklingsblock handlar om utveckling och värdeskapande kring viktiga innovationer.⁸ Dessa utvecklingsblock kan relateras till strukturella cykler, med cirka 40 års längd, som förekommit i ekonomin åtminstone sedan 1870-talet.⁹

Varje cykel består av en period av omvandling, 20–25 år, som åtföljs av en rationaliseringsperiod på 10–15 år. Under omvandlingsfasen skapas nya företag och under rationaliseringsfasen kommer företagen att bli alltmer effektiva, i takt med att konkurrensen hårdnar. *General purpose technologies* (GPTs) utgör kärnan i modellen, men detta kompletteras med faktorer som investeringsbeteende hos företagen och institutionella förändringar. En svårighet för den evolutionära ansatsen är att effekterna av

⁶ Verspagen, B. Innovation and Economic Growth, I Fagerberg, J. Mowery, D. C. & Nelson, R. R. (red.) *Handbook of Innovation*. Oxford, Oxford University Press: 2004

⁷ Nelson, R. R. & Winter, S. G. *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press: Cambridge, MA: 1982.

⁸ Dahmén, E, Svensk industriell företagsamhet. Kausalanalys av den svenska industriella utvecklingen 1919-1939, Stockholm, Industriens utredningsinstitut: 1950, Dahmén, E. "Development Blocks in Industrial Economics", *The Scandinavian Economic History Review*, 36, 1988, s. 3-14

⁹ Schön, L. "Development Blocks and Transformation Pressure in a Macro Economic Perspective – a Model of Long-Cyclical Change". *Skandinaviska Enskilda Banken Quarterly Review* 1991, Schön, L. Industrial Crises in a Model of Long Cycles; Sweden in an International Perspective. ur Myllyntaus, T. (red.) *Economic Crises and Restructuring in History*. Stuttgart: 1998, Schön, L. *En modern svensk ekonomisk historia. Tillväxt och omvandling under två sekel*, Stockholm, SNS: 2000, Schön, L., *Tankar om cykler, Perspektiv på ekonomin, historien och framtiden*, Stockholm, SNS: 2006.

General purpose technologies sällan kan spåras i aggregerade tillväxtsiffror eller i total faktorproduktivitet (TFP), men det finns försök att göra detta.¹⁰

Makroekonomisk forskning om FoU och tillväxt

En generell slutsats från forskningen om ekonomiska effekter av FoU-investeringar är att dessa, i genomsnitt, genererar ett ekonomiskt värde som klart överstiger kostnaderna för dessa investeringar. Det huvudsakliga skälet till detta är att sådana investeringar i allmänhet genererar stora multiplikatoreffekter i form av de lärande och imitationsinvesteringar som uppstår till följd av de innovationer som investeringarna resulterar i.¹¹

Vissa empiriska studier pekar på att den genomsnittliga multiplikatoreffekten, genom så kallad spill-over, kan vara högre än 10.¹² Det är också tydligt från forskningen att den samhällliga avkastningen från FoU-investeringar generellt sett är flera gånger högre än den privata.¹³

På VINNOVAs uppdrag har Ejermo m.fl.¹⁴ forskare vid CIRCLE, som är ett av de nationellt ledande forskningscentrumen för forskning om forskning och forskning om innovation och tillväxt genomfört en litteraturgenomgång av den ekonomiska forskningen om sambanden mellan FoU och tillväxt.

Deras sammanfattning visar att det finns ett positivt samband mellan total FoU och tillväxt. En översikt av studier på företagsnivå visar att den totala samhällliga marginalavkastningen ligger mellan 90 och 100 procent, medan enbart den privata ligger mellan 7 och 69 procent. Den relativt stora diskrepansen mellan den privata och samhällliga avkastningen motiverar offentligt stöd för FoU.

¹⁰ Craft, N. "Social Savings as a Measure of the Contribution of the New Technology to Economic Growth", *Working papers in Large-Scale Technological Change*. London, London School of Economics: 2004, Oliner, S. D. & Sichel, D. E., "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?", *Journal of Economic Perspectives*, 2000, 14, 4.

¹¹ Baumol, W. J., *The Free-Market Innovation Machine – analyzing the growth miracle of capitalism*, Princeton University Press, New Jersey: 2002.

¹² Coe and Helpman, "International R&D spillovers", *European Economic Review*, 1995, 39(5), pp. 859-887, Guillec, D. and van Pottelsberghe de la Potterie, B, *R&D and productivity growth: panel data analysis of 16 OECD-countries*, OECD, 2001, STI, Working Papers, no. 2001/3, Paris, OECD, *Links between policy and growth: cross-country evidence*, OECD Economic Outlook no 68, 2000, pp.133-154, Bassanini, A., Scarpetta, S. and Hemmings, P., *Economic growth: the role of policies and institutions. Panel data evidence from OECD countries*, OECD, Economic Department Working Papers, no 283, 2001, Paris.

¹³ Baumol, W. J., *The Free-Market Innovation Machine – analyzing the growth miracle of capitalism*, Princeton University Press, New Jersey: 2002, Wolff, E.N., *Spillovers, Linkages and Technical Change*, Economic Systems Research 9, 1997, 9-2.

¹⁴ Ejermo, O., Enflo, K. och Kander, A., *Offentlig forskning och utveckling och tillväxt*, CIRCLE: 2006.

För radikala innovationer som får stor spridning i samhället kan tillväxt-effekterna vara synnerligen stora. Om statlig politik kan bidra till framväxten av radikala innovationer, så är det ett mycket starkt argument för lönsamheten hos sådan verksamhet. Det finns även stöd i forskningen för att storskaliga, radikala, teknologiskiften sällan kommer till stånd utan offentlig inblandning.¹⁵

Forskningen visar dock att positiva tillväxteffekter förutsätter noggrann utformning av FoU-stöd. Man kan inte förvänta sig att allt stöd med automatik får positiv avkastning. Ejermo m.fl. betonar därför vikten av att kontinuerligt utvärdera statliga innovationssatsningar på företagsnivå med hjälp av kvantitativa metoder.

Den offentliga sektorns förmåga att generera nya vetenskapliga och teknologiska resultat överstiger vanligen den privata sektorns förmåga och intresse för att använda dessa. Innovationsunderlättande organisationer som VINNOVA bör enligt Ejermo m.fl. framförallt fylla två funktioner: stärka länkarna mellan den offentliga forskningen och det privata näringslivet samt fylla ut gapet mellan aktiviteter som drivs av vetenskapligt intresse och aktiviteter som drivs av kommersiella intressen. För att innovationsunderlättande organisationer ska vara framgångsrika ställs fyra krav på dem: hög skicklighet inom vetenskap, teknik och företagande, självständighet och fokus, starka band till företag, universitet och stat samt pålitlig finansiering.

Ur ett policyperspektiv är det av stor vikt att notera att radikala innovationer i allmänhet brukar komma till stånd genom att offentliga insatser och stöd i någon form. Fallstudier från flera betydande teknikområden, visar att storskaliga, radikala teknologiskiften sällan kommer till stånd utan offentlig inblandning där offentlig upphandling spelar stor roll tillsammans med offentligt finansierad FoU.¹⁶

I den tillväxtforskning som vuxit fram kring FoU och innovationer har det etablerats en konsensus om att innovationer har en betydande effekt på produktiviteten på såväl företagsnivå, branschnivå som på nationell nivå. Detta gäller oavsett om man använder investeringar i FoU, patentering eller antal nya innovationer för att skatta innovativiteten. Skattningar av effekter

¹⁵ Ejermo, O., Enflo, K. och Kander, A., *Offentlig forskning och utveckling och tillväxt*, CIRCLE, 2006.

¹⁶ Mowery, D. C. "National security and national innovation systems". Paper presented at the PRIME/PREST workshop on Re-evaluating the role of defence and security R&D in the innovation system, University of Manchester, September 19 – 21: 2005, Edqvist, C. & Chaminade, C., "Rationales for public policy intervention from a systems of innovation approach: the case of VINNOVA". Electronic Working Paper Series. Lund, CIRCLE: 2006, Carlsson B. & Jacobsson, S. (red.), *In Search of Useful Public Policies: Key Lessons and Issues for Policy Makers*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers: 1997.

av FoU på tillväxten har visat att 1 % ökning av FoU ger en genomsnittlig ökning på mellan 0,05 % och 0,1 % av tillväxten i total faktorproduktivitet (TFP). Även den samhällseliga avkastningen från FoU har visat sig vara betydande, mellan 20 och 50 procent och oftast betydligt större än den privata.¹⁷

Utöver de makroekonomiska studier som gjorts finns det även studier av produktivitetseffekter som kommer av FoU på företagsnivå. I en studie gjord på franska företag framgår att förhållandet mellan satsningar på FoU och utfall i patent i det närmaste var ett till ett. Samma studie visar också att en ökning med 10 procent i FoU gav en ökning på 5 % i innovationer som kom ut på marknaden.¹⁸ I en översikt över resultat från flera studier framgår att såväl effekterna av satsningar inom FoU på produktivitet som spillovers är betydande bland företag som satsar på FoU. Elasticiteterna varierar dock mellan olika sektorer av näringslivet, vilket implicerar att satsningar kommer att ge olika effekter.¹⁹ Forskningen visar således att effekter på produktiviteten från FoU-investeringar ser olika ut för olika sektorer, teknikområden och för olika utvecklingsfaser.²⁰

Utöver de effekter som framkommer ur resultaten av FoU-investeringar motiveras statliga satsningar även av andra skäl. Utifrån antagandet om marknadsmisslyckanden och underinvesteringar i FoU har de flesta OECD-länder under en lång tid genomfört offentliga satsningar på att stimulera FoU-investeringar i företag. Effekter som dessa satsningar förväntas leda till får betydande stöd både teoretiskt och empiriskt.²¹

De makroekonomiska och ekonometriska studier som gjorts av satsningar på FoU ger stöd för att den typ av satsningar som VINNOVA gör är viktiga ur tillväxtpunkt. De makroekonomiska och ekonometriska modellerna är dock i allmänhet baserade på aggregerade datamängder. Tolkningen av

¹⁷ Cameron, G., *Innovation and Growth: a survey of the empirical evidence*, Nuffield College, Oxford, July 1998, Ali-Yrkkö, J. *Impact of Public R&D Financing on Private R&D Does Financial Constraint Matter?* ENEPRI Working Paper No. 30/February 2005. Kommentar: tillväxten i totalfaktorproduktivitet ger en bättre bild av skillnader i teknisk nivå mellan olika länder och teknisk utveckling än tillväxten i arbetsproduktivitet eller BNP per capita (Erixon, L. *Nationalekonomins syn på tillväxtens bestämningsfaktorer*, Nationalekonomiska institutionen, Stockholms universitet: 2002).

¹⁸ Crepon, B., Duguet, E., Mairesse, J., "Research, innovation and productivity: an econometric analysis at the firm level", *Economics of Innovation and New technologies*, 1998, Vol. 7, s. 115–158.

¹⁹ Wieser, R., "Research and development productivity and spillovers: Empirical evidence at the firm level", *Journal of economic surveys*, Vol. 19, nr 4, s. 587–621.

²⁰ Wieser, R., "Research and development productivity and spillovers: Empirical evidence at the firm level", *Journal of economic surveys*, Vol. 19, nr 4, s. 587–621.

²¹ Lööf, H., Hesmati, A., "The Impact of Public Funding on Private R&D investment. New Evidence from a Firm Level Innovation Study", CESIS, Working Paper nr 06.

resultaten av denna forskning ger oss i huvudsak kunskap om de genomsnittliga förändringar i tillväxt som kan förväntas av en viss volymökning av FoU-investeringar.

Den nationalekonomiska forskningen ger, trots betydande framsteg i att förstå sambanden mellan FoU, innovation och tillväxt, mycket liten vägledning om vilka typer av FoU-investeringar som staten bör göra och de FoU-incidenter som bör finnas eller om hur sådana bör utformas. Detta gäller för flertalet av de satsningar som görs, men det har också visat sig att det är svårt att mäta utfallen av olika satsningar på ett likartat sätt.

Utfall av satsningar på teknik som befinner sig på ett tidigt utvecklingsstadium kan ge ny teknik som resultat, som om den lyckas kommersialiseras även attraherar investeringar. Om syftet med satsningarna är att utveckla ny vetenskaplig kunskap eller teknologi som kan skyddas är det patent eller andra immaterialrätter som kan studeras. Innovationer som kan kopplas till ren försäljning kan ses som förväntade utfall om syftet med satsningarna är att få fram nya eller förbättrade produkter eller processer på bestämda marknader.²²

Utformningen av och inriktningen på FoU-investeringar och FoU-incidenter spelar en stor roll för vilka effekter som genereras. VINNOVAs verksamhet måste därför ta noggrann hänsyn till de specifika omständigheter och drivkrafter som är viktiga för utvecklingen inom olika områden. Därför krävs det olika metoder och angreppssätt för att mäta och förstå effekter av FoU och hur sådana genereras, eftersom dessa ser olika ut inom olika delar av ekonomin och i teknikens olika utvecklingsfaser.

Eftersom VINNOVAs program alltid riktas till aktörer på mikronivå är både utformningen och volymen av satsningarna viktiga att värdera vid effektlogikprövningar, uppföljningar, utvärderingar och effektanalyser. Viktiga effekter kan handla om att undanröja olika så kallade ”systemmisslyckanden”, eller svagheter i innovationssystem, genom att rikta sig till vissa aktörer, eller medverka till att utveckla vissa samspel, för att därigenom åstadkomma händelser som annars inte skulle inträffa.

OECD-studier visar att flera av de företag som mottagit statligt stöd för FoU uppger att de inte skulle ha genomfört projekten om de inte fått offentliga medel. De projekt som startats har i allmänhet också en mer utmanande karaktär. De flesta företag som utvärderades av OECD angav att projekten

²² Branscomb, L.M., Kodama, F. och Florida, R. *Industrializing Knowledge. University linkages in Japan and the United States*, MIT-press, Cambridge Massachusetts, 1999.

hade haft en lägre ambitionsnivå och varit mindre tekniskt utmanande än normala FoU-projekt, om de inte fått statlig finansiering.²³

Viktiga effekter kan också handla om att underlätta att aktörer i innovations-system får förstärkta incitament att se och ta möjligheter till innovation, som ofta är förenade med stor osäkerhet och risk. I det sammanhanget är det viktigt att förstå och värdera dynamiken i innovationssystem, där introduktionen av innovationer inte bara ändrar utbudet, utan även bidrar till den dynamik och ”skapande förstörelse” som är en väsentlig förutsättning för tillväxt.

Figur 4 Principiell effektlogik i VINNOVAs satsningar



Figuren ska inte tolkas som att de faktiska processerna bakom de schematiska sambanden i figuren är linjära. Tvärtom omfattar innovationsprocesser vanligen många återkopplingar och blindspår. Figuren beskriver dock på ett översiktligt sätt det grundläggande perspektivet för de typer av effektmål VINNOVA har med sina satsningar.

Additionalitet – olika slags resultat och effekter

Inom utvärderingslitteraturen talas om additionaliteter av satsningar på FoU. En övergripande definition av begreppet additionalitet omfattar de resultat och effekter som uppstår som en följd av offentliga insatser. Det handlar om de skillnader som en policyinsats gör. Begreppet additionalitet har genom innovationspolitiska satsningar fått en fördjupad innebörd som hänger samman med innovationssystemens dynamiska och systemiska karaktär.

²³ OECD, Government R&D Funding and Company Behaviour, OECD: 2006.

Additionaliteter brukar delas in i tre huvudtyper: outputadditionalitet, inputadditionalitet och beteendeadditionalitet.²⁴

Outputadditionalitet

Outputadditionalitet relateras till utfall i form av resultat och effekter kopplade till offentliga satsningar. Resultaten kan vara i form av ökat antal vetenskapliga publikationer, fler patent, fler prototyper, nya affärsplaner nya varor eller tjänster. Effekter kan vara ökad omsättning, ökat förädlingsvärde, fler jobb, ökad produktivitet och ökad export.

I Tyskland och Finland har positivt inflytande på företags benägenhet att söka patent kunnat konstateras när de fått offentliga medel jämfört med företag som inte fått finansiering.²⁵ I Österrike har uppmätts effekter av statliga stöd på direkta försäljningsökningar från produktinnovationer som ligger på upp till 2,7 procentenheter, att lägga till de 0,7 procentenheter som är den indirekta effekten av satsningar på FoU. Den totala effekten på försäljningen av statliga stöd uppgick till 3,3 procentenheters ökning jämfört med om företagen inte fått stöd.²⁶

Direkta produktivitetseffekter har också kunnat mätas. För en grupp av företag i en österrikisk studie visade det sig att en ökning av offentliga FoU-satsningar med 10 procent ledde till öknings av produktiviteten med en halv procentenhet per anställd över de följande två åren.²⁷ Flera finska studier visar på flera olika effekter på just produktiviteten av finska offentliga satsningar på FoU.²⁸

Inputadditionalitet

Inputadditionalitet innebär att de offentliga satsningarna leder till att företag investerar mer i FoU än vad de skulle ha gjort annars. Olika studier har visat att både finanspolitiska incitament och direkta insatser för att stimulera FoU-satsningar i OECD-länderna i allmänhet har viktiga inputadditionaliteter.²⁹ En skattad effekt i Tyskland visar på öknings på upp till 4 procent i företags innovationsverksamhet vid offentlig finansiering

²⁴ Georghiou, L. Impact and Additionality of Innovation Policy, Brussel: 2002.

²⁵ European Competitiveness Report, 2004, Czarnitzki, D., Fier, A. "Publicly Funded R&D Collaborations and Patent Outcome in Germany", ZEW Discussion Paper No. 03-24, 2003.

²⁶ Garcia, A., Mohnen, A., Impact of Government funding on R&D and Innovation, underlagsrapport för European Competitiveness Report, 2004, <http://www.eco.uc3m.es/IEEF/Mohnen.pdf>.

²⁷ Falk, M. "Productivity effects of R&D subsidies: evidence from Firm-level panel Data", TIP Working Paper, OECD, Paris 2004.

²⁸ http://www.tekes.fi/eng/publications/B_tekes/Results.PPT.

²⁹ http://www.tekes.fi/eng/publications/B_tekes/Results.PPT.

jämfört med de företag som inte fick offentlig finansiering.³⁰ Andra studier visar att skattningar av effekten av en satsad Euro i offentliga FoU-satsningar visar på utfall på ökningarna i de privata satsningarna på mellan 0,40 och 0,93 Euro.³¹

Enligt en studie av Rahel Falk tenderade till exempel österrikiska företag att öka sina resurser för innovationer och FoU i direkt anslutning till att de fick offentligt stöd.³² I Sverige har Lööf och Hesmati visat hur offentliga medel bidragit till att öka den totala satsningen på FoU i svenska småföretag.³³ Inte bara direkta medel utan även FoU-subventioner av olika slag har i allmänhet en liknade effekt, förutsatt att de utformas på ett bra sätt.³⁴

Till listan över dynamiska effekter kan även läggas olika slags *tröskel-effekter*. Förekomsten av tröskleffekter innebär att det krävs en viss nivå på investeringar och därmed även på offentliga satsningar för att nå kritisk massa i vissa utvecklingsprocesser. Då det gäller *ex ante* bedömningar och planering för utvärderingsbarhet i potentiella projekt är det nödvändigt att i möjligaste mån identifiera och uppskatta nivån på trösklarna för att säkerställa att tillräckliga resurser kan uppbringas. Dessutom måste lämpliga avstämningpunkter planeras in *mid-term*.

Ibland riktas kritik mot offentliga satsningar som påstås skapa undanträngningseffekter. Tyska studier visar att undanträngningseffekter inte kunde observeras, men det verkade finnas en koppling mellan effekten på nivån av satsningar och vilka teknikområden som berörs.³⁵ I företagssektorn

³⁰ Almus, M., Czarnitzki, D., The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities in a transition economy : the case of Eastern Germany, Mannheim: 2001.

³¹ European Competitiveness Report 2004, Ali-Yrkkö m.fl., Does patenting increase the probability of being acquired?: evidence from cross-border and domestic acquisitions, Helsingfors: 2004, Streicher, G., Polt, W., "Trying to capture additionality in Framework Programme 5 - main findings", Science and Public Policy, Vol. 32, nr 5, 2005, Guillec, D., van Pottelsberghe, B., "The impact of public R&D expenditures on Business R&D", Economics of Innovation and New Technologies, Vol. 12, nr 3, 2003, s.225–244, Lach, S. "Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidens from Israel", NBER Working Paper, nr 7943, 2000.

³² Falk, R. "Measuring the Effects of Public Support Schemes on Firms' Innovation activities", WIFO workin papers, no 267, januari 2006.

³³ Lööf, H., Hesmati, A. "The Impact of Public Funding on Private R&D investment. New Evidence from a firm Level Innovation Study", CESIS, working paper nr. 06, 2005.

³⁴ Falk, M. "Productivity effects of R&D subsidies: evidence from Firm-level panel Data", TIP Working Paper, OECD, Paris 2004, Gonzales m.fl., "Barriers to innovation and subsidy effectiveness", mimeo.

³⁵ Czarnitzki, D., Fier, A., Do innovation subsidies crowd out private investment? : evidence from the German service sector, Mannheim: 2002, Czarnitzki, D., Fier, A. "Publicly Funded R&D Collaborations and Patent Outcome in Germany", ZEW Discussion Paper No. 03-24, 2003, Hussinger, K. , R&D and subsidies at the firm level : an application of parametric and semi-parametric two-step selection models, Mannheim: 2003, http://www.tekes.fi/eng/publications/B_tekes/Results.PPT.

ledde offentliga satsningar till att accelerera FoU-satsningarna.³⁶ Liknande resultat finns från studier i Spanien och Österrike, där signifikanta undanträngningseffekter inte heller kunnat observeras.³⁷ I Nederländerna visade det sig att av tio innovationscheckar som delades ut, användes åtta till projekt som annars inte skulle ha ägt rum. I en belgisk studie visade sig FoU-subventioner inte skapa undanträngningseffekter.³⁸ Oftast adderar väl utformade offentliga satsningar till privata investeringar så att signifikanta undanträngningseffekter inte uppstår.³⁹ Utformningen av insatserna är dock avgörande för resultatet.

I de politiska beslut som fattas av regering och riksdag, i de regleringar och avregleringar som görs av offentliga myndigheter och aktörer, i de upphandlingar och standardiseringar som offentliga organ medverkar i samt i de satsningar som görs av VINNOVA och andra FoU-finansiärer är det viktigt att alltid värdera hur beslut och aktiviteter påverkar incitament för investeringar i FoU och innovation. I det måste alltid ingå att undvika att generera undanträngningseffekter. Istället bör fokus riktas mot att finna komplementariteter och katalytiska samspel.

I detta ingår inte bara att värdera hur undanträngningseffekter undviks. Minst lika viktigt är att värdera hur politik och policyer kan generera positiva drivkrafter för FoU och innovation och därigenom bidra till additionaliteter. I det ingår också att frånvaron av offentlig efterfrågan på och insatser för FoU och innovation, *de facto*, skapar negativa incitament för FoU och innovation. Därigenom skapas i praktiken undanträngningseffekter av innovationsinvesteringar till förmån för mer kortsiktiga investeringar. Om så är fallet hämmas den långsiktiga tillväxten. Det är därför av avgörande betydelse för policyutvecklingens framgång i att bidra till hållbar tillväxt att sådan policy baseras på en förståelse för ekonomins långsiktiga dynamiska förnyelseprocesser.

Beteendeadditionalitet

Beteendeadditionalitet innebär att de offentliga satsningarna leder till förändringar i beteenden hos företag och andra aktörer. Dessa förändringar innebär oftast att det sker ökning av FoU-projekts storlek, risknivå, tidsåtgång och kvalitet. Sådana beteendeförändringar kan innebära att företagen

36 http://www.tekes.fi/eng/publications/B_tekes/Results.PPT.

37 Falk, M. "Productivity effects of R&D subsidies: evidence from Firm-level panel Data", TIP Working Paper, OECD, Paris 2004, Gonzales m.fl., "Barriers to innovation and subsidy effectiveness", mimeo, 2004.

38 För en överblick se http://www.tekes.fi/eng/publications/B_tekes/Results.PPT.

39 Duguet, E., "Are R&D Subsidies a Substitute or a Complement to Privately Funded R&D. Evidence from France using Propensity Score Methods for Non-experimental data", arbetspapper, Maison des Sciences Economiques, Université de Paris I, 2003.

startar mer riskfyllda projekt, inleder projekten tidigare och genomför dem med en annan hastighet än om de inte fått extern finansiering. Det innebär också att företag kan öka storleken på projekt för att därigenom komma över kritiska ”trösklar”, liksom att genomföra projekt med till exempel högre tekniska ambitioner eller med en höjd nivå på forskningen.

Beteendeadditionalitet kan även nås i form av påverkan på olika förmågor inom företag, som ökad förmåga att genomföra innovationsprocesser, ökad teknologisk kompetens, ökad affärskompetens samt att företag blir bättre på att göra strategiska val och att hålla samman och driva projekt. Det kan också leda till ökade och förbättrade samarbeten med andra aktörer, som möjliggör ett bättre utnyttjande av externa resurser i nätverk eller i partnerskap. Företag kan även komma att genomföra förändringar som rör organisationen av projekt och deras resultat, vilket innebär att bilda nya enheter i företag för att hantera FoU på sätt som man inte gjort tidigare.

I Nederländerna har SenterNovem visat att innovationscheckar som använts där nått ut till en ny grupp av företag. Så mycket som 40% av användarna av checkar hade inte tidigare varit i kontakt med SenterNovem och 83% hade inte använts sig av specifika innovationsprogram tidigare. Detta tyder på en hög grad av beteenderelaterad additionalitet. Skattningar har visat att 80% av kunskapsutbytet inte hade ägt rum om den offentliga satsningen uteblivit.⁴⁰

I Österrike har det konstaterats att offentliga finansieringsprogram ökat såväl viljan hos de inblandade att öka sitt samarbete som att engagera sig i mer riskfyllda projekt.⁴¹ I Tyskland har det iakttagits att längden på FoU-projekt ökat genom offentliga satsningar. Satsningarna hade även lett till att det skapats mer beständiga samarbetsformer.⁴² I USA har det visat sig att offentliga FoU-satsningar haft positiva effekter på risknivån i projekt, deras omfattning och teknologiska höjd i såväl projekt som samarbeten och kommersialiseringsprospekt.⁴³ Utöver positiva effekter på storlek och omfattning av projekt, har det även belagts att innovationsförmågan och kompetensbyggandet ökat i företag.⁴⁴ Andra effekter har visat sig vara att offentliga FoU-program inneburit att företag fått en ökad mottagningsförmåga för avancerad teknik, särskilt i företag som inte använde denna

⁴⁰ http://www.tekes.fi/eng/publications/B_tekes/Results.PPT.

⁴¹ Falk, R. "Measuring the Effects of Public Support Schemes on Firms' Innovation activities", WIFO workin papers, no 267, januari 2006.

⁴² http://www.tekes.fi/eng/publications/B_tekes/Results.PPT.

⁴³ http://www.tekes.fi/eng/publications/B_tekes/Results.PPT.

⁴⁴ Falk, M. "Productivity effects of R&D subsidies: evidence from Firm-level panel Data", TIP Working Paper, OECD, Paris 2004.

teknik i samband med programmets start.⁴⁵ Inflytande på kunskaps-spridning, samarbeten och ökad kommersialisering är andra effekter som iakttagits i bland annat USA.⁴⁶

Slutsatser

Forskning om ekonomiska effekter av FoU-investeringar har visat att dessa, i genomsnitt, genererar ett ekonomiskt värde som klart överstiger kostnaderna för dessa investeringar, såväl på nationell, som bransch- och företagsnivå. Forskningen visar också att positiva tillväxteffekter förutsätter noggrann utformning av FoU-stöd, liksom att inriktningen på FoU-investeringar och FoU-incidenter spelar en stor roll för vilka effekter som genereras.

Studier av statliga program för FoU inom OECD-området har visat på positiva effekter i form av så kallade additionaliteter. Företag investerar till exempel mer i FoU av eget kapital än vad de skulle ha gjort om de inte fick statligt stöd. Projekten visade sig också genomföras med högre hastighet, större teknisk risk och forskningshöjd än om de inte hade fått bidrag. Inte heller några undanträngningseffekter har iakttagits.

Designen i de studerade programmen har varit olika, vilket betyder att även detta måste tas med i beräkningarna för önskade effekter. De insatser som studerats har varit såväl direkta bidrag för FoU, som olika subventioner och skatteincentiv.

Av detta kan följande viktiga slutsatser dras för VINNOVAs del:

- Design av insatser samt val av målgrupper kan, utöver volymen på insatserna, vara av stor betydelse för vilka effekter som uppnås, samt hur stora de blir
- Val av insatser bör därför underbyggas med befintlig kunskap om effekter av FoU-insatser
- Utöver befintliga kunskaper bör VINNOVA även bygga upp ett system för att mäta resultat och effekter av de egna insatserna

Genom att på detta vis använda befintliga erfarenheter från annat håll tillsammans med de erfarenheter och den kunskap som kan fångas i den

⁴⁵ Arvantitis m.fl., "The effectiveness of Government Promotion of Advances. Manufacturing Technologies (ATM): An Economic Analysis Based on Swiss micro data", *Small Business Economics*, Vol. 19, 2002, s. 321–340.

⁴⁶ Feldman, M.P., Kelley, M.R., "How States augment the capabilities of Technology-Pioneering firms", *Growth and Change*, Vol. 33, nr 2, 2002, s 173–195 och Feldman, M.P., Kelley, M.R., "Leveraging Research and Development: Assessing the Impact of the U.S. Advanced Technology Program", *Small Business Economics*, Vol. 20, nr 2, mars 2003, s. 153–165.

egna programverksamheten kan VINNOVAs verksamhet utvecklas i en riktning som underlättar framtida mätningar av effekter. Det kommer också att utgöra en grund för hur VINNOVA kan bli bättre på att åstadkomma de effekter som avses.

3 Effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys

Ekonomiska och sociala system karakteriseras av stor dynamik och stora mängder direkta och indirekta länkar mellan olika aktörer, marknader, finansieringskällor, spelregler, infrastrukturer, teknologier och kompetenser. Kvalitet i offentliga insatser förutsätter därför förståelse för dynamiken i de system som påverkas av dessa. Innovation representerar viktiga processer i alla ekonomiska och sociala system, eftersom det handlar om verksamheter vars resultat förnyar och omvandlar ekonomi och samhälle.

Innovationssystem är ett analytiskt perspektiv för att förstå de dynamiska sambanden mellan alla de aktörer och faktorer som påverkar innovationsprocessers volym, inriktning, resultat och effekter. Eftersom VINNOVAs verksamhet syftar till att främja innovation och hållbar tillväxt i Sverige är innovationssystemperspektivet utgångspunkten för att värdera de insatser VINNOVA prioriterar och genomför.

VINNOVAs framsyner, analyser och utvärderingar utgår således från frågor om hur VINNOVAs insatser kan värderas med avseende på dess framtida, pågående och historiska effekter på de innovationssystem som påverkas av insatserna. Det ställer stora krav på metoder för att analysera och förstå utveckling i komplexa system med innovation och hållbar tillväxt i fokus. Romanainen (Tekes) beskriver problematiken med följande metafor:

Understanding the complexity and dynamics of innovation systems and processes and targeting them with a portfolio of policy measures is like trying to hit a continuously changing set of moving targets with an arsenal of weapons. The challenge is to hit as many targets as possible at the right time and with as few weapons and ammunition as possible. Hitting targets with the minimum ammunition requires that several weapons deliver their ammunition to the same target at the same time. It is important that the arsenal is up to date, because old weapons are in many cases ineffective towards new targets. Building big and expensive weapons and ammunition might ensure that current targets can be hit, but might lead into lock-in problems, because big expensive weapons are arduous to update and dismantle. Policies should therefore be based on a mix of relatively small number of well designed basic schemes, which

are flexible and can be easily re-targeted in case the set or characteristics of identified systemic failures change.”⁴⁷

Innovationsverksamhet karaktäriseras i allmänhet av högre osäkerhet och därmed högre risk än andra ekonomiska aktiviteter. Följden av detta blir att det bakom varje program som har som mål att understödja innovativ verksamhet måste finnas förståelse för att en stor andel av satsningarna, tagna var för sig, inte kommer att resultera i stora ekonomiska effekter. Boekholt *et al* (2001) uttrycker saken på följande sätt:

*Decreasing the high threshold for companies and organisations to enter into high risk innovation trajectories is, by definition, a policy domain which brings an expected level of failure. [...] So innovation policy should leave some room for experimentation and calculated failures.*⁴⁸

För att värdera offentliga insatser som syftar till att främja innovation är det därför nödvändigt att huvudfokus riktas mot sammanlagda effekterna av offentliga satsningar. Med andra ord behöver en *portföljansats* anläggas, där alla de projekt och aktiviteter som initieras och påverkas av offentliga insatser omfattas av analysen.⁴⁹ Ensidig fokusering på enskilda projekt och händelser riskerar att leda till felaktiga slutsatser om effekter av och effektivitet i olika offentliga insatser.

I portföljanalyser och portföljutvärderingar riktas fokus mot resultat och effekter av hela portföljer av projekt och aktiviteter. Strävan bör vara att bidra till en god balans i sammansättningen av olika insatser (*portföljen*) så att det uppnås en väl avvägd fördelning mellan risk och potential. En portföljansats kan användas av olika aktörer och på olika nivåer i innovationssystem. Hur ser prioriteringarna ut på nationell nivå då det gäller att stödja olika initiativ och aktörer? Hur ska regionala aktörer fördela medel mellan specifika och generella åtgärder? Bör programstrukturen förändras inom en myndighets ansvarsområde för att bättre matcha framtida utmaningar? Hur ser sammansättningen av projekt ut i ett pågående program?

För att på ett effektivt sätt åstadkomma effekter på innovation och hållbar tillväxt genom investeringar i forskning och utveckling krävs en samlad

⁴⁷ Romanainen, J. (2004), Learning more from evaluations – the use of thematic approach and impact modeling in evaluating public support measures. Paper presented at “Research and the Knowledge-based Society: Measuring the Link”, Galway, NUI, May, 2004.: 2-3.

⁴⁸ Boekholt, P. Lankhuizen, M., Arnold, E., Clark, J., Kuisisto, J., de Laat, B., Simmonds, P., Cozzens, S., Kingsley, G., Johnston, R., *An international review of methods to measure relative effects of technology policy instruments*, 2001.

⁴⁹ OECD, *Policy Evaluation in Innovation and Technology*, Paris: 1998. OECD, *Small and Medium Enterprise Outlook*. Paris: 2000.

strategi och organiserade processer med effektfokus. Det omfattar förståelse för de utmaningar som finns i olika innovationssystem så att insatserna kan inriktas mot att åstadkomma de viktigaste effekterna. Det omfattar också kontinuerlig uppföljning av alla insatser så att Anpassningar kan göras i takt med att FoU- och innovationsprocesser utvecklas och olika omvärldsfaktorer förändras. Dessutom krävs regelbundna utvärderingar av genomförda insatser för lärande om hur olika typer av insatser och arbetssätt fungerar.

Slutligen förutsätter en djup förståelse för hur FoU-investeringar bidrar till att utveckla innovationssystem att effekter och effektsamband analyseras med ett tidsperspektiv där de fulla effekterna kan studeras. Sådana analyser kan oftast göras först efter att en betydande tid förflutit sedan insatserna genomfördes. I fortsättningen av detta kapitel beskrivs VINNOVAs samlade ansats för effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys.

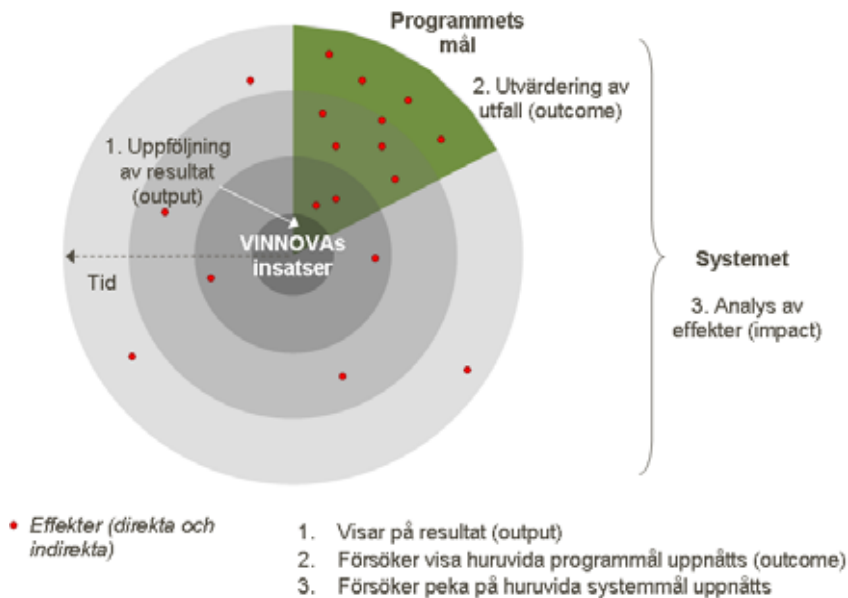
Effektlogikprövning

De satsningar VINNOVA genomför i form av program, utlysningar och projekt kan ge många olika typer av resultat och effekter. De kan dessutom infinna sig mer eller mindre nära i tid till programmets genomförande. Vad som ska åstadkommas i dem formuleras i förväg, i form av långsiktiga effektmål. På kortare sikt förväntas verksamheten leda till resultat i form av exempelvis ”attraktiva miljöer för akademi och näringsliv”, ”nya nätverk för forskare och kommersiella aktörer”, ”ökad rörlighet mellan näringsliv och akademi”, ”en effektivare infrastruktur” eller ”nya incitamentstrukturer”. En delvis annan typ av mål är ”ökad engagemang från kommersiella aktörer”, ”ökad investerbarhet i forskning” och ”effektivare marknad för såddfinansiering”, liksom mål av typen ”ökad deltagande i internationella FoU-program”, ”stärkt internationell konkurrenskraft för näringslivspartners” eller ”samspel mellan näringsliv och samhälle”.

Programmets mål avser i allmänhet en viss avgränsad del av ett eller flera innovationssystem eller aktörsstrukturer inom ett eller flera innovationssystem. En programsatsning ger dessutom oftast upphov till vissa effekter utöver de direkt avsedda, vilka i olika sammanhang brukar kallas indirekta, sekundära eller externa effekter. I programmets målformulering och utformning av dess insatser är det därför viktigt att noggrant värdera att externa effekter inte påverkar den samlade utvecklingen negativt. Oftast är det dock tvärtom så att externa effekter ytterligare förstärker de direkta effekterna av olika insatser i en positiv riktning. Värderingen av hur sannolikheterna ser ut i detta avseende är en viktig del i varje utformning av VINNOVAs insatser. En illustration av hur direkta och indirekta effekter förhåller sig till varandra ges i **Fel! Hittar inte referensälla..**

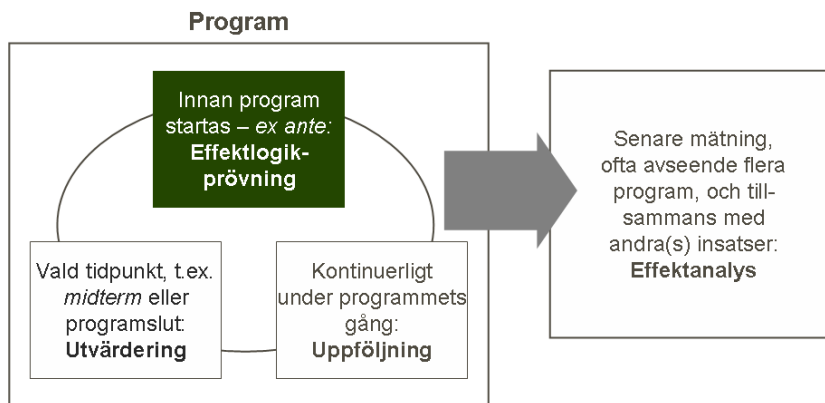
I figuren indikeras tiden med hjälp av pilen från centrum till periferi. En satsning startar i figurens mitt. Den färgade cirkelsektorn indikerar räckvidden av programmets mål, det vill säga vad som avses åstadkommas med hjälp av dess verksamhet. Resten av cirkeln representerar den övriga utvecklingen, som är oberoende av vad som görs i just detta program. Som illustration till resonemanget finns sammanlagt arton tänkta effekter i figuren. Av dessa återfinns elva inom den färgade sektorn. De kan betraktas som avsedda, det vill säga de följer direkt av VINNOVAs insatser.

Figur 5 Direkta (avsedda) och indirekta (icke avsedda) effekter som följd av VINNOVAs programsatsningar



Effektlogikprövning handlar om att *ex ante*, det vill säga i förväg, innan ett VINNOVA-program startas, utforma och pröva en effektlogik. Det är detsamma som att beskriva vad som ska uppnås och hur vägen dit förväntas se ut. Det innefattar således att identifiera programresultat och effektmål samt indikatorer som visar att programmet rör sig mot sina effektmål. På detta sätt kan ett effektlogikresonemang användas för att utforma insatser och en process, som på sikt ska leda till ett antal övergripande effekter och som också innefattar processer för att undersöka om och hur de uppnås, Figur 6.

Figur 6 Effektlogikprövning i VINNOVAs satsningar



Ex ante-bedömningar är analyser som genomförs inför implementeringen av alla offentlig insatser. Utifrån ett processperspektiv är den viktigaste uppgiften i detta skede att säkerställa att den aktuella insatsen dels blir utvärderingsbar, dels att utvärderingen genererar policyrelevant information. Ett andra syfte med *ex ante* bedömningar är att utgöra ett hjälpmedel i processen att gå från de allmänt formulerade politiska önskemålen till att välja ut (*selektiv funktion*) samt påverka utformningen av de projekt och program som ska få offentligt stöd (*formativ funktion*).

För att kunna uppskatta den verkliga effekten på samhällsekonomin av en viss insats räcker det inte med att identifiera och utvärdera ett projekts resultat (*output*). En mer fullständig värdering av de mer långtgående effekterna av en offentlig insats förutsätter även formulering, granskning och uppföljning av effektmål. En ökad andel av de kunskapsintensiva företagens del av BNP, ökad sysselsättning och tillväxt, ökad absorptionsförmåga för nya innovationer och uppvärdering av innovativ verksamhet hos de deltagande företagen, kan utgöra exempel på effektmål. På grund av den skiftande karaktären hos de satsningar som genomförs på det innovationspolitiska området är det svårt att exakt avgöra vilken karaktär på resultat och effektmål som är lämpligast.

En generell rekommendation är att alltid se till att resultat- och effektmål uppfyller de så kallade SMART-kriterierna (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*) som presenteras nedan. I anslutning till varje kriterium följer en kort kommentar kring de utmaningar som

respektive kriterium står inför vid anläggandet av ett systemperspektiv.⁵⁰

- **Specifika (Specific).** För att ett mål ska vara användbart måste det vara så specifikt att det går att avgöra om den genomförda insatsen givit upphov till de förväntade effekterna eller inte. Formuleringen av specifika mål försvåras med ett systemperspektiv, eftersom det i de flesta fall innebär att antalet variabler som antas påverka utfallet blir fler. Denna ökade komplexitet innebär dock inte att mindre specifika mål kan accepteras, utan istället att mer resurser måste föras till detta led i policy- och utvärderingsprocessen.
- **Mätbara (Measurable).** En annan viktig aspekt är att målen formuleras på ett sådant sätt att de kan mätas och värderas, både då det gäller kvantitativa och kvalitativa variabler. I de fall där det är svårt att utforma och samla in absoluta mått bör istället metoder för att uttala sig om relativa förändringar, det vill säga ökningar och minskningar, utvecklas. Då det gäller mätbarheten försvåras applicerandet av ett systemperspektiv framför allt möjligheten att mäta kausala samband mellan insats och resultat.
- **Uppnåbara (Achievable).** Om det ska vara meningsfullt att ställa upp mål är det viktigt att dessa är väl avvägda så att de varken uppnås alltför enkelt eller är uppenbart orealistiska. Det som försvårar formuleringen av uppnåbara mål i ett systemperspektiv är återigen det faktum att mängden variabler som påverkar utfallet är stort, vilket gör en *ex ante* bedömningar blir svårare.
- **Relevans (Relevant).** Detta kriterium indikerar betydelsen av en klar överensstämmelse mellan de övergripande målen och de konkreta, operationella målen.
- **Tidsbegränsad (Time-bound).** Samtliga insatser måste ha en konstruktion som gör att det fastställs tidsmässiga ramar inom vilka någon typ av resultat måste kunna observeras. Den komplexitet och osäkerhet som präglar innovationsprocesser försvårar förutsägelser om tidshorisonten för effekterna av innovationspolitiska insatser.

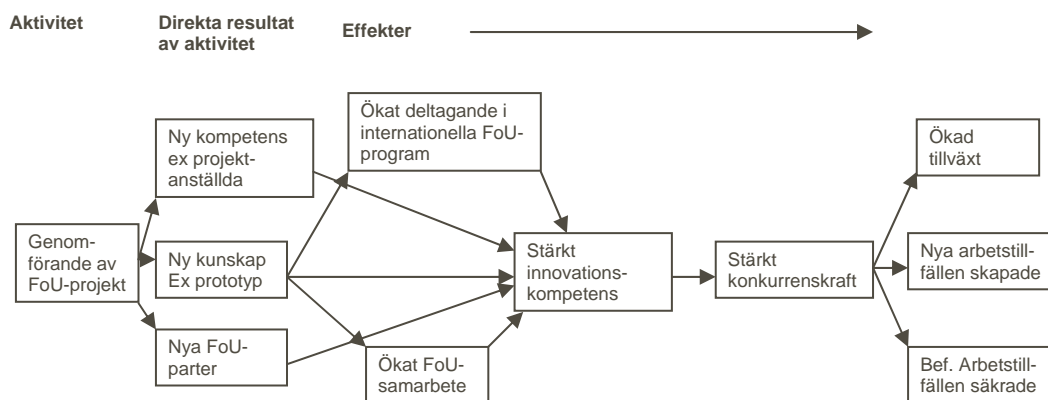
För att det ska vara möjligt att följa upp måluppfyllelsen senare i policyprocessen måste det ställas krav på tydliga målformuleringar. Krav på relevans vad gäller de indikatorer som ska användas för att fånga en gynnsam utveckling kan i vissa fall föras in som ett explicit kriterium i val av ansökningar som ska beviljas stöd. Krav bör samtidigt ställas på utformningen av rutiner när det gäller att samla in indikatorer som gör det möjligt att kontrollera och värdera måluppfyllelsen.

50 Användningen av dessa kriterier rekommenderas både av brittiska och svenska finansdepartementet. Den svenska SMART förkortningen ska dock utläsas något annorlunda än den direktöversättning av de engelska begreppen som presenteras ovan. De svenska termerna är **Specifika**, **Mätbar**, **Accepterade**, **Realistiska** och **Tidssatta**. Ds 2000:63 och HM Treasury (2003).

Viktiga uppgifter att inhämta är vilka beröringspunkter och vilken samverkan som eftersträvas med andra projekt, vilka forskningsnätverk som kommer att engageras, vilka synergier med andra typer av institutioner som förväntas, osv. Några överdrivna krav på kvantifiering och precisering bör inte eftersträvas, det viktiga är att lägga grunden för en bättre ”karta”, ritad med en lagom detaljerad pensel. Därigenom kan det rena ”arkeologiarbete” som idag präglar många *ex post* utvärderingar undvikas.⁵¹ En noggrann planering av utvärderingsbarheten *ex ante* kan bidra till att verkningfullt förändra situationen.

Det praktiska resultatet av en effektlogikprövning, eller *ex ante*-utvärdering, kan se ut som i Figur 7. Exemplet är hämtat från Forska&Väx, ett VINNOVA-program som sedan 2005 fokuserar på FoU i små och medelstora företag.

Figur 7 Effektlogik från VINNOVA-programmet Forska&Väx



Exemplet i figuren visar att aktiviteten ”genomförande av FoU-projekt” förväntas leda till ett antal direkta resultat i form av ny kompetens, ny kunskap och nya FoU-parter. Efter en tid antas dessa resultat kunna generera ett antal betydelsefulla effekter på väg mot vad som i detta sammanhang är det överordnade målet, ökad tillväxt. Ett ökat FoU-samarbete, mellan företag och forskningsutförare, och ett ökat deltagande i internationella FoU-program kan antas leda till stärkt innovationskompetens. Denna leder till att konkurrenskraften stärks hos företagen, vilket genererar nya jobb, eller till att befintliga jobb säkras.

⁵¹ Då det vid genomförandet av de flesta projekt saknas både insikt om betydelsen av och krav på kontinuerlig dokumentation och insamling av data kommer utvärderarnas arbete till stor del att bestå i att rekonstruera utvecklingen av projekt och program genom intervjuer och analys av tillgänglig dokumentation. Vid effektanalyser har utvärderare traditionellt varit hänvisade till tillgängliga proxyvariabler.

Av resonemanget hittills följer slutsatsen att det i princip är redan i utformningen av ett program som det avgörs om och på vilket sätt vi kommer att kunna uttala oss om dess förväntade och verkliga effekter. Betydelsen av valet av mål och indikatorer kan inte överskattas. I en komplex verklighet har programmet dessutom att överblicka och hantera flera oberoende, mer eller mindre samverkande, och ofta dessutom ömsesidigt förstärkande, faktorer som är av direkt eller indirekt betydelse för utsikterna att nå målet.

En särskild procedur för planering av nya programinsatser, som bygger på detta sätt att tänka om mål, effekter och utvärdering, har etablerats vid VINNOVA. Innan programdokument eller utlysningstexter beslutas läggs de fram för den interna kvalitetssäkringsgruppen, den så kallade QA-gruppen (*Quality Assessment*). Där prövas om planer för uppföljning och utvärdering i tillräcklig utsträckning ingår, samtidigt som effektlogik-prövningen granskas. Gruppen är rådgivande till VINNOVAs verksamhet.

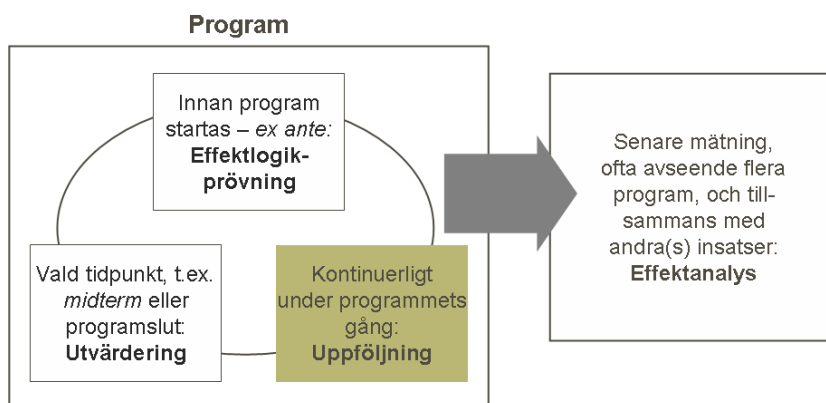
Ekonomisk tillväxt följer av en ökad aktivitet och/eller produktivitetsökningar i ekonomin. Dessa är i sin tur beroende av många faktorer och förutsättningar. Det som ska påverkas är inte alltid direkt åtkomligt eller observerbart, utan måste påverkas via någon annan faktor. De effekter som eftersträvas är inte alltid direkt mätbara, utan måste indikeras eller approximeras med indirekta indikatorer.

Att hitta operationella definitioner, eller att entydigt avgöra vilka konkreta, observerbara åtgärder och mått som ska tillämpas i programmet är oftast ingen lätt uppgift. För möjligheten att bestämma eller studera programmets utfall är emellertid en från början klar idé om vad målet är, och att man håller sig med rimliga antaganden om hur sambanden kan tänkas se ut, av väsentlig betydelse.

Uppföljning

Uppföljning är en kontinuerlig verksamhet inriktad på att fånga kortsiktiga resultat och utfall av VINNOVAs samtliga pågående insatser, samt att tidigt indikera effekter på övergripande samhällsnivå, till exempel samhälls-ekonomiska effekter. Den äger rum internt på VINNOVA och innebär att samla in information om indikatorer som visar om och hur en satsning rör sig mot sina effektmål. Information samlas in dels under satsningens löptid, dels efter att den avslutats.

Figur 8 Uppföljningar av VINNOVAs satsningar



Uppföljningen ger därmed underlag för stöd till programledningen, ger uppdaterad information om VINNOVAs portföljsammansättning när det gäller exempelvis kostnader och resultat, levererar lättillgänglig information till externa aktörer, inklusive regeringen i egenskap av uppdragsgivare, samt utgör stöd i programmens arbete med milstolpar i fråga om vad som ska uppnås i verksamheten.

Möjligheten att effektivt genomföra effektanalys förutsätter också att grundläggande investeringar görs i systematisk uppföljning. För närvarande svarar VINNOVAs handläggare för att följa upp de projekt som finansieras. Detta genererar en mycket rik information om pågående verksamhet, som är en viktig tillgång för myndigheten, men ett i denna bemärkelse decentraliserat arbetssätt har vissa betydande nackdelar. Systemet blir på så sätt starkt individberoende, med en uppenbar risk att information förloras om personer slutar eller övergår till andra arbetsuppgifter.

Under nuvarande omständigheter är det resurskrävande att få en överblick över effekterna av VINNOVAs insatser. Det innebär också att möjligheterna att jämföra olika programinsatser är begränsade. Ett mer samlat grepp på uppföljning kan skapa en gemensam plattform för diskussion om hur man kan mäta och förstå olika effekter, vilket kan bidra till utveckling av hela programverksamheten. En i enlighet med denna inriktning bättre samordning av uppföljningen, inklusive ett mer ändamålsenligt anpassat IT-stöd, kommer även att minska den administrativa bördan för de bidragsmottagare och andra organisationer som ska leverera information till VINNOVA.

Vid VINNOVA bedrivs under 2007 ett arbete med benämningen P.U.B. (Program – Utlysning - Bidragsprojekt), vars resultat förväntas bli ett viktigt steg på vägen för att klara en samlad ansats för uppföljning, utvärdering och effektanalys. Dess uttalade mål är att åstadkomma ett förenklat och mer

enhetligt arbetssätt vad gäller hantering av program, utlysningar och projekt, samt att möjliggöra en samlad bedömning av VINNOVAs resultat och effekter av gjorda insatser. Dessutom ska projektet leda till ökad datakvalitet och tillgodose såväl internt som externt informationsbehov samt ge VINNOVAs verksamhet ett effektivt och ändamålsenligt IT-stöd för detta.

I denna samlade ansats ingår också VINNOVAs pågående arbete för att bygga upp ett flexibelt och användarvänligt IT-stöd för internetbaserade enkäter, vilket kan utgöra en heltäckande tjänst för så kallade brukarundersökningar. Dess funktioner och utformning inkluderar både själva enkätplattformen och ett fråge- och enkätbibliotek som kontinuerligt uppdateras.

Parallellt med detta löper inom ramen för programmen Forska&Väx, VINN Excellence Center, Institute Excellence Centers, Berzelii Centra, Nyckelaktörsprogrammet, VINNVÄXT, VINNMER, VINN-Verifiering, VINN NU samt i någon mån i branschforskningsprogram, pilotprojekt som syftar till att utveckla indikatorer samt samla in och bearbeta information för uppföljning av effekter på företag som ansökt om och beviljats bidrag. IT-stödet, och den gemensamma databasstrukturen, utgör en viktig och integrerad del av detta arbete. Erfarenheterna från detta kommer att utgöra ett betydelsefullt stöd i den fortsatta utvecklingen av rutiner för återkommande uppföljning och analys av de flesta insatser som initieras av VINNOVA. IT-stödet ska ges en sådan struktur att den lagrade informationen kan kopplas samman med VINNOVAs administrativa system.

Genom att arbeta med piloter och att välja ut ett antal program med olika karaktär avseende effektlogik, aktörer, omfattning m.m., ges möjlighet att testa relevans och värde av en mängd olika indikatorer. Piloterna erbjuder också tillfälle att pröva olika sätt att organisera uppföljningsarbetet, samt att utveckla och pröva olika typer av IT-stöd. Arbetet innefattar även en dialog med företag och organisationer som levererar data till VINNOVA för att systemen inte ska innebära onödigt arbete vid datainsamling. Ett nära arbete med de handläggare som ansvarar för de program som används som piloter, skapar dessutom interna ambassadörer vid VINNOVA för utvecklingen av uppföljningsarbetet.

Ett av de främsta skälen för att arbeta med existerande VINNOVA-program är också att mycket konkret kunna visa hur systemen fungerar, i stället för att hänvisa till visioner om framtida system. Arbetet med piloter ger också, slutligen, möjligheter att bättre anpassa introduktionen av ett nytt arbetssätt till krav och arbetsbelastning i respektive program.

En ytterligare viktig aspekt av den ansats som beskrivs här är ett uttalat fokus på de aktörer som ingår i projekten, och på de möjligheter som erbjuds att både klassificera varje deltagande aktör och att koppla samman kända och/eller insamlade uppgifter med registerdata som ges via organisationsnummer och officiell statistik. På detta sätt kan VINNOVA generera och uppdatera en större och mer ändamålsenlig mängd data som är av stor betydelse för både uppföljning och de effekter som eftersträvas.

Dessa åtgärder, med fokus på den systematiska datafångsten och hanteringen av data, det uttalade aktörsperspektivet och ett gemensamt arbetssätt, är nödvändiga förutsättningar för att vidareutveckla VINNOVAs effektfokus. En utgångspunkt för de flesta av de pågående och planerade åtgärderna är således behovet att i VINNOVAs uppföljnings- och administrativa system kunna fånga och hantera aktörsperspektivet. Det är hos de aktörer som genomför projekten som allting startar, och det är som en följd av deras verksamhet, samverkan och samspel målen uppnås. Det är aktörernas verksamhet som på det sättet genererar resultat och effekter.

Följeforskning representerar en viss typ av kontinuerlig uppföljning, som används i flera av VINNOVAs satsningar. Den ger möjlighet att fördjupa vissa aspekter av de kunskapsbehov som kan finnas om verksamheten i program och projekt och används exempelvis för att identifiera och analysera processer förknippade med metodutveckling, erfarenhetsutbyte och kunskapsbildning. Mer specifikt kan det handla om att utifrån program mål och riktlinjer dokumentera sådana reflektioner som görs i program- eller projektverksamheten, att belysa olika samverkansformer, att belysa projektverksamhetens koppling till övrigt relevant arbete eller att ge förslag till förbättringar av den aktuella programprocessen.

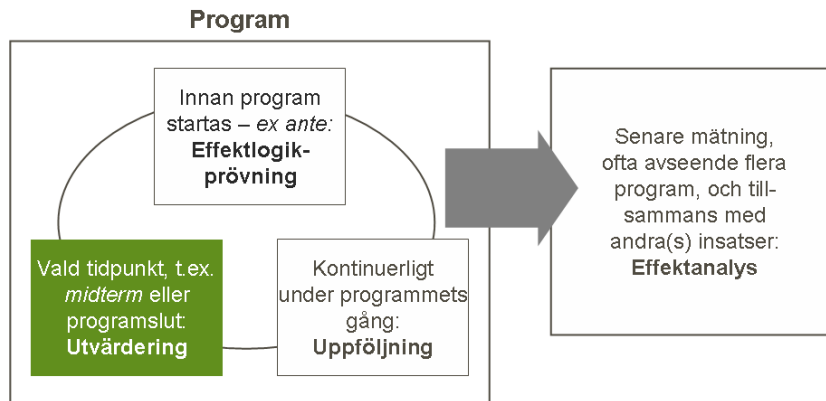
Framförallt ger dock följeforskning ett utvecklingsstöd till de aktörer som genomför olika projekt och verksamheter, eftersom de direkt och kontinuerligt interagerar med de forskare/utvärderare som följer projekten och verksamheterna. En vanlig begränsning med följeforskning är att övergripande resultat och insikter från följeforskningen kan tendera att stanna hos de forskare som utför dem. Beslutsfattare och policyskapare riskerar att inte få tillräckligt djupa insikter från processerna, vilket begränsar värdet av underlaget för strategiska policybeslut.

Utvärdering

Utvärderingar har en lång tradition hos VINNOVA och dess föregångare. De genomförs i nära anslutning till programs genomförande. Huvudsyftet är oftast att vid programmets slut konstatera om målen uppnåtts, eller att någon gång under det att programmet pågår bedöma sannolikheten för att de gör det, vanligen kallat *mid-term-utvärdering*. Syftet är då också att stärka

programmet eller att förbättra dess verksamhet. I det sammanhanget är det givetvis också meningsfullt att söka tidiga indikationer på samhälls-ekonomiska, och andra övergripande, långsiktiga, effekter, Figur 9.

Figur 9 Utvärderingar av VINNOVAs satsningar



För *mid term-utvärderingar* handlar en utmaning om att utveckla indikatorer som gör det möjligt att särskilja projekt som bör beviljas vidare finansiering, det vill säga har målet att nå kritisk massa inom räckhåll, och de som bör läggas ned på grund av att målet är för avlägset. *Mid term-utvärderingarna* vinner oftast inte på att ha karaktären av effekt-utvärderingar, eftersom effekterna förväntas uppträda längre fram i tiden. Istället bör de bedömningar som genomförs primärt inriktas mot att mäta resultatmål av inputkaraktär samt granska att processens utveckling mot genomförande går som planerat.

Vad som kan betraktas som en god eller användbar utvärdering kan beskrivas på flera sätt. Det finns emellertid en väl utvecklad internationell praxis för genomförande och användning av utvärderingsstudier. En summering av detta har bland annat genomförts av *The Association for Technology Implementation in Europe* (TAFTIE), där VINNOVA är medlem. Summeringen är i första hand avsedd att tjäna som referensram vid jämförelser mellan TAFTIE-medlemmar, men de kriterier som där behandlas har stor relevans för frågan om utvärderingars användbarhet. Följaktligen beskriver den viktiga områden som:

- 1 Hur väl utvärderingar klarar uppgifterna att dokumentera, värdera och ge rekommendationer
- 2 Hur väl förankrat utvärderingsinstrumentet är i myndighetens ledning och i verksamheten
- 3 Utvärderingarnas inflytande över myndighetens policy, val av strategier och genomförande
- 4 Hur väl utvärderingsfunktionen som sådan fungerar

VINNOVAs utvärderingar utformas med utgångspunkt i dessa kriterier. Dessutom har mål för utvärderingar och effektanalyser formulerats, som kan ligga till grund för var sin typ av utvärderingsstudie.

En typ av utvärderingar inriktas mot att stärka genomförandet av såväl pågående som framtida programinsatser. Frågor som ställs är: Kan pågående insatser förbättras utifrån vunna erfarenheter? Finns varningssignaler? Behöver åtgärder vidtas? Detta rör, med andra ord, en form av operationellt motiverade utvärderingar, med utgångspunkt i **operationella mål**. Sådana utvärderingar utgör en kvalitetssäkring av VINNOVAs insatser samt initieras och finansieras i allmänhet av ansvarig programledare/ enhet. De förutses normalt i programplanen, men någon form av akuta skäl kan också föranleda beslut om utvärdering. Funktionen är främst att underbygga beslut om utformning och inriktning av fortsatta insatser, till exempel beslut om en nästkommande etapp. De kan också genomföras i slutskedet av en programperiod som underlag för beslut om fortsatta insatser inom eventuellt närliggande områden.

En annan typ av utvärderingar avser möjligheten att tillhandhålla underlag för VINNOVAs formulering av policy, det vill säga utifrån ett **strategiskt mål**. Denna form av utvärderingar har fokus som är bredare än ett enskilt program och kan exempelvis avse en insatsform, någon speciell aktörsgrupp eller ett kompetensområde. Deras genomförande ska bidra till att stärka VINNOVAs professionalitet som nationell FoU-finansiär, och initieras på avdelningsnivå eller av myndighetens ledning.

Under perioden fram till och med år 2006 har VINNOVA genomfört sammanlagt tjugofyra utvärderingar. Dessa har avsett sådant som program, institut, kompetenscentra eller konsortier, särskild verksamhet vid institut eller verksamheten under en särskild period inom ett visst forskningsområde.

Såväl de positiva som de något mindre positiva resultaten från utvärderingarna kommer till användning på flera sätt. De har haft direkt betydelse för VINNOVAs egen verksamhetsplanering, både när det gäller att lägga fast inom vilka områden satsningar bör genomföras och genom att fungera vägledande i utvecklingen av de arbetssätt som tillämpas. Former för organisering och finansiering av forsknings- och innovationsverksamhet har utvecklats. I flera fall, och på flera områden, har utvärderingsresultat direkt fungerat som underlag för beslut om fortsatta eller förnyade satsningar, med mer eller mindre förändrade eller reviderade inriktningar. Nyttan av samspelet mellan olika aktörer i innovationssystem har kunnat tydliggöras. Dessutom har resultat av direkt betydelse för möjligheten att på längre sikt kunna åstadkomma övergripande, långsiktiga effekter på samhällsnivå kunnat konstateras.

Bland de övergripande insikterna från utvärderingarna kan nämnas att relationer mellan småföretag och forskningsinstitut etablerats, som innefattar ett omfattande ömsesidigt utvecklingsarbete där småföretag haft nyckelroller i utveckling av teknik och kunskap. Små och medelstora företag har via vissa programsatsningar ökat sin omsättning i en sådan storleksordning att statsfinansiell *break-even* uppnåtts redan under programmens genomförande. Hög produktivitet och hög kvalitet beskrivs dessutom som kännetecknande för den vetenskapliga produktionen i flera program, eller motsvarande. Disputerade forskare har anställts i företag, vilket underlättar dialogen med högskoleforskare och möjligheten att i företagens egen FoU dra nytta av vetenskapliga resultat. Till detta kommer också flera avknoppningar, etablerande av nya företag, som typiska så kallade *spin-off*-effekter.

Några av de viktigaste resultaten är också de som pekar på förändrade förhållningssätt inom högskolan till ledarskap och forskningsorganisation, tillsammans med det faktum att ögonen öppnats i viktiga företag inom svensk industri för den potential som samarbete med högskolan innebär. Nya projektidéer har skapats och samverkan i nya grupperingar har etablerats. Verksamheten har bidragit till fokusering och profilering av forskningen vid högskolan. Resultat från utvärderingar har kunnat påverka prioriteringar inom branschforskningsprogram.

I utvärderingarna lyfts också ett antal för VINNOVA betydelsefulla förbättringsområden fram. Dit hör bland annat rekommendationer om hur effektmål och verktyg kan förändras för att öka möjligheterna att i verkligheten studera, mäta och följa upp satsningarnas inriktning, resultat, utfall och effekter. Underlag för utveckling av effektindikatorer för utvärdering har också producerats.

I utvärderingen av vissa programsatsningar har pekats på behovet att utgå från en tydligare genomtänkt och långsiktig plan i det fortsatta arbetet. I andra beskrivs behovet av nya metoder för kunskapsdelning och resultat-spridning för att utveckla interaktionen mellan programmets projekt och det omgivande samhället. Ytterligare andra anger att särskilt stöd för att i projekt gå från någon form av "akademiska prototyper" till affärsmässiga resultat, tillsammans med hjälp för att kommersialisera dessa, är nödvändiga för att nå större framgång när det gäller att generera effekter på nyttiggörande i näringsliv och samhälle.

VINNOVA avser att arbeta vidare med den här beskrivna inriktningen och att för dessa syften genomföra en rullande treårsplanering för utvärderingsverksamheten. Enheter och avdelningar beskriver på ett budgetmässigt sätt vilka utvärderingar som förutses under kommande år, samt anger vilken typ av ovanstående mål som avses och därmed också vilken typ av utvärdering

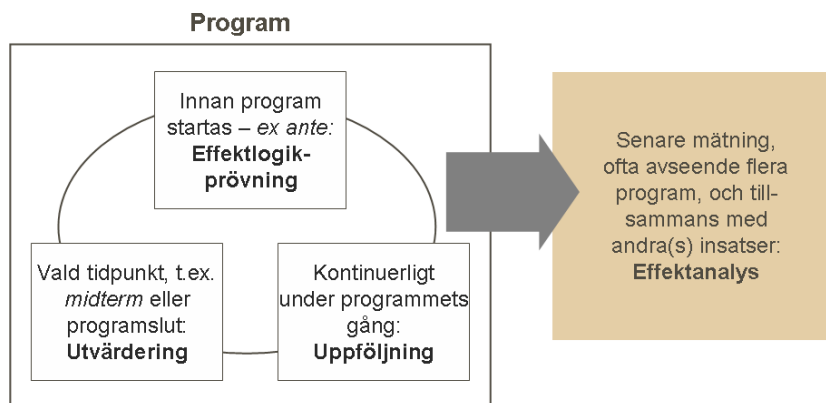
det finns behov av att genomföra. Detta sammanställs i ett dokument som VINNOVAs ledning tar ställning till i samband med myndighetens årliga verksamhetsplanering. I verksamhetsplaneringsprocessen bör också identifieras det som kan betraktas som strategiska satsningar, vilka särskilt behöver följas. Avsikten med denna ansats är att:

- aktualisera behovet av utvärderingar inom avdelningar och enheter,
- skapa överblick över VINNOVAs planerade utvärderingar, och
- ge underlag för att initiera ytterligare utvärderingar

Effektanalys

Med effektanalys menar VINNOVA **studier som genomförs för att ge en uppfattning om de långsiktiga, övergripande effekterna på näringsliv och samhälle av myndighetens och dess företrädares insatser**. Avsikten med effektanalys är att genom mångsidig och oberoende information belysa uppnådda effekter, samt att skapa information om och förståelse för forsknings- och innovationsverksamhetens dynamik och faktorer som påverkar framgång eller misslyckande. Effektanalys tillhandahåller slutsatser om effekter av myndighetsinsatser, ger stöd för offentliga investeringar i forskning och utveckling samt utgör nödvändig information och underlag inför strategiska policybeslut, Figur 10.

Figur 10 Effektanalyser av VINNOVAs satsningar



Effektanalysstudier utförs av oberoende, externa experter eftersom de rör resultat av VINNOVAs verksamhet. De genomförs vanligen 5-10 år, efter programslut, ibland ända upp till 15-20 år efter att satsningarna avslutats. Den information som insamlas löpande i uppföljningar och utvärdering av program utgör underlag i dessa effektanalyser. VINNOVA har hittills genomfört sammanlagt fem effektanalyser. Dessa har, i tur och ordning, behandlat effekter av VINNOVAs föregångares stöd till behovsmotiverad forskning 1975-2000, effekter av det svenska kompetenscenterprogrammet

1995-2003, effekter av nackskadeforskningen vid Chalmers 1985-2003, effekter av tjugo års forskning och utveckling om informationsteknologins användning i arbetslivet samt effekter av den svenska trafiksäkerhetsforskningen 1971-2004.⁵²

Analyserna har haft det övergripande syftet att beskriva och förstå den behovsmotiverade forskningens betydelse för olika innovationssystem. Det är därför nödvändigt att systematiskt och långsiktigt följa både den vetenskapliga och industriella utvecklingen, och samspelet mellan dessa inom de områden forskningen bedrivs. Effekter av de slag som eftersöks i dessa analyser, på någon form av övergripande samhällsnivå, visar sig ofta långt senare än under själva forskningsprojektens genomförande.

Effektanalyser genomförs för att studera fler och bredare insatser än motsvarande ett enskilt program. Snarare följer de av ett större sammanhängande av insatser under en längre tid, vilka kan ha genomförts av många fler aktörer än en enskild myndighet eller finansiär. Det rör sig också om de långsiktiga, övergripande effekter på samhällsnivå som inträder en längre tid efter avslutad programinsats, ibland upp till 15-20 år senare. Effektanalyser representerar också en senare mätning, jämfört med uppföljning och utvärdering som ju genomförs i direkt eller mycket nära anslutning till genomförandet av själva programmet.

Det är nödvändigt för framtiden att VINNOVA, tillsammans med andra aktörer, kan få olika former av insatser att samspela. Detta för att de verksamheter som VINNOVA och andra, inklusive föregångarna, bidragit till att bygga upp kan vidareutvecklas så att de på sikt ger påtagliga effekter på den svenska ekonomin.

Ett huvudfokus i VINNOVAs verksamhet är att bidra till utvecklingen av internationellt ”starka forsknings- och innovationsmiljöer”. I en plan för effektanalys 2008-2010 tar VINNOVA bland annat utgångspunkt i detta fokus och utgår från att det är effekter av tillräckligt breda satsningar under tillräckligt lång tid som i första hand ska analyseras.⁵³ VINNOVAs och dess föregångares samlade insatser inom sådana områden, oavsett insatsform kommer därför att särskilt analyseras.

Under 2007 en ny urvalsprincip i syfte att komplettera de tidigare analyserna med en annan typ av studie. Hittills har effektanalyserna haft en tydlig kronologisk prägel, med syfte att bedöma effekter av ett visst

⁵² VINNOVA VF 2002: 1, VINNOVA VA 2004: 03, VINNOVA VA 2004: 07, VINNOVA VA 2005: 08, VINNOVA VA 2007: 02 och VINNOVA VA 2007: 08.

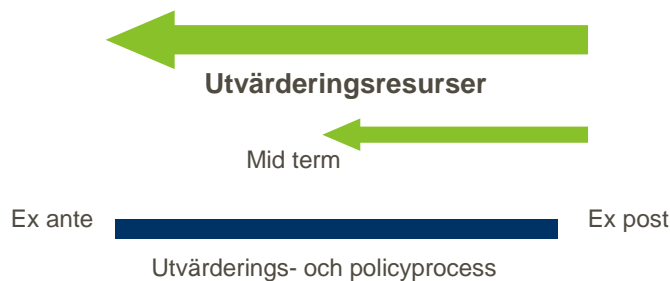
⁵³ Stern, P, *VINNOVAs samlade strategi för uppföljning, utvärdering och effektanalys. Regeringsuppdrag*, VINNOVA, Avdelningen för strategiutveckling, 2007-05-31 (Dnr 2006-04079).

program eller ett särskilt forskningsområde, och avseende effekterna på forskningen (excellens), näringslivet (konkurrenskraft, sysselsättning) och samhället (tillväxt och samhällsekonomiska vinster). Det nya innebär ett kompletterande angreppssätt med ännu tydligare utgångspunkt i aktuella eller framtida policyutmaningar.

Slutsatser

En viktig slutsats VINNOVA dragit i arbetet med att höja ambitionsnivån kring att följa, förstå och generera effekter på hållbar tillväxt är att resurser för utvärdering behöver fördelas över hela livscykeln av insatser, det vill säga program, utlysningar och projekt. Detta förbättrar möjligheten att åstadkomma hög kontinuitet och återkommande återkopplingar, Figur 11.

Figur 11 Omfördela utvärderingsarbete framåt i processen



Det ger därmed förbättrade möjligheter att kontinuerligt bidra till mervärde i slutresultaten. Den förbättrade planeringen bidrar också till att stärka de utvärderingar som genomförs *ex post* då insamling av relevanta data når en väsentligt högre kvalitet genom att de insamlas och uppdateras kontinuerligt. Samtidigt kommer större fokus vid att dra lärdomar för framtiden. Ett sådant förhållningssätt gör det också möjligt att ändra målet om omständigheterna ändras.

För att göra detta möjligt behöver ett antal åtgärder genomföras. Dessa har också redovisats tidigare, i den strategi för ambitionshöjning som VINNOVA redovisat för Regeringen, och kan sammanfattas enligt följande:

- Systematisk och kontinuerlig datafångst i alla program, utlysningar och projekt
- Genomföra minst två effektanalyser årligen, kommunicera och diskutera resultaten samt utveckla lärandeprocesserna kring dessa.
- Tillämpa internationell *state of the art*-metodik för effektmätning, särskilt avseende tillväxteffekter, genom att använda erfarenheter från förebilder vid exempelvis *National Institute of Standards* (USA) och Högskolan i Molde (Norge)

- Arbeta kontinuerligt med metodutveckling för upprätthållande av *state of the art*, bland annat genom stöd från internationell expertpanel, samt dra nytta av det utvecklingsarbete som genomförts inom TAFTIE-organisationen i Europa (särskilt avseende studier av additionalitet).
- Snabba upp lärandet genom att utnyttja nystartade program (till exempel Forska& Vax) som piloter, för att identifiera förväntade effekter och utveckla indikatorer som gör det möjligt att följa upp och mäta effekter.
- Granska VINNOVAs projektportfölj med målet att hitta indikatorer avseende projektens betydelse ifråga om att bidra till hållbar tillväxt. Resultaten ska användas för fördjupade analyser av sambandet mellan insats och effekter.

Dessa åtgärder är av avgörande betydelse för möjligheten att förverkliga en strategi för VINNOVAs effektvärderingsverksamhet samt möjligheten att analysera VINNOVAs verksamhet. Således utgör effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys kompletterande verksamheter för att behandla samma helhet, ett och samma informations- och kunskapsbehov, i syfte att ge underlag för VINNOVAs verksamhetsutveckling.

4 VINNOVAs genomförda effektanalyser

Det är känt att ledtiderna ofta är långa innan de fulla effekterna av forskning hunnit utvecklas och kan iakttas och värderas. Samtidigt kan observeras att de utvärderingar och effektanalyser som genomförs, i Sverige och internationellt, vanligen slutförs i samband med att programmen avslutas eller strax därefter. Till exempel har detta varit fallet för EUs ramprogram. Framför allt bedöms detta bero på att politiken efterfrågar resultat vid denna tidpunkt, ofta för att underbygga beslut om fortsatta satsningar. Samtidigt önskar politiker bättre underlag för sina beslut.

Det är mot denna bakgrund positivt att näringsdepartementet har givit VINNOVA i uppdrag att genomföra mer långsiktiga analyser som "...skall omfatta beräkningar av de effekter i form av hållbar tillväxt och förnyelse som FoU-stödet från myndigheten och eventuellt dess företrädare medfört. Myndigheten skall också analysera hur insatsformer och bedömningskriterier påverkat resultaten."⁵⁴

De analyser som genomförts har avsett bredare satsningar än enskilda program och längre tidsperspektiv.

VINNOVA har till och med våren 2007 producerat fem effektanalysrapporter:

- Effekterna av VINNOVAs föregångares stöd till behovsmotiverad forskning. Fyra effektanalyser under perioden 1975-2000, utförd av Technopolis Ltd., Friborg, G. och VINNOVA (år 2002)
- Impacts of the Competence Centres: An Exploratory Study, utförd av Eric Arnold, John Clark och Sophie Bussillet vid Technopolis (år 2004)
- Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers, utförd av Knut Sandberg Eriksen, Rune Elvik, Rolf Hagman och Arild Steen vid Transportøkonomisk institutt, TØI, samt Arild Hervik vid Møre-forskning Molde, MFM (år 2004)
- Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet. Effektivisering av tjugo års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT, utförd av Per Tengblad vid ATK Arbetsliv och Åke Walldius vid KTH. (år 2007)

⁵⁴ "Regleringsbrev för budgetåret 2007 avseende Verket för innovationssystem m.m. inom utgiftsområde 24 Näringsliv (rskr. 2006/07:62)".

- Effekter av den svenska trafikksikkerhetsforskningen 1971-2004, utförd av Marika Kolbenstvedt, Rune Elvik, Beate Elvebakk vid Transportøkonomisk institutt, TØI, samt Arild Hervik och Lasse Braein vid Møre-forskning Molde, MFM (år 2007)
 - Till utvärderingen av område gjordes först en utvärdering över utförd forskning, Svensk trafiksäkerhet i tätposition. Framträdande forskare och forskningsmiljöer i statligt finansierad trafiksäkerhetsforskning 1949-2005. Ett uppdrag för VINNOVA inom projektet ”Effektanalys trafiksäkerhet”, utförd av Anders Englund (år 2005)

Ytterligare två effektanalyser pågår:

- Forskningens betydelse för mobiltelefoniutvecklingen 1980 – 2007
- Såddfinansieringsprogrammet 1992 – 2002

Kapitlet innehåller en sammanfattad beskrivning av VINNOVAs effektanalyser. Effektanalyser har genomförts och operationaliserats på olika sätt. Variationen i operationaliseringarna är naturlig, inte bara med bakgrund av skillnaderna mellan de studerade områdena, utan även då vissa studier hade som delsyfte att utveckla och testa metodik för genomförande av effektanalyser.

Det är viktigt att notera att effektanalyserna har ett långt tidsperspektiv och omfattar flera olika program.⁵⁵ De statliga stödstrukturerna har under denna period ändrat utseende flera gånger.

Effekter av VINNOVAs föregångares stöd till behovsmotiverad forskning

Motiv för att genomföra pilotanalyserna

När VINNOVA skapades år 2001 fanns ett intresse av att bättre förstå vad VINNOVAs insatser åstadkommer och hur de kan beskrivas, samt ett intresse för att utveckla metoder för att skatta långsiktiga effekter. De effekter som VINNOVA främst var intresserade av att påvisa var sådana som kan uttryckas i termer av hållbar ekonomisk tillväxt, som VINNOVA har som uppgift att främja.

Uppföljningar och utvärderingar av VINNOVAs föregångares satsningar hade tidigare gjorts, men långsiktiga effekter på tillväxt och samhälle hade bara studerats i liten utsträckning. VINNOVA ansåg dock att utvecklingen av metodik för sådana långa och komplexa studier var viktig, då betydelsefulla effekter av satsningar på ett visst område blir synliga först efter flera

⁵⁵ Undantaget är kompetenscentrumprogrammet, som omfattar ett program och enbart hade funnits i åtta år när rapporten skrevs.

år. Det var också viktigt att studera hela system i ett sammanhang, då det är "...nödvändig att systematiskt och långsiktigt följa både den vetenskapliga och industriella utvecklingen och samspelet mellan dessa inom områden där forskningen bedrivs" för att uppnå förståelse för långsiktigt effektskapande.⁵⁶

Denna typ av långsiktiga och systemomfattande studier är mycket ovanliga, inte bara i Sverige utan även internationellt. Det fanns således lite stöd att finna i forsknings- och utvärderingslitteratur. Därför utfördes pilotstudierna. Avsikten var att skapa underlag för det framtida arbetet med effektanalyser genom att hitta olika vägar för att visa hur satsningar bidrar till ekonomisk tillväxt.

Genomförande

Fyra mindre effektanalyser av pilotkaraktär genomfördes under hösten 2001. Uppdraget inleddes med en sökfase för att identifiera lämpliga analyser. VINNOVA tog också reda på vilka motsvarande analyser som genomförts i Finland och Norge.

Fyra piloter valdes ut. Studierna var:

- Forskningsprogrammet *Digital kommunikation* 1987 – 1993, som bedömdes ha varit det forskningsprogram, inriktat på mobiltelefonutveckling, som haft mest direkt koppling till industrins egna utvecklingsarbeten.
- Den institutbaserade successiva utvecklingen 1975-1993 av avstämbara halvledarlarar, avsedda för snabba fiberoptiska telekommunikationsnät och hur forskare kommersialiserade resultaten i företaget Altitun 1997 – 2000.
- Forskargruppen kring professor Mathias Uhlén, som finansierades av VINNOVAs föregångare under en lång period och vars forskning genererat nya produkter och nyföretagande.
- En summering av kvaliteten hos den forskning, som VINNOVAs föregångare finansierade, utifrån 105 utvärderingar av peer reviewkaraktär som genomförts under perioden 1980 – 2000, inklusive summering av de åtgärder som utvärderingarna föranlett.

Av de utvalda pilotstudierna var de tre första inriktade på att värdera effekter på ekonomiska tillväxt, medan den sistnämnda undersökte vetenskapliga effekter.

⁵⁶ Technopolis Ltd., Friborg, G. och VINNOVA, Effekterna av VINNOVAs föregångares stöd till behovsmotiverad forskning. Fyra effektanalyser under perioden 1975-2000, VINNOVA Innovation i Fokus VF 2002:1, "Förord", s. 1.

Eftersom avsikten med arbetet var att försöka utveckla olika metoder för framtida effektanalyser, genomfördes delstudierna på olika sätt. De tre första, ekonomiskt tillväxtrelaterade, studierna undersöker olika objekt: ett ramforskningsprogram, ett industriforskningsinstitut och en forskningsgrupp. De använde sig dock av samma grundansats för att inhämta data för studierna: intervjuer av nyckelpersoner i programmen, kompletterat med studier av dels programrelaterade skrifter, dels metodlitteratur. Dessutom användes indikatorer, till exempel för ackumulerad försäljning och vinst.

Följande underlag och data användes:

- Akademiska litteraturstudier
- Intervjuer med nyckelpersoner som deltagit i de studerade satsningarna.
- Information från projektkataloger, diaries från berörda myndigheter, projektbeskrivningar och –utvärderingar
- 105 peer-review-utvärderingar av VINNOVAs föregångares satsningar (relaterar till den sista delstudien som behandlade forskningens vetenskapliga kvalitet)

Pilotanalysernas bakgrund och resultat

Ramprogrammet Digital kommunikation

Programmet ingick i den följd av STU- och NUTEK-finansierade program som från år 1980 inriktats på att bygga upp forskningskompetens inom området systemteknik och informationsbehandling. Sådan forskning hade tidigare i stort sett saknats vid de svenska lärosätena. Finansieringen möjliggjorde uppbyggnaden av institutioner med denna inriktning vid framför allt KTH, LIU och LU.

Programmet Digital kommunikation initierades med grund i en direkt förfrågan från Ericsson och dåvarande Televerket. Programmet bestod i ett 20-tal forskningsprojekt vari doktorander utbildades. Programmet, som leddes av en styrgrupp med högskole- och industripersoner, pågick mellan åren 1987-1993.

Som utförare av analysen valdes Technopolis Ltd. Analysen tog sin utgångspunkt i några exempel ur internationell litteratur om hur tekniköverföring kan analyseras. Den är berättande och försöker inte sätta siffror på effekterna. Analytikerna för dock resonemang om ekonomiska effekter på samhället med hjälp av främst amerikanska exempel. Exempelen gjorde gällande att den samhällsekonomiska avkastningen på investeringar i forskning ligger mellan 20-40%, samt att avkastning på akademisk forskning ligger på 20% i amerikanska företag. Där hävdas också att

”...where companies perform basic research it produces a pay back three times as great as other types of R&D”.⁵⁷

Analysen utmynnade i följande slutsatser:

- Utvecklingen av det svenska ICT-klustret utgör ett bra exempel på skapandet av ett effektivt innovationssystem. Samspelet mellan a) politikens förmåga att etablera stabila spelregler (GSM), b) samhällets långsiktiga investering i kunskapsuppbyggnad och kunskapsspridning (STU) samt c) det stora företagens (Ericsson och Televerket) målmedvetna globala satsningar på ett teknikområde innebar att en internationell storindustri inom mobiltelefoni skapades.
- Programmet var framsynt eftersom det tillkom i nära samarbete med forskare och industri. Detta innebar en hög samhällelig nytta.
- Programmets innebar en mycket god timing för industrins kompetensförsörjning när den svenska ”smala” TDMA-tekniken accepterades som standard.
- Programmet skapade större forskningsgrupper inom området, vilket utgör en förutsättning för forskning med relevans och teknikhöjd.
- Den enskilt viktigaste effekten av programmet var att det skapade en pool av unga talanger som sedan gick vidare till höga befattningar inom näringslivet och forskning. Många av dem som kom i kontakt med programmet bidrog direkt till implementeringen av GSM.
- Programmet gav Sverige ett försprång på upp till fem år i den internationella konkurrensen om mobiltelefoniutveckling.
- Programmet bidrog till att hjälpa högskolans prioritering av för Sverige viktiga forskningsområden.

Exemplet Optoområdet

Den andra delstudien ”Exemplet optoområdet”, utfördes av personer på VINNOVA. Den innehåller inte genomgångar av metodiklitteratur, som Technopolis studie gjorde. Informationen som använts för studien består av intervjuer samt av skrifter om stödinsatserna och dess resultat.

Metodiskt används en ansats som kan kallas ”success story”. Det är, som tidigare nämnts, mycket svårt att beskriva effekterna av en långsiktig satsning. Istället för att försöka att beskriva alla uppkomna ekonomiska effekter av stödet till optoområdet via industriforskningsinstitutet IM (Institutet för Mikrovågsteknik), valdes ett mycket lyckat fall, företaget Altitun, ut och undersöktes. Genom att jämföra kostnaderna för hela

⁵⁷ Technopolis Ltd., Friborg, G. och VINNOVA, *Effekterna av VINNOVAs föregångares stöd till behovsmotiverad forskning. Fyra effektanalyser under perioden 1975-2000*, VINNOVA Innovation i Fokus VF 2002:1, ”Ramprogrammet Digital kommunikation”, s. 13.

satsningen mot de inkomster som genererats till Sverige genom Altituns etablering och försäljning via sysselsättning, skatteintäkter etc. med satsningarnas kostnader, fick analytikerna fram ett ekonomiskt resultat som minst motsvarade statens insatser. Bilden kompletterades med kvalitativa slutsatser om effekterna av de totala satsningarna.

Ansatsen till hela studien var att se om det gick att finna ekonomiska resultat av satsningen genom att använda en success story. Effektstudien skulle ses som ett lärande för vidare effektstudier, en pilotstudie, och om metodiken var rimlig att använda i framtiden.

Resultat:

- Statens långsiktiga stöd och engagemang i IM var en förutsättning för Altituns tillkomst.
- Fungerande prototyper av lasrar.
- Marknadsvärde vid Altituns försäljning var nästan åtta miljarder kronor. Detta utgör cirka tjugotre gånger insatsen. Skatteintäkterna till staten vid försäljningen omfattande cirka en miljard kronor.
- De ekonomiska effekterna på det fiberoptiska området inom Ericsson var mångfaldigt större än de som kan relateras till Altitun, men ansågs vara mycket svåra att kvantifiera.
- Ett antal mindre, nya företag som tillsammans sysselsätter fler anställda än Altitun, samt avknoppningar från Ericsson som sålts för 7,2 miljarder kronor.
- ”En samlad försiktig bedömning [är] att forskningsmedlen [...] har gett minst 30 gånger insatsen”⁵⁸

Exemplet Bioteknikforskning

Alltsedan 1970-talet finansierade VINNOVAs föregångare bioteknisk forskning. Fram till slutet av 1990-talet hade tolv biotekniska forskningsprogram genomförts. STU finansierade mer än hälften av bioteknikforskningen vid svenska lärosäten under 1980-talets första hälft och var därmed viktig för etablering och uppbyggnaden av svensk bioteknisk forskning. VINNOVAs föregångares strategi var att finansiera forskning som var stark i ett internationellt perspektiv, samt finansiera forskningsområden som bedömdes ha god ekonomisk potential.

Analysen tog sin utgångspunkt i förhållandet att forskning a) är en kontinuerlig process som bygger vidare på tidigare forskning samt b) att forskning som regel genomförs av forskargrupper och inte av enskilda

⁵⁸ Technopolis Ltd., Friborg, G. och VINNOVA, Effekterna av VINNOVAs föregångares stöd till behovsmotiverad forskning. Fyra effektanalyser under perioden 1975-2000, VINNOVA Innovation i Fokus VF 2002:1, ”Exemplet optoområdet”, s. 11.

forskare. Det innebär att ekonomiska effekter av forskargrupperns aktiviteter ska ses som ett resultat av ett flertal på varandra följande forskningsprojekt. De ekonomiska effekter som kan uppträda är i detta perspektiv i regel ett resultat av en längre tids forskning i gruppen.

En forskargrupp vid KTH valdes ut som studieobjekt. Den hade mottagit finansiering från VINNOVAs föregångare under en lång rad av år och från en lång rad på varandra följande forskningsprogram. Gruppen var dessutom känd för att ha kommersialiserat sin forskning, vilket innebar att forskningen hade haft ekonomiska effekter. Det var dock inte känt om, och vilken betydelse, finansieringen från VINNOVAs föregångare hade haft för dessa effekter.

Även denna delstudie genomfördes av personal på VINNOVAs avdelning för Innovationssystemanalys. Arbetet påbörjades genom att VINNOVAs föregångares finansieringsvolym till forskargruppen sammanställdes. Genom intervjuer med gruppen identifierades kunskapsöverföring (licenser) till företag, samt företag som avknoppats från den forskargrupp som hade genererats av VINNOVAs föregångares forskningsfinansiering. Därefter insamlades information om ekonomiska effekter av licenserna från företagen och finansieringsvolymen från VINNOVAs föregångare jämfördes med det ekonomiska utfallet.

Analysen utmynnade i följande slutsatser:

- Finansieringen genererade forskning som i sin tur genererade kunskaper vilka patenterades och licensierades till företag eller utgjorde basen för nyföretagande. Finansieringen var en nödvändig förutsättning (alternativa finansieringskällor saknades) för att genomföra forskningen och därmed för de ekonomiska effekterna.
- Forskningsfinansieringen var dock inte en tillräcklig förutsättning för uppkomsten av identifierade ekonomiska effekter. För att utveckla patent/licenser till produkter krävdes stora investeringar av företag. Vid nyföretagande krävdes stora resurser i form av riskkapital.
- Det är möjligt att mäta ekonomiska effekter av forskningsfinansiering givet att forskargrupper och företag är villiga att lämna ut information. Ekonomiska effekter i företagen som kunde kopplas till licenserna och mätas var utvecklingskostnader, ackumulerade försäljningsintäkter och vinster samt volymen riskkapital som nya företag attraherade liksom deras sysselsättningsökning.
- Stödet uppskattas ha lett till effekter på ekonomisk omsättning motsvarande minst tio gånger de statliga anslagen – vilket är en mycket försiktig uppskattning.

Uppföljning av STU/NUTEKs sk internationella utvärderingar (peer reviewutvärderingar) 1981-2000 av forskningens vetenskapliga kvalitet

VINNOVAs föregångare lät under åren 1981–2000 genomföra kvalitetsinriktade utvärderingar av de FoU-program som var inriktade på grundläggande kunskapsutveckling. Den metodik som användes var peer reviews enligt naturvetenskapliga forskningsrådets modell.⁵⁹ Ett industriellt-vetenskapligt råd hade som en huvuduppgift att följa dessa utvärderingar i kvalitetssäkrande syfte.

VINNOVA hade intrycket att dessa utvärderingar ej har nått någon vidare kännedom utanför de program och forskare som involverats i programmen. VINNOVA ansåg det samtidigt intressant att få ett samlat intryck av utvärderingarna, och vad de lett till, när VINNOVA skulle formulera sin fortsatta utvärderingsverksamhet.

Studien utfördes av Göran Friberg, som initierade metodiken när utvärderingarna startades på 1980-talet. I rapporten sammanfattades de omdömen som internationella, väl meriterade forskare har formulerat om forskare, forskargrupper och forskningsprogram i samtliga 105 utvärderingar. Därtill sammanställdes de åtgärder som dessa omdömen föranlett i VINNOVAs föregångares fortsatta finansiering. Studien gjorde alltså inga anspråk på att redovisa några samhällseliga eller ekonomiska effekter. Däremot fokuserade studien på de vetenskapliga effekterna.

I rapporten summeras de omdömen som uttalats i de enskilda utvärderingsrapporterna, de åtgärder som vidtagits till följd av påpekade brister, på ämnesnivå. Detta innebär en viss generalisering eftersom de enskilda utvärderingarna haft varierande fokus – på enskilda forskare, på forskargrupper och ibland på större grupperingar. En detaljerad analys hade krävt en betydligt större insats. VINNOVA menar dock att de väsentliga resultaten fångas in i denna rapport.

Uppföljningen utmynnade i följande slutsatser:

- Utvärderingsprocessen hade resulterat i en uthållig vetenskaplig kvalitetssäkring av VINNOVAs föregångares program inriktade på grundläggande forskning. De omfattande detaljuppgifterna i de olika utvärderingarna visade hur aktiv och uthållig denna process för kvalitetssäkring hade varit under hela perioden.

⁵⁹ Modellen byggde på forskarsamhällets egen metodik. Den är därför ett kraftfullt instrument, som ger utslag, tolkbara för en vidare krets, och påskyndar den bedömning, som ständigt pågår i bland annat internationella, granskade vetenskapliga tidskrifter. Värderingen av de vetenskapliga frågeställningarna fångas främst in av omdömen om vetenskaplig metodik, vetenskapligt ledarskap, forskargruppernas struktur, doktorandrekrytering, externt samarbete, internationell publicering samt utrustning.

- Omdömena i utvärderingarna bekräftade starkt att VINNOVAs föregångare hade satsat på hållbar vetenskaplig metodik och att ledarskapet i forskningsutförandet hade fungerat väl.
- Möjliga tillämpningsresultat hade funnits i alla FoU-program inriktade på grundläggande kunskapsutveckling. Programmen hade en klar inriktning på möjligheterna till industriellt nyttiggörande. I åtskilliga av dessa fall fanns däremot anmärkningar om att exploateringsprocessen ytterligare borde ha utvecklats och förstärkts.
- I ett antal fall hade anmärkningar getts om att tillämpad metodik inte ledde mot de program mål som formulerats. Detta förekom främst i fall där metodiken varit svagt utvecklad, men även ett par framstående forskargrupper med internationellt erkänd metodik påpekade att metodiken behövt förändras för att nå program målen.

Kompetenscentrumprogrammet 1995-2003

Kompetenscentrumprogrammets tillkomst

Tillkomsten av kompetenscentrumprogrammet har som utgångspunkt de arbetssätt som VINNOVA och dess föregångare utvecklade i successiva steg. Innan år 1980 tillämpades vanligen ett bottom up-förfarande, vilket innebär att de bästa projektansökningarna inom prioriterade områden gavs anslag så långt medlen räckte. Detta påminner om hur forskningsråd och EUs ramprogram i allmänhet arbetar idag.

Kring åren 1979/80 införde STU så kallade ramprogram för kunskapsutveckling. Därmed etablerades *program* som arbetssätt, med uttalade program mål. I genomförandet av programmen gavs projektens relevans för programmets mål hög prioritet, vid sidan om kraven på kvalitet. Som exempel kan nämnas programmet *Informationsbehandling 1980-1985* som hade målet att förse Sverige med högutbildade individer inom datateknik, ett område som vid denna tid ännu inte prioriterats inom den svenska akademien.

Ett annat stort steg i utvecklingen av arbetssättet togs år 1987 då programmet *Materialtekniska konsortier* initierades. Det var nu som satsningar på så kallade "centres of excellence" introducerades i Sverige, med bland annat amerikanska och engelska förebilder. Det var ett program inriktat på elva starka forskningsmiljöer, med fokus på grundläggande forskning inom materialområdet. Forskargrupperna valdes ut i ett tvåstegsförfarande, där särskilt starka expertgrupper utsågs för att bedöma ansökningarna.

Tillkomsten av kompetenscentrumprogrammet bör ses som ett naturligt steg vidare i ambitionen att etablera "centres of excellence" vid högskolor i vilka kvalificerade företag medverkar på lika villkor. Den främsta förebilden var

programmet *Engineering Research Centres* vid National Science Foundation, som ungefär utgör USAs motsvarighet till Vetenskapsrådet. Även andra internationella förebilder fanns.

Kompetenscentrumprogrammet genomförande

Kompetenscentrum var ett nyskapande sätt att organisera och genomföra koncentrerade, långsiktiga och integrerade forskningssamarbeten mellan högskolor och företag, med målet att ge parterna ömsesidigt utbyte. Avsikten var att stärka länken i mellan högskoleforskning och företagens FoU och därmed utveckla det svenska forsknings- och innovationssystemet. Ett grundkrav var att företag aktivt deltog både i forskningen och i ledningen av varje centrum och dess forskningsprogram.

Programmet formulerades bland annat som ett svar på en debatt om en upplevt låg nivå av högutbildad arbetskraft i svenskt näringsliv under tidigt 1990-tal. Flera forskningsfinansiärer adresserade problemet under perioden, men VINNOVAs föregångare NUTEK var här ensamma om att knyta sitt initiativ hårt till näringslivets behov och deltagande. Detta visas bland annat genom att ett viktigt urvalskriterium var att flera företag stöttade och deltog i centrumets planerade aktiviteter.

Sedan starten år 1995 vidareutvecklades och breddades programmet successivt. Tjugotre centrum finansierades vid åtta universitet och tekniska högskolor. Dessutom ingick fem centrum, som efter uppdelningen av NUTEK och Energimyndigheten år 1998, kom att finansieras av Energimyndigheten. Kompetensprogrammet finansierades gemensamt av företag, lärosäten och VINNOVA, där parterna bidrog med cirka en tredjedel vardera. Programmet löpte under perioden 1995 – 2005.

Programmet genomfördes i fyra etapper (två år, tre år, tre år, två år). Inför varje etapp upprättades avtal mellan lärosäte, företagsgrupp och VINNOVA, där centrala frågor reglerades, till exempel rättigheterna till de resultat som uppnåddes. Enskilda centra utvärderades mot slutet av varje etapp, inför förhandling om genomförande av den följande etappen. En grupp med internationella centrumspecialister värderade hur väl centrumen som sådana fungerade, medan den vetenskapliga kvaliteten värderades på traditionellt sätt genom internationell peer-review.

Motiv för att genomföra effektanalysen

Kompetenscentrumprogrammet hade funnits i åtta år när VINNOVA valde att genomföra en effektanalys av programmet, parallellt med den utvärdering som genomfördes av programmets tredje etapp. Åtta år är ett kort tidsperspektiv för en effektanalys. Dessutom analyserades ett enskilt program istället för en grupp av satsningar. Det kan därför sägas att detta inte utgjorde en regelrätt effektanalys. Å andra sidan är det fullt möjligt att

spåra vissa effekter redan efter en kortare period. Ett starkt motiv för att genomföra effektanalysen redan efter åtta år, två år innan programmet skulle upphöra, var att underlag behövdes för att underbygga beslut om att genomföra följande generation kompetenscentrumprogram.

Effektanalysens genomförande och metod

Som beskrivits ovan hade kompetenscentrumprogrammet utvärderats tre gånger under programgenomförandet (efter år 2, 5 och 8). Detta innebar att värdefullt underlag fanns tillgängligt för en effektanalys. Kompetenscentrumprogrammet ingick också i det europeiska MAP-samarbetet (Multi Actors and Multi Measures Programme), vilket gjorde jämförelser med likartade program i andra länder möjliga.

Som analytiker valdes Technopolis Ltd, med ett internationellt team med avsevärd tidigare erfarenhet av att utvärdera likartade program, som bland annat inkluderade medverkan i utvärderingar av andra program inom MAP-samarbetet. Som första steg valde VINNOVA att låta Technopolis genomföra en metodstudie för att klargöra vilka de överordnade effekterna av kompetenscentrumprogrammet var och hur de kunde värderas.⁶⁰ Metodstudien utgick från en analys av två enskilda kompetenscentrum vid olika lärosäten och med sinsemellan olika ämnesmässig inriktning.

Med grund i metodstudien kunde sedan en huvudstudie formuleras. Målet var att beskriva effekterna av programmet i dess helhet, ej av de ingående centrumen. Analysens två huvudfokus var att beskriva effekterna på berörda lärosäten respektive på medverkande företag. VINNOVA följde analysarbetet genom diskussionsseminarier.

Analysen byggde på en sammanvägning av tidigare utvärderingar samt på empiri. I detta ingick bland annat att kartlägga kompetenscentrumens nätverk. Nätverk av personer, snarare än organisationer, studerades eftersom en bärande tanke i ansatsen var att kunskap överförs via människors kontakter och rörlighet. En svårighet var avsaknaden av systematiserad information om nätverken.

För att visa på hur arbetet i ett centrum resulterat i viktiga effekter för samhälle och ekonomi, identifierades intressanta fallstudier vid företag, institutioner och fem av centrumen. Empirin inkluderade även tolv ”success stories”, samt validering. Dessutom genomfördes en enkätundersökning, konstruerad för att fånga in kvantifierbar information, riktad till 950 relevanta personer i centrumens nätverk.

⁶⁰ Arnold, E., Impacts of the Competence Centres: An Exploratory Study, Technopolis, 2003.

Ansatsen innehöll också en diskussion om försök till ekonomiska värderingar av centrumens effekter.

Övriga underlag och data inkluderade:

- Intervjuer av personer som arbetat i/ med/ runt kompetenscentrumen (ledning, forskare, företags- och institutanställda, företrädare för forskningsfinansiärer etc.).
- Intervjuer med personer som deltagit/ styrt programmet, för att hitta nödvändig kvalitativ information och förståelse.
- Litteraturstudie om internationell litteratur om liknande program utomlands, samt om kompetenscentrum i akademisk teori.
- Litteratur/ skrivelser om kompetenscentrumen, programmet, lärosätena och involverade företag.
- En metautvärdering av de peer-review-utvärderingar av centrumen som utfördes under år 2003.

Effektanalysens resultat

Analysen kunde peka ut ett antal tydliga effekter:

- Den viktigaste effekten ansågs vara att industrin hade kunnat anställa 350 forskarutbildade personer som var särskilt väl förberedda för arbete i näringslivet.
- Programmet utvecklade universitets och högskolors öppenhet för samarbete med industrin, varvid kompetenscentrumprogrammet var en tidig insats inom ett större systemskifte.
- Vetenskapligt var programmet framgångsrikt genom hög inomvetenskaplig kvalitet och relevans och en betydande produktion av disputerade och vetenskapliga publikationer.
- Genom ett antal fallstudier identifierades kommersiella intäkter för deltagande företag. Dessa motsvarade redan vid analystillfället de totala kostnaderna för programmet.
- En sista effekt var att några multinationella företag valde att behålla sin forskning i Sverige, nära svenska kompetenscentra, eftersom de värderade närhet till en för företaget attraktiv forskningsmiljö.

Angående försöken att beräkna effekterna av verksamheterna i kompetenscentrumprogrammet nämns fyra typer av värden. De tre förstnämnda kan beskrivas i monetära termer:

- Värdet av nya affärer som har uppkommit som en följd av interaktionen i centrumen inom deltagande företag.
- Värdet av doktorerna som har producerats av centrumen.
- Värdet av spin-off- aktiviteter.

- Värdet av i Sverige behållna affärer, verksamheter, forskning och utveckling, som en följd av företags interaktion med centrumen.⁶¹

Rapporten uppskattar att värden på cirka €70 miljoner har skapats, varav €200 miljoner från nya affärer, €45 miljoner från doktorer och €25 miljoner från spinn-offs. Skattningen för detta täcker programmets totala kostnad, inklusive företagsbidragen, och utgör mer än tre gånger de investeringar som tillförts av NUTEK, Energimyndigheten och VINNOVA.

Rapporten tar inte ställning till huruvida kompetenscentrum betalar sig bättre än andra typer av satsningar. Rapporten understryker även att siffrorna är resultatet av mycket osäkra beräkningar. Det påpekas samtidigt att det ändå kan vara meningsfullt att arbeta med siffror som ett tankeexperiment och för att belysa policyfrågor i framtiden.

Analysen gav VINNOVA en tydligare bild av vad kompetenscentra egentligen är och hur de fungerar, än vad verket dittills haft. Inte minst tydliggjorde analysen bredden i det register av effekter som kompetenscentrumprogrammet genererat.

Nackskadeforskningen vid Chalmers 1985 – 2003

Forskningens tillkomst

Kunskapsområdena stötbiomekanik och krocksäkerhet är grundstenarna inom det skadeförebyggande området. Det förra är av mer grundläggande karaktär. Det senare är mer tillämpat, men delar många grundläggande frågeställningar med, och kräver en förståelse av, stötbiomekaniken.

Insikten om att stötbiomekaniken hade en central roll avseende bland annat whiplashskador fanns redan i början av 1980-talet, men en satsning på sådan forskning betraktades som riskabel. Det fanns ingen garanti för att den skulle lyckas finna lösningar som på sikt kunde reducera nackskadeproblematiken, som under lång tid hade utgjort ett ökande problem. Oavsett risknivån var behoven av att hitta en lösning stora.

Den svenska fordonsindustrin var tidigt medveten om det hälsoproblem som trafikolyckor utgör och såg det som ett samhällsansvar att söka tillverka säkrare fordon. Inte minst hade Volvo gett uttryck för detta. Det var också Volvo som med en donation möjliggjorde den första professuren i ämnet (Bertil Aldman vid Chalmers år 1972).

⁶¹ Det vill säga värdet av att affärer, verksamheter, forskning och utveckling behållits i Sverige. Deltagandet i ett kompetenscentrum ska stärka argumenten mot utflyttning. Denna punkt ansågs omöjlig att beräkna

Det fanns en tidig medvetenhet om att nackskador uppstår vid påkörning bakifrån (whiplash) och att många drabbas av dessa skador. Det är möjligt att tala om en epidemisk omfattning: idag svarar sådana skador för 2 000 av de 3 000 skador som årligen leder till bestående handikapp. Emellertid var skadorna svåra att diagnostisera. Det var även oklart varför dessa olyckor ledde till så svåra konsekvenser med tanke på de låga hastigheter det i allmänhet rörde sig om, i förhållande till andra påkörningsolyckor.

Under mitten av 1980-talet presenterades ett förslag till en forskningsinriktning vars syfte var att reducera effekterna av whiplasholyckor. Kärnan i forskningsidén var att ytterligare fördjupa sig i och söka förstå de mekanismer som orsakar skada eller funktionella förändringar som leder till whiplashskador uppstår. VINNOVAs föregångare Transportforskningsdelegationen (TFD) fann idén intressant, med tanke på dess potential att reducera en oroande skadeutveckling. TFD valde att ge bidrag till Per Lövsund för att bedriva grundläggande forskning kring sin idé.

År 1994 bildades Fordonsforskningsprogrammet (ffp), som en del av Programrådet för fordonsforskning (PFF). PFF är en självständig organisation, som finansieras till lika delar av fordonsindustrin och staten. Cirka en tredjedel av den forskning som ffp finansierar avser trafiksäkerhet. ffps finansiering går i enlighet med deras regelverk, till företag, men dessa kan i sin tur finansiera forskning vid en högskola. Chalmersforskarna fick via finansiering genom ffp möjlighet att samarbeta med utvecklingsansvariga inom fordonsindustrin.

Forskningens genomförande

När en olycka sker kan personskador förebyggas eller lindras via åtgärder rörande var och en av de tre komponenterna i trafiksystemet. I fråga om *trafikanten* kan detta ske i form av personlig utrustning som till exempel cykelhjälm eller särskild klädsel. När det gäller *trafikmiljön* finns möjligheter att undvika eller mildra skador med till exempel lämplig utformning av vägräcken, deformerbara stolpar, lämpligt utformade sidoområden. Beträffande *fordonet* arbetas dels med yttre och inre konstruktion, dels med utrustning; deformationszon, bilbälte, luftkuddar, sidokrockskydd, huvudstöd och bilbarnstolar är några exempel. Gemensamt för åtgärderna är ett beroende av kunskap om olika skadors uppkomst, hur skadeförloppen ser ut och vid vilka typer och grader av belastning, våld, skador av olika svårighetsgrad uppstår.

Redan år 1972 kunde Chalmers starta sin verksamhet på området, genom en donation från Volvo som innebar att en professor inrättades och institutionen för trafiksäkerhet bildades. Bertil Aldman och rekryteringen av Per Lövsund var nyckelfaktorer, då dessa forskare hade förståelse för värdet av samspel för att nå framgång. Dessutom ska inte betydelsen av den svenska

”trafiksäkerhetskulturen” underskattas. Trafiksäkerhetsområdet har under lång tid haft politisk uppbackning med hög prioritet, vilket också gett förutsättningar för att bedriva en avancerad och bred forskning.

Kunskapens generiska betydelse innebar att staten, via sina oberoende forskningsfinansiärer, fick en avgörande roll när det gäller kunskapsuppbyggande inom området. FoU-bidragen gav även möjligheter att ta hit toppkompetens från andra länder, som till exempel gästprofessorer.

Chalmers forskning rörande fordonets passiva säkerhet har lett till en tvärvetenskaplig kompetens som till stora delar är världsledande. Genom att forskargruppen under lång tid haft ett intensivt utbyte såväl kunskapsmässigt som personellt med fordonsindustrin (inte minst Volvo) har miljön också skapat en plattform för idéutbyten i tidiga skeden.

Motiv för att genomföra effektanalysen

Det fanns en intuitiv uppfattning inom VINNOVA att whiplashforskningen varit betydelsefull för de förbättringar som kunnat införas av bilindustrin. Verket önskade dock få en bekräftelse på om, och på vilka sätt, som VINNOVAs föregångares finansiering av området varit framgångsrik.

Ett annat skäl till att analysera nackskadeforskningen var att få en uppfattningen om betydelsen av de olika typer av finansieringsmodeller och projektorganisationer som använts under perioden av VINNOVAs föregångare, detta då ”...forskningsprogrammet kommet över i en ny fase med hensynt il innehold og organisering.”⁶²

Effektanalysens genomförande

Analysen avgränsades till att avse grundläggande forskning vid Chalmers under perioden 1985 – 2003 i kombination med fordonsforskningsprogrammets trafiksäkerhetsinriktade forskning år 1994 – 2003. Analysen omfattade därmed ett artonårsperspektiv.

Under analysens gång vidgades den till att innefatta Autolivs utveckling av sidoskydd, så kallad krockgardiner. Skälet till detta var att konceptet med krockgardiner utvecklats inom ramen för den doktorandutbildning vid Chalmers som Autoliv dåvarande forskningschef Yngve Håland genomgick.

Frågan om vem som skulle utföra analysen var inte enkel. VINNOVA valde att kombinera ett norskt fackinstitut, Norsk Transportøkonomisk institutt,

⁶² Sandberg Eriksen, K., Elvik, R., Hagman, R. Steen, A. och Hervik, A., *Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers*. VINNOVA Analys VA 2004:07, s. 1.

TØI, med utvärderingskompetens i form av Arild Hervik, en i det norska systemet väl känd ekonomiprofessor vid högskolan i Molde.

Analysen genomfördes i tre successiva, relativt jämnstora etapper, varvid inriktningen efterhand kunde preciseras. Analysen kan beskrivas som en resa som efterhand tog form, i en dialog mellan TØI, Møreforskning Molde och VINNOVA. Ett metodiskt ställningstagande bestod i att inrikta analysen på att beskriva uppnådda effekter i tre dimensioner: effekter på forskningen; på näringslivet och på samhällsekonomin; samt betydelsen av VINNOVAs insatser för de effekter som har uppstått. Ambitionen var att uttrycka effekterna på samhället (det vill säga konsumenterna och näringslivet) i någon form av ekonomiska termer.

Den metodmässigt mest intressanta ansatsen är den som används för att beskriva effekterna på samhället, det vill säga konsument- och näringslivsnytta. När det gäller konsumentnyttan utgick analysen från en variant av den typ av nytto-kostnadsberäkningar som brukar användas på investeringar i transportinfrastruktur. Även nyttan för näringslivet beräknades med hjälp av antaganden om genomsnittliga kostnader och intäkter, här per bil. Analysen utgår här enbart från exporten. Produktionskostnader används som en approximation på ökat marknadsvärde.

De känsliga punkterna i beräkningarna av värderingen av samhällsnytta pekas tydligt ut och det understryks att de siffror som presenteras endast utgör ett sätt att konkretisera resonemang om skapade värden, snarare än att utgöra sanningen i form av exakta summor. Transparensen ökar av att vissa känslighetsberäkningar utförs.

Följande underlag och data användes:

- Skriven självutvärdering från Chalmers forskningsmiljö
- Paneldiskussioner och intervjuer med representanter för forskningsmiljön och andra aktörer i systemet (företrädare för forskningsinstitut, företag och finansiärer)
- Dokumentstudie om både trafiksäkerhetsområdet samt effektanalysmetodik (tidigare rapporter, programutvärderingar, internationella rön etc.)
- Statistiska utgångspunkter för beräkningarna av samhällseffekter.⁶³
- Uppställning över kostnader för satsningen på nackskadeforskning (både från VINNOVAs föregångare samt näringslivet)

⁶³ Bland de viktigaste är SIKAs beräkningar för kostnaden för dödsfall och skador i trafikolyckor; antal nackskador per år i Sverige; reduceringen av sådana olyckor när säkerhetsåtgärder byggda på nackskadeforskningen vidtagits; antal bilar i Sverige med och utan skydd och deras genomsnittliga livslängd samt underlag för diskontering.

Effektanalysens resultat och effekter

Analysen av nackskadeforskningen kunde beskriva tydliga effekter:

- Ett säkerhetsmässigt genombrott, genom att riskerna att skadas vid whiplasholyckor kunde reduceras med 45-50% från och med 1998 års bilmodeller genom att en ny typ av säten kunde införas (tretton år efter det att forskningen inleddes).
- Forskningen vid Chalmersgruppen bedömdes vara i världsklass och forskarna är efterfrågade i internationella samarbeten.
- Stora företagsintäkter har uppstått. Det är helt klart att Volvo och SAAB kunnat sälja fler bilar på grund av höjd säkerhet mot whiplashskador. Det har emellertid inte varit möjligt att särskilja effekterna av denna förbättring från andra förbättringar. Autoliv hade sålt krockgardiner till ett värde av cirka 10 miljarder SEK, vartill kommer intäkter från försäljning av whiplashskydd.
- Stora samhällsekonomiska vinster påvisades som en följd av färre skadade individer. Nuvärdet av att olyckor inte leder till skador vid analystillfället beräknades till 5,5 miljarder SEK.⁶⁴
- En naturlig och nödvändig del i forskningsarbetet ledde till en vidareutveckling av mekaniska, matematiska och biologiska modeller, bland annat av en tidigare utvecklad så kallad Hybrid III-docka. Detta arbete har haft stor generell betydelse för hela områdets utveckling.

Rapporten slår fast att det var "... av avgörande betydning for gjennomføring av "programmet" for nakkeskadeforskning at man kunne få finansiering fra TFB og senere KFB og VINNOVA."⁶⁵ Forskningen som omnämns syftar här på grundforskning och analysen visar att den inte hade ägt rum utan VINNOVA, då den affärsmässiga risken ansågs för hög för företag och den akademiska risknivån var för hög för Chalmers.⁶⁶

Olika finansieringsformer har haft stor betydelse. Analysen visade att kombinationen av insatsformerna forskningsstöd till Chalmers nackskadeforskning, och utvecklingsstöd till industrin via ffp, var en framgångsfaktor. Forskningen och industrins utvecklingsarbete berikades i ett ömsesidigt växelspel, något som har understrukits inte minst av forskargruppen. Förutom långsiktiga och uthålliga bidrag till kunskapsutvecklingen

⁶⁴ Här må anmärkas att det är tacksamt att beräkna samhällsekonomiska vinster inom trafiksäkerhetsområdet genom att värden finns framtagna kostnaderna av dödade och svårt respektive lätt skadade människor.

⁶⁵ Sandberg Eriksen, K., Elvik, R., Hagman, R. Steen, A. och Hervik, A., *Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers*. VINNOVA Analys VA 2004:07, s. 46.

TFB och KFB var föregångare till VINNOVA på området.

⁶⁶ De dåvarande forskningsmiljöerna på Chalmers bedömdes otillräckligt meriterade rent akademiskt och studierna ansågs inte vara av grundforskningskaraktär.

har samarbetsprogram mellan staten och industrin alltså haft en avgörande betydelse.

Intervjuerna visade att samfinansieringen via ffp medförde en ökad forskning hos både stora och små företag samt stimulerande idériakedomen hos företag och forskningsinstitut. ffp förbättrade även samarbetet mellan stora företag och forskningsinstitut. Stora företag samarbetade främst horisontellt med andra stora företag (exempelvis framtagning av BioRID-dockan), men vertikalt (ofta rörande förbättringar av komponenter) och mindre leverantörsföretag.

Analysen visade också att forskningen utvecklades i flera successiva faser, och att forskarna sökte samarbeten med olika partners, beroende på de forskningsfrågor som ställdes i de olika faserna. En betydelsefull faktor bakom framgången var den starka forsknings- och innovationsmiljö som hade utvecklats alltsedan 1950-talet mellan fordonsindustrin och Chalmers tekniska högskola. Företrädarna för näringsliv och forskning kände och hade förtroende för varandra. Speciellt sade bilsäkerhetsföretaget Autoliv att den biomekaniska forskningen vid Chalmers hade varit en förutsättning för uppbyggnaden av företagets egen forskningsavdelning.

Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet 1982 – 1997

Forskningens tillkomst

Knappast någon annan teknologi har attraherat och engagerat ett lika stort ekonomiskt, politiskt och vetenskapligt intresse som IT. Alltsedan genombrottet på 1970-talet har stora offentliga och privata forskningsmedel satsats på vidareutveckling av IT och IT-tillämpningar. Ändå förekom i det tidiga skedet en utbredd oro för att den snabbt framväxande datatekniken kunde utgöra ett hot mot sysselsättning, arbetsmiljö och integritet. Detta ledde bland annat till att forskning om datateknikens effekter startades.

Ganska snart ersattes den teknikkritiska hållningen av en lika tydligt teknikkonstruktiv ansats. Det gällde att med tvärvetenskaplig och praktisknära forskning tillvarata den nya teknikens möjligheter, inte ifrågasätta dess existens. Behovet av ökade kunskaper om den nya teknikens problem och möjligheter blev då uppenbart. Mot denna bakgrund finansierade VINNOVAs föregångare en rad FoU-program med fokus på informationsteknikens användning och användare i arbetslivet, här kallad ITA-forskning.

Forskningens genomförande

Informationsteknikens genomgripande och ofta svårfångade konsekvenser för arbete och samhälle avspeglas i den variation i inriktning, angreppssätt och deltagande aktörer som präglade ITA-programmen.

Efter en period under andra halvan av 1970-talet, karakteriserad av teknik-kritisk forskning med konsekvensfokus och med inflytandereformer inom arbetslivet och aktiva fackliga organisationer i bakgrunden, initierades de första mer samlade ITA-programmen i mitten av 1980-talet. Som regel genomfördes programmen inom ramen för en bred partsamverkan. Efter långa förhandlingar slöts ett utvecklingsavtal för den privata sektorn. En ansevärd mängd forskning om teknikutvecklingens konsekvenser väntade på att tillämpas och Arbetsmiljöfonden startade därför ”Utvecklingsprogrammet för ny teknik och arbetsorganisation (UP) 1982-87”.

UP följdes snart av två stora satsningar (MDA och DUP) som i högre grad betonade balansen mellan forskning och utveckling och som ställde krav på tvärdisciplinär forskarsamverkan med bas inom högskolan, dock fortfarande inom ramen för partssamarbete på olika nivåer. I och med dessa program etablerades också snart ett antal tvärvetenskapligt sammansatta forskargrupper vid flera universitet och högskolor, som utöver anslagen från programmen också drog till sig betydande resurser inom sina respektive lärosäten. På detta sätt kunde programsatsningarna påverka inriktning och resursallokering vid högskolan och ITA-forskningen blev successivt accepterat som ett självständigt forskningsfält, med egna doktorander och egna forskarutbildningskurser. Som en följd av detta etablerades något senare även flera ITA-inriktade grundutbildningslinjer.

Under andra halvan av 1990-talet specialiserades ITA-forskningen i allt högre grad på olika delområden, dels med inriktning mot olika tillämpningsområden och användarkategorier (industriella produktionssystem, vårdtillämpningar, avancerade beslutsstöd, CSCW etc), dels i form av starkare ämneskopplingar inom högskolan. De breda FoU-programmen ersattes med mer specialiserade och profilerade satsningar och finansiärerna blev fler i och med att löntagarfondsstiftelserna inrättades.

Samtidigt stärktes finansiärernas krav på ökad avkastning i form av kommersialiserbara forskningsresultat, ett krav som ITA-forskningen, med några lysande undantag, dittills hade haft svårt att svara upp emot.

I den mån ITA-forskning kan sägas existera som avgränsat forskningsfält idag, bedrivs den således numer med betydligt klarare målsättningar med avseende på framtida produkt- och affärsutvecklingsmöjligheter. ITA-forskningens viktigaste kunskapsarv till dagens FoU-finansiärer, däribland VINNOVA, ligger i att affärer, teknik, organisation och människor måste omges av en helhetssyn, det vill säga ses som delar av ett integrerat innovationssystem.

Motiv för att genomföra effektanalysen

Då både Arbetslivsutveckling och Informations- och kommunikationsteknik (IKT) är två av VINNOVAs verksamhetsfält var det viktigt att närmare studera hur och med vilka effekter VINNOVAs föregångare arbetade med olika slags insatser och insatsformer i detta gränsområde. VINNOVA bedriver flera tjänsteinriktade IT-satsningar där brukar- och organisationsperspektiven är centrala samt flera arbetslivsinriktade program där kunskaper om teknikutvecklingen spelar en central roll i den arbetsvetenskapliga analysen. I båda fallen är analysen av de tidigare ITA-programmens effekter värda att beakta.

Effektanalysens genomförande

Effektanalysen genomfördes i två steg. I det första gjordes en relativt bred kartläggning av vilka program, projekt och forskningsmiljöer som hade varit engagerade. En rad intervjuer med nyckelpersoner bland finansiärer, forskare, leverantörer och företrädare för olika användarkategorier genomfördes. Materialet sammanställdes i en förstudierapport som användes som grund för design av huvudstudien.

Från förstudien stod det bland annat klart att forskningsområdet var mycket heterogent och att dokumentationen höll varierande kvalitet. En slutsats blev att huvudstudien måste avgränsas till ett begränsat antal program och att flera metodologiska angreppssätt borde användas. I korthet innebar detta att analysen slutligen omfattade sju av totalt cirka tjugo programsatsningar under perioden 1983-2002 och att studien genomfördes i form av delprojekt med olikartad uppläggning och metodik:

- En *fördjupad kartlägningsstudie*, där samtliga projekt i de utvalda programmen analyserades och klassificerades med avseende på tre effektområden: effekter i arbetslivet, effekter på teknikens utveckling och effekter i forskningssystemet.
- En *programstudie*, där resultat och långsiktiga effekter (i alla tre dimensionerna) från två av programmen (DUP och MDA) studerades med utgångspunkt från programmen specifika syften och mål.
- En *institutionsorienterad studie*, med fokus på hur forskningsområdet hade utvecklats inom utförande forskningsinstitutioner och institut i Göteborg respektive Linköping.
- En *applikationsstudie*, där forskningens koppling till system/program som hade belönats med "Användarnas IT-pris" undersöktes.
- En *aktörsinriktad studie*, där ett antal intervjuer och en enkät till beställare, utvecklare och användbarhetsexperter belyste deras kontakt med och nytta av forskningen.
- En *arbetsplatsstudie*, med fem reportage från återbesök på arbetsplatser som tidigare hade medverkat i olika utvecklingsprojekt.

Både förstudien och huvudstudien hölls samman av konsultföretaget ATK Arbetsliv i Stockholm. I utvärderingsteamet ingick personer med olika kompetensbakgrund. Utöver ATKs egna konsulter, alla med lång praktisk erfarenhet från området, medverkade också forskare från Skolan för datavetenskap och kommunikation på KTH samt kognitionsvetare från Linköpings universitet. En erfaren vetenskapsjournalist inom området genomförde och sammanfattade arbetsplatsstudierna. VINNOVA och utvärderingsteamet hade också under både förstudien och huvudstudien stöd av en extern referens- och expertgrupp bestående av centrala svenska forskare inom området och representanter för olika avnämarintressen.

Analysen baseras på en egenutvecklad effektvärderingsmodell. Basen i modellen är ett mål, *användningsvärdet*, som har operationaliserat fram från de ursprungliga effektmålen, då dessa bedömts vara dåliga utgångspunkter för analyser. Användningsvärdet utgjorde sedan basen för en värderingsansats som söker effektkedjor samt ackumulation och spridning av kunskap/produkter.

Följande underlag och data användes:

- Intervjuer med ett hundratal personer: programansvariga, forskare, partsföreträdare, beställare, utvecklare, konsulter, användningsexperten etc., samt åsikter som framkom på seminarium och konferenser
- Information från projektkataloger, diariér från berörda myndigheter, projektbeskrivningar och –utvärderingar.
- Nomineringar till Användarnas IT-pris
- Litteraturstudie
- Projektdata i kvantitativ form (antal projekt, budgetsiffror etc.)
- Patent, citeringar, meriteringsindex, avhandlingar etc.
- Enkätundersökning till Sveriges tvärvetenskapliga intresseförening för interaktionen mellan människa - datainteraktion (STIMDI)

Effektanalysens resultat och påvisade effekter

Uppdelat på de tre primära effektområdena (arbetslivet, teknikutvecklingen, och forskningssystemet) kan ITA-forskningens styrkor/ framgångar respektive svagheter/motgångar sammanfattas som följer.

Effekter i arbetslivet

Den kanske mest synliga framgången blev en bred nationell kompetensutveckling på framför allt beställarsidan och bland företrädare för olika användarkategorier. Forskningen bidrog också till att förändra bilden av operatörer/ användare, från passiva/reagerande till aktiva och skapande vilket i sin tur förstärkte den svenska traditionen att bejaka teknikdriven rationalisering. På detta sätt förändrades också synen på yrkeskunskaper och

kompetens vilket ledde till ökad professionalisering av tidigare ”enkla” jobb.

Trots det starka genomslaget på policyplanet blev däremot spridningen av lokala exempel och experimentella IT-lösningar begränsad. Det finns enbart svaga tecken på att program och projekt har haft positiva effekter på arbetsmiljön. Enskilda projekt hade ofta en alltför svag företagsekonomisk förankring eller var alltför situationsspecifika för att kunna spridas. Internationaliseringen och standardiseringen inom ramen för några få dominerande teknikplattformar bidrog till spridningsproblemet. Aktörerna påvisade ”svårigheten att få upp användbarhetsfrågorna på dagordningen i utveckling och upphandling när tidsramarna och de ekonomiska förutsättningarna krymper”.⁶⁷

Effekter på teknikutvecklingen

Den tydligaste positiva effekten på teknikutvecklingen var flera nya och internationellt uppmärksammade metoder och guidelines för användarmedverkan i systemutveckling (så kallad participatory design). Detta bidrog också till ökad professionalisering av ”användbarhetsforskningen”, bland annat i form av ett snabbt växande antal nyutbildade ITA-experter som snart hittade arbete inom den expanderade svenska IT-industrin.

Samtidigt var förmågan att knyta kommersiella IT-leverantörer till enskilda projekt och forskningsprototyper begränsad. Därmed kom antalet kommersiellt vidareutvecklade system och programvaror som direkt byggde på denna forskning att bli tämligen få.

Ett annat tillämpningshinder, som även omfattade metodutvecklingen, kom senare med outsourcing och ökad standardisering, vilket i praktiken innebar att utrymmet för lokalt användarinflytande kraftigt begränsades. ITA-forskningen har haft svårt att knyta an till dessa nya utvecklings- och leverantörsstrukturer. I enskilda forskningsprojekt har dock utvecklingsorienterade forskare lyckats åstadkomma resultat i form av såväl framgångsrika industrisamarbeten som avknoppning och etablering av IT-företag.

Effekter i forskningssystemet

Forskningsatsningarna bidrog till att flera, varav många fortfarande aktiva och starka, tvärvetenskapliga forskargrupper/centra växte fram och att utbildningslinjer med denna inriktning etablerades vid flertalet högskolor

⁶⁷ Tengblad, P., och Walldius, Å., Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet. Effektivisering av tjugofem års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT, VINNOVA Analys VA 2007:02, s. 69.

och universitet. Den svenska forskningen inom området mötte även stort internationellt erkännande, inte minst för strategin att involvera slutanvändare i forskningsprocessen och att bedriva aktionsforskning kring implementering av ny teknik ute på arbetsplatser.

I den mån svagheter och motgångar avseende effekter i forsknings- och innovationssystemet alls bör lyftas fram är det återigen svårigheterna att skapa effektiva kopplingar mellan forskning och kommersiell vidareutveckling som måste nämnas. Samtidigt kan sägas att denna svårighet gäller för många andra forskningsområden. ITA-forskningens interaktiva karaktär ses också som ett problem, då akademins krav på vetenskaplig redovisning kommer i konflikt med industrins krav på direktrapportering och utveckling.

Sammanfattningsvis visade således studien att den studerade forskningen sannolikt haft sin största betydelse som pådrivande kraft bakom en bred kompetensuppbyggnad kring IT-utvecklingens möjligheter och problem. Samtidigt visade rapporten att forskningens största problem hade varit att i Sverige omsätta sina forskningsbaserade kunskaper i nya produkter och tjänster. Flera skäl till detta diskuteras, bland annat att företagens/ förvaltningarnas interna IT-kompetens och egen utvecklingsverksamhet i stor utsträckning skars bort under 1990-talet. Systemen utvecklas på annat håll, ofta i andra länder, vilket innebär att renodlat svenska standards och modeller för utveckling och användning inte längre är realistiska.

Metodlärdomar

Effektstudien aktualiserar dessutom ett antal viktiga men svårlösta metodproblem, varav några kan bedömas som generella och några som mer specifika, eller i alla fall tydligt accentuerade, inom ITA-området. Tre exempel kan lyftas fram:

- 1 Svårigheter att generalisera situations- och tidsberoende effekter från en lägre analysnivå till en högre, från det korta tidsperspektivet till det längre. Det visade sig till exempel svårt att bedöma vilken långsiktig betydelse en lokalt lyckad teknisk lösning i ett enskilt projekt, vilket det fanns flera exempel på, senare fick på branschnivå. Den specifika lösningen spreds sällan medan kunskapen om problemet och lösningens principer fördes vidare, oftast längs svårspårade vägar och via odokumenterade kanaler.
- 2 Svårigheter att bedöma långsiktiga ekonomiska effekter (företagsekonomiska såväl som samhällsekonomiska) av primärt beteende- och policypåverkande forskning. I analysen visades att av cirka 700 miljoner IT-bundna arbetstimmar per år förloras omkring fem procent på grund av olika slags användbarhetsbrister. Detta motsvarar cirka tio miljarder kronor när endast arbetskostnaden räknas. Skulle denna ekonomiska förlust ha varit ännu större om ITA-forskningen aldrig

genomförts och skulle nya, gärna effektivare, satsningar i området ge motsvarande avkastning?

- 3 Generella svårigheter att bedöma effekter (även andra än ekonomiska) av samhälls- och beteendevetenskaplig forskning vars resultat inte syftar till eller kan manifesteras och tidsbestämmas i form av nya regler, lagar, institutioner, avtal etc. Analysen ger flera belägg för att en tydlig attitydförändring skedde hos flera medverkande aktörer i program och projekt, men visar också hur svårt det var att följa hur sådana, ofta individburna, idéströmmar fördes vidare, ackumulerades och omsattes i praktisk handling.

Trafiksäkerhetsforskningen 1971 – 2004

Forskningens tillkomst

Vägtransportsystemet är ansvarigt för några av de största hälsoproblemen i det moderna samhället. Behoven av åtgärder har under lång tid varit en politisk viktig fråga och redan på 1950-talet stod det klart att detta växande problem krävde ny forskningsbaserad kunskap.

Statens Trafiksäkerhetsråd skapades i detta syfte och kunde inleda en uppbyggnad av kompetens inom området. Trafiksäkerhet har sedan dess varit ett prioriterat forskningsområde och Transportforskningsdelegationen (TFD, 1971-1984), Transportforskningsberedningen (TFB, 1984-1993), Kommunikationsforskningsberedningen (KFB, 1993-2000) och VINNOVA (2001-) har fortsatt att bevilja forskningsanslag till forskningsmiljöer som startades upp redan på Statens Trafiksäkerhetsråds verksamhetstid. Bland annat gällde det psykologisk forskning vid Uppsala universitet, forskarna på institutionen för trafiksäkerhet vid Chalmers samt institutionen för trafikteknik vid Lunds universitet som etablerades på TFD-tiden.

Den svenska staten har alltså under lång tid prioriterat forskning inom trafiksäkerhetsområdet och stödet har varit fokuserat på ett fåtal centrala forskningsmiljöer.

Forskningens genomförande

En bred ansats (människa, maskin, miljö) och en vetenskapligt kvalificerad nivå har präglat FoU-satsningarna. Bredden har ansetts viktig för att kunna bygga en forskningsplattform för kunskapsutveckling mot de många element som ingår i trafiksystemet: trafikteknik; trafikanters beteende; trafikmedicin; fordon och skadeförebyggande säkerhet.

En central utgångspunkt kanske framför allt för KFB och dess föregångare var att stödja en långsiktigt kunskapsuppbyggande forskning för att tillgodose behovet av en gemensam kunskapsbas för trafiksäkerhetsområdet. Detta handlade om att säkerställa tillgång till välfungerande forsknings-

miljöer och kompetenta forskare inom områden av betydande samhällligt intresse, men där en naturlig huvudman saknas. En del av den finansierade forskningen var temaorienterad för att ge ett friare utrymme i forskningsprocessen att hantera oväntade resultat och utveckla nya idéer.

Forskningen har också karaktäriserats av ett stort utbyte mellan de ledande miljöerna. Utbytet har troligen förenklats av att de inte direkt konkurrerat, utan fokuserat på olika delar av trafiksystemet. Forskningsledarna har varit uthålliga och verkat inom sina respektive miljöer under lång tid.

Det har funnits ett utbyte såväl mellan miljöerna som mellan miljöerna och deras viktigaste avnämare. Den tekniska trafiksäkerheten har redan beskrivits i nackskadestudien. Trafikteknik vid Lund Tekniska Högskola har arbetat nära kommuner för att kunna genomföra olika demonstrationsförsök. Samtliga miljöer har givetvis också varit centrala avseende att påverka den politiska sfären när det gäller policyutveckling, bland annat genom att de har haft centrala roller i utredningar, utfrågningar och andra politiska sammanhang.

Motiv för att genomföra effektanalysen

Sverige har en unik och internationellt ledande ställning inom trafiksäkerhetsområdet och svensk kompetens är efterfrågad internationellt. Svenska visioner och idéer kring trafiksäkerhetstänkande har påverkat internationell policyutveckling och trafiksäkerhet har haft stor betydelse för fordonsindustrins positionering och konkurrensförmåga. Det har lyfts fram många olika förklaringar till dessa framgångar. En av dessa är att forskningen har varit en central del i framgångarna. Dess betydelse har dock aldrig analyserats mer detaljerat.

Analysen motiverades också av att några centrala kompetensområden inom trafiksäkerhetsforskningen under några år varit kraftigt underförsörjda finansiellt och därigenom hotade. Detta gällde bland annat beteendeforskningen generellt och den trafiktekniska forskningen vid Lunds universitet. Samtidigt fanns en medvetenhet om att sådan kompetens var en förutsättning för bilindustrins allt större fokus på utveckling av så kallad aktiv säkerhet.

Analysen motiverades också av VINNOVAs behov av att få ett fastare grepp om den samlade trafiksäkerhetsforskningen.

Effektanalysens genomförande och metod

Det var från början oklart mot vad analysen skulle inriktas. Ett förberedelsearbete påbörjades där VINNOVA genomförde sonderande intervjuer med de mest centrala individer man kunde finna inom

forskningsområdet och fordonsindustrin. Även oberoende experter intervjuades, vilket förstärkte överblicken över forskningsområdet.

En senior rådgivande grupp med bakgrund i forskning och fordonsindustrin bildades som stöd för att formulera och genomföra analysen. Gruppen biträdde effektanalysen genom att medverka i seminarier kring gjorda iakttagelser och utmaningar under hela analysarbetet

Ett avgörande steg var beslutet att fokusera på forskarna (människorna), istället för till exempel projekt eller pengar. Analysen inleddes därför med en kartläggning av de viktiga forskningsmiljöerna. Den kom att omfatta perioden 1949 – 2005. Vid denna tidpunkt var det osäkert om analysen över huvud taget var möjlig att genomföra. Analysen utfördes av Anders Englund, som varit verksam inom trafiksäkerhetsområdet under ett långt yrkesliv.

Slutsatsen av kartläggningen blev att analysen borde fokusera på perioden 1971-2004, det vill säga trettioåriga tidsperspektiv. Analysen skulle i första hand avse stöd till forskningen från VINNOVA, VINNOVAs föregångare och fordonsforskningsprogrammet, men även beakta övrig finansiering, väsentligen från Vägverket och Väg- och trafikinstitutet.

Som utförare söktes den starkaste ämnesmässiga kompetens som stod att finna. Valet föll återigen på Transportøkonomisk institutt i kombination med professor Arild Hervik vid högskolan i Molde. Till TØIs team knöts Rune Elvik, som är huvudförfattaren till deras internationellt uppmärksammade översikt, *Trafikksikkerheshåndboken*, över kända trafiksäkerhetsåtgärder och deras effektivitet, inkl i vilken utsträckning de enskilda åtgärderna har grund i forskning. Översikten är baserad på mer än 1 600 norska och internationella forskningsrapporter.

Den metodiska ansatsen var att sammanväga analyser på tre nivåer.

Den första nivån var en kartläggning av den samlade trafiksäkerhetsforskningen i Sverige. Avsikten var att från en databas över alla projekt som stötts under perioden välja ut centrala forskningsmiljöer för vidare studier. Här uppstod ett problem i att varken Vägverket eller VTI kunde lämna underlag om vilken forskning som genomförts längre bak i tiden, trots ansträngningar och god vilja.⁶⁸ Urvalet skedde genom att ”följa pengarna”, det vill säga att undersöka hur stort stöd som olika miljöer hade mottagit. Analysen visade att fyra dominerande forskningsmiljöer hade utvecklats under perioden, som tillsammans hade mottagit 59% av projekten och 60%

⁶⁸ Databasen kom således enbart att omfatta stöd från VINNOVAs föregångare och inte det samlade offentliga stöd som området mottagit under perioden.

av de beviljade medlen. Databasstudierna kompletterades med avstämningar med experter på området.

Miljöerna var:

- Institutionen för tillämpad mekanik på Chalmers – inriktning mot fordonsindustrins behov.
- Institutionen för Teknik och samhälle på Lunds tekniska högskola – inriktning mot trafiksäkerheten i lokala trafikmiljöer.
- Psykologiska institutionen vid Uppsala universitet och Statens väg- och trafikinstitut – inriktning mot människans beteenden i trafiksituationer.
- Statens väg- och trafikinstitut – flera inriktningar, cirka 40 % av VTIs forskning avser trafiksäkerhet.

Den andra nivån var en analys av den forskning som utförts inom de fyra dominerande forskningsmiljöerna.

Den tredje nivån utgjordes av fallstudier kring ett urval av trafiksäkerhetsåtgärder: hastighetsreducerande åtgärder i tätorter inklusive cirkulationsplatser (LTH); utveckling av bakåtvända barnstolar (VTI och Chalmers); utveckling av bättre skydd mot nackskador och mot sidokollisioner (Chalmers); mer effektiv polisövervakning (Uppsala universitet och VTI) samt utveckling och användning av VTIs körsimulator (VTI). Begränsningen innebar att andra viktiga svenska forskningsområden hamnade utanför analysen

Den egentliga effektanalysen genomfördes i två etapper, med successiv precisering av analysens inriktning. Den rådgivande gruppen gav värdefulla bidrag i diskussioner om funnen empiri och tentativa slutsatser.

Studierna av forskningsmiljöerna resulterade i försök att påvisa vilka effekter satsningarna hade haft i olika dimensioner: i form av akademiska resultat; samhällsekonomiska effekter (ekonomiska effekter på näringsliv och samhälle); samt effekter på kunskapsutvecklingen i samhället, även internationellt (inklusive förändringar i samhällets sätt att tänka).

Metodiken för att ta fram effekterna bygger på ansatserna som togs fram i nackskadestudien. Det betyder värdemätning genom användandet av nytto-kostnadsanalyser av den typ som används för investeringar i infrastruktur, samt berättande beskrivningar av mer indirekta effekter som kunskapsspridning och förändring av tankesätt.⁶⁹

⁶⁹ För en närmare beskrivning av nytto-kostnadsresonemangen, se nackskadestudien.

Analysen arbetade således både med makronivån, till exempel nytto-kostnadsmodellen, samt med mikronivån, i form av fallstudier på forskningsmiljöer och -fält.

Följande underlag och data användes:

- Skrivna självvärderingar från utvalda svenska forskningsmiljöer/fackmiljöer
- Intervjuer med representanter för utvalda svenska forskningsmiljöer/fackmiljöer
- Dokumentstudie (bland annat tidigare rapporter och en ”ikke tradisjonell *peer review*” av forskningen, riksdagspropositioner, EU-dokument om trafiksäkerhet, internationella rön etc.)
- Databas med projektinformation för alla trafiksäkerhetsrelaterade projekt inom vägtrafik som finansierades av VINNOVA, VINNOVAs föregångare samt inom pff mellan år 1974 till 2004.
- Statistiska utgångspunkter för beräkningarna av samhällseffekter.⁷⁰

Effektanalysens resultat och påvisade effekter

Analysen kunde peka ut ett antal tydliga effekter:

- VINNOVAs finansiering hade resulterat i ett system med fyra centrala forskningsmiljöer som kompletterat varandra väl - vad analytikerna har kallat ”en god forskningscirkel”. VINNOVAs övriga finansiering hade kompletterat nämnda miljöer eller prövat alternativa forskningsansatser som ej förmått leda vidare.
- Forskningen hade givit ett stort bidrag till att 96 personer per år undgår att dödas och visst bidrag till att ytterligare 385 personer undgår att dödas. Till detta kommer att för varje dödad finns i genomsnitt 10 svårt skadade och 100 lätt skadade.
- Betydande samhällsekonomiska vinster hade uppnåtts – en summering av enbart de åtgärder som framgått av de fem fallstudierna visade på en samhällsekonomisk vinst om cirka 20 miljarder SEK (nuvärdesberäkningar av vidtagna säkerhetsåtgärder)
- Betydande företagsvinster hade uppkommit inom fordonsindustrin, främst som effekter av Chalmersforskningen. Som nämnts i samband med nackskadeanalysen har trafiksäkerhetsforskningen visat sig betydelsefull för svenska biltillverkares ställning inom sina amerikansk-ägda koncerner.
- God inomvetenskaplig forskning, med delvis god internationell förankring

⁷⁰ Bland de viktigaste var SIKAs standardiserade kostnader för dödsfall samt allvarliga och lätta trafikskador; svensk olycksstatistik och analyser av olika faktorerens bidrag till trafiksäkerhet, fordonsstatistik och diskonteringsränta

- Forskningen hade fått effekter på samhällets sätt att tänka på trafik-säkerhet, bland annat uttryckt i nollvisionen. Detta nya tänkesätt har också fått internationell spridning.

Analysen uppmärksammade också att den uppdelning av ansvaret för trafiksäkerhetsforskningen som ägde rum år 2001 har fått olyckliga effekter för två av de uppmärksammade miljöerna.

5 Slutsatser om effektanalyser

En stor del av denna rapport har behandlat de effektanalyser som VINNOVA genomfört sedan 2003. Anledningen är dels att viktiga generella lärdomar kan dras från utvecklingen av de specifika kompetensområden, forskningsfält och instrument som analyserats, dels att VINNOVAs unika ansats kan ge metodologisk inspiration till beställare och utförare av utvärderingar och effektanalyser inom andra fält.

Kraven från VINNOVAs ledning och efterföljande uppdrag från Näringsdepartementet att VINNOVA årligen ska genomföra två effektanalyser innebar inte bara att uppdrag lades på externa konsulter. Det har även inneburit att ett helt nytt arbetssätt utvecklats där effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys ses som integrerade delar i en sammanhängande effektvärderingsprocess. Innan kraven att genomföra effektanalyser var det främst utvärdering och uppföljning som utgjorde huvuddelen av den analysverksamhet som riktades mot de interna arbetsprocesserna. De sågs dessutom huvudsakligen som två skilda aktiviteter.

De utvärderingar som genomfördes, hade i de flesta fall till uppdrag att dels kontrollera måluppfyllelse, det vill säga följa upp resultatmål, dels kontrollera att programverksamhet inklusive ledarskap fungerade bra, eller om det fanns anledning till åtgärder. Uppföljningen var i sin tur var decentraliserad till handläggarnivå. Den hade ofta ett projektfokus som inte i första hand var inriktat på effekter efter projektavslut. I och med kraven på att genomföra effektanalyser stod det klart att en ansats, likt den som presenterats i denna rapport, är nödvändig.

Det är viktigt att notera att en sådan samlad ansats för effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys som behandlas i denna framställning också förutsätter en gemensam utgångspunkt och ett gemensamt förhållningssätt när det gäller de aktiviteter som genomförs för att följa upp, utvärdera och studera de långsiktiga effekterna av VINNOVAs insatser. En väl genomförd effektlogikprövning leder också till slutsatser om vilken information som behöver samlas in under programmets löptid, liksom om vilka de huvudsakliga utvärderingsfrågorna kommer att vara vid olika utvärderingstillfällen.

Vad har vi fått veta? - Policylärdomar från genomförda effektanalyser

I detta avsnitt redovisas det som kan betraktas som de stora lärdomarna av de effektanalyser som genomförts, först på ett övergripande plan, och sedan avseende de delar som var och en av analyserna representerar. Den första stora lärdomen är att analyserna sammantaget har kunnat illustrera hur statligt finansierade FoU-insatser kan leda till betydelsefulla effekter på forskningen och forskningssystemet, på näringslivets innovationsförmåga och innovationer samt på det vidare samhället. En andra lärdom är att effektanalyser som avser verksamheter under längre tidsperspektiv och i allmänhet bredare än enskilda program går att genomföra på ett framgångsrikt sätt. Det faktum att VINNOVA lyckats med föresatserna att utveckla denna typ av analyser förefaller sakna motsvarighet på de flesta håll i världen.

Analyserna har breddat och fördjupat förståelsen för den forskning som VINNOVA finansierar, hur FoU-verksamheten har gått till och på vilka olika väsentliga sätt som forskningen kommit till nytta inom näringsliv och samhälle, liksom i forsknings- och innovationsmiljöerna. Analyserna kompletterar på så sätt den ansats inom forskningen som undersöker övergripande effekter på tillväxt av FoU. Det är värdefullt om dessa båda ansatser kan närma sig varandra.

Där det varit möjligt att studera det kompletta sammanhanget har VINNOVAs effektanalyser kunnat påvisa den samhällsekonomiska nyttan av genomförda satsningar, såväl som att de olika aktörernas sätt att tänka och förhålla sig inom det aktuella området har förändrats. Satsningarna har bidragit till att skapa värde för det svenska näringslivet i form av ökad konkurrenskraft, liksom i form av uppbyggnad av starka forsknings- och innovationsmiljöer.

Ytterligare en viktig lärdom är att satsningar på forskning är en nödvändig, men långt ifrån tillräcklig, förutsättning för att åstadkomma önskade effekter på hållbar tillväxt. Utöver detta behöver målinriktade insatser genomföras för att generera innovationer. Detta sker i ett kontinuerligt växelspel mellan aktörerna. VINNOVA har ytterligare fördjupat kunskaperna om samspelet mellan aktörer som har olika resurser och roller, eller äger och kontrollerar var sin del av förutsättningarna för att möjliggöra en positiv utveckling.

I analysen av kompetenscentra framkom ett antal oväntade effekter i ett bredare register än vad som dittills förväntats. Betydelsen av forskarbaserad kompetens lyftes fram. Att industrin som en följd av verksamheten i programmet kunde anställa forskarutbildade som var särskilt väl förberedda

för arbete inom industrin värderades högst av företagen. Denna slutsats inrymmer en annan dimension än den nuvarande schablonbild som säger att forskning utmynnar i upptäckter eller andra resultat som därefter kommersialiseras.

Enligt analysen har VINNOVAs kompetenscentra präglats av hög vetenskaplig kvalitet. De fick en betydelsefull påverkan på det svenska forskningssystemet genom att bidra till utveckling av medverkande lärosätens öppenhet för samverkan med näringslivet, vilket kan betraktas som en väsentlig insats på policynivå i ett tidigt skede av en större förändringsprocess. För VINNOVAs del framträdde samtidigt en betydligt tydligare bild av vad kompetenscentrum är, en förståelse som kommit till signifikant nytta bl.a. i utformningen av VINN Excellence Center.

I nackskadeanalysen var det möjligt att levandegöra hur forskning motiverad av ett industri- och samhällsbehov kunde initieras, hur forskningsarbetet löpte genom ett antal faser i samarbete mellan olika kompetenser samt hur den uppbyggda grundläggande kunskapen utvecklades vidare i ett växelspel med utvecklingskompetens inom industrin. Sammantaget ges en bild som överensstämmer väl med etablerad teori om innovationssystem. Forskning leder i sig inte till produktifiering. Den ger snarare ett bidrag som ibland är avgörande i komplexa innovationsprocesser.

Även forskningens betydelse för kompetensuppbyggnaden inom näringslivet illustreras tydligt i denna analys. Autoliv hade antagligen inte haft någon forskningsavdelning om inte Chalmersgruppen funnits. Bilindustrin anställer de forskarutbildade från institutionen. Saabs och Volvos ställningar som koncernspecialister inom säkerhetsområdet har stärkts till följd av analysen.

Analysen illustrerar även tidsperspektiven i en lyckad innovationsprocess, präglad av goda förutsättningar, vilka bland annat inkluderar ett etablerat kluster kring fordonsindustrin. Det stora säkerhetsmässiga och kommersiella genombrottet kom först tretton år efter att forskningen inleddes. Fortsatt behovsmotiverad grundforskning har bidragit till ytterligare industriell och samhällsnyttan i form av nya och successivt förbättrade produkter, till att disputerade har anställts inom fordonsindustrin, till att förbättrade nackskadeskydd numera införts av andra biltillverkare, vilket tillsammans höjt säkerheten för bilister världen över.

I trafiksäkerhetsanalysen har kunnat beskrivas att ett sammanhängande forskningssystem – en god forskningscirkel – byggts upp inom ett helt forskningsområde. Uppbyggnaden beskrivs i ett 30-årigt perspektiv. En viktig del av förklaringen till detta anses vara att ansvaret för

forskningsfinansieringen varit samlad. Man har därmed kunnat agera utifrån en helhetsbild.

Analysen beskriver hur en forskningsmiljö (vid Chalmers) bidragit till produktutveckling och höjd säkerhet inom fordonsindustrin. Den beskriver också hur forskning vid Lunds tekniska högskola lett till betydligt höjd säkerhet till följd av olika åtgärder som införts i den kommunala trafikmiljön, innovationer som nyttiggörs av andra aktörer än tillverkande industri. Dessutom behandlas hur beteendevetenskaplig forskning inom en tredje forskningsmiljö, vid Uppsala universitet, har gett stora effekter på trafiksäkerheten genom att påverka synsätt, exemplifierat av sådant som nollvisionen, polisens övervakningsstrategier eller utformningen av vägkorsningar. Flera av dessa utgör alltså exempel på områden där innovationer nyttiggjorts av andra aktörer än inom den tillverkande industrin.

Resultat från analyserna har visat sig värdefulla på policynivån, de har bl.a. kunnat användas i arbetet med forskningspropositionen år 2005, i tillkomsten av VINN Excellence Center-programmet, etableringen av säkerhetscentret SAFER med flera exempel.

Hur har vi gjort? – Metodlärdomar från genomförda effektanalyser

Av genomgången av de effektanalyser som VINNOVA genomfört i kapitel 4 framgår att arbetet med att selektera och genomföra effektanalyser har haft och har karaktären av en pågående läroprocess. Följande avsnitt utgör ett försök att sammanfatta och reflektera kring några av de generella lärdomar som VINNOVA dragit av lärandet till dags dato.

Förutsättningar för en lyckad effektanalys

Kompetens. Kraven på sakområdes- och utvärderingskompetens förefaller vara högre vid effektanalys, jämfört med vid reguljära utvärderingar. En avgörande förutsättning är därför att tillgång till tillräckligt skickliga och kompetenta utvärderare med såväl ämnesmässig eller sakområdeskompetens som utvärderingskompetens. Det är dock sällan som både ämnesmässig och metodologisk kompetens råkar sammanfalla i enskilda individer eller ens inom enskilda organisationer. VINNOVAs sätt att lösa detta har bl.a. i fallet med nackskade- och trafiksäkerhetsanalysen, varit att sätta samman team bestående av personer med olika kompetens.

Tillgång till källmaterial. Skriftlig dokumentation kopplad till den verksamhet som ska analyseras, exempelvis ansökningar, programskrivningar, beslut, genomförda utvärderingar och annan dokumentation som producerats under programmens löptid, är givetvis av stor betydelse. Är

denna information dessutom samlad på ett strukturerat sätt i arkiv eller databaser förbättras förutsättningarna och resursåtgången minskar avsevärt. I analysen av effekter av trafiksäkerhetsforskning inträdde exempelvis en komplikation i form av aktörer med betydande svårigheter att beskriva sina insatser, till följd av deras bristande arkiveringsrutiner. Minst lika viktigt som tillgång till skriftligt material är att individer med erfarenhet från den aktuella verksamheten finnas tillgängliga för intervjuer. Dessa behov står stundtals i konflikt med kravet på att tillräcklig tid ska ha förflutit innan de fulla effekterna av verksamheten inträder.

Förankring hos deltagande aktörer. Till de tre effektanalyser som studerat ett teknik- eller forskningsområde⁷¹ har VINNOVA valt att utse en referensgrupp bestående av representanter från akademi, näringsliv och samhällsorganisationer. Huvudsakligen har dessa referensgrupper bestått av personer som själva varit mer eller mindre delaktiga i de händelseförlopp som studeras i analysen. Den främsta anledningen till detta har givetvis varit att man på så sätt skapat en möjlighet för personerna som varit med att ”minnas tillsammans”.

Erfarenheter av genomförandefasen

De utförda effektanalyserna har utförts av externa utförare, med undantag för den första av VINNOVAs effektanalysrapporter.⁷² Det finns därför två tydliga fält med metodlärdomar att hantera: ett som relaterar till VINNOVAs arbete med att initiera analyserna (val av utvärderare, styrning av arbetet etc.) och ett bestående av utredarnas arbete med att genomföra själva studien.

Initiering av effektanalyser

Trots olikheterna mellan studierna finns vissa generella genomförandepunkter som gäller VINNOVAs iscensättning av effektanalyser.

Studierna utförs alltid av externa utvärderare. Avsikten med detta är att säkerställa ett visst mått av oberoende och objektivitet. Att anlita personer utanför VINNOVA bidrar dessutom till ett större mått av fritänkande avseende metodik och förväntade resultat. Ett problem i sammanhanget är att den komplexitet som kännetecknar effektanalyserna innebär att den organisation, eller ännu hellre de personer, som genomfört en effektanalys besitter en värdefull kunskap som VINNOVA behöver använda sig av vid fler tillfällen. Ett alltför frekvent användande av samma organisation som

⁷¹ Det gäller *Användardriven utveckling av IT i arbetslivet 1982-1997*, trafiksäkerhetsforskningen samt nackskadestudien.

⁷² I den första effektanalysen, *Effekterna av VINNOVAs föregångares stöd till behovsmotiverad forskning*, utförde VINNOVAs personal två av fyra delstudier.

utförare kan dock resa tvivel rörande oberoendet, vilket understryker vikten av att vidga kretsen av potentiella utförare.

Det har hittills tagit mellan 18 och 24 månaders tid för att utföra en effektanalys. En ambitiös effektanalys tar lång tid att genomföra, cirka två år baserat på VINNOVAs erfarenhet fram till idag. Tidsåtgången beror delvis på omfattningen av analysens undersökningsområde, men även att de hittills gjorda analyserna har haft inslag av metodutveckling. Förutom att påvisa effekter, har VINNOVA och utredarna dessutom varit intresserade av hur olika utredningsmetoder fungerar, vilket sannolikt förlängt tiden för utförandet. Förhoppningen är att den metodutveckling som skett och det faktum att det nu finns ett antal förlagor i form av genomförda analyser kommer att innebära att projekttiderna kan minskas framöver.

Effektanalyserna har delats upp i pilotstudier och delprojekt.

Erfarenheterna visar att genomförandet av en effektanalys blir både effektivare och slutresultatet bättre om arbetet delas upp i flera steg och inleds med en pilotstudie. Pilotstudierna har använts för att sondera området; ställa upp hypoteser; ge idéer om lämplig metod; skapa kontakter med nödvändiga nyckelpersoner etc. Viktigaste funktionen är dock att potentiella utförare ges en möjlighet att bekanta sig med området och med tillgängligt källmaterial för att kunna bilda sig en uppfattning om hur en huvudstudie kan tänkas läggas upp. Det har även förekommit fall där pilotstudierna kommit fram till att det inte är möjligt, eller förenat med mycket stora metod- eller resursproblem, att utföra en effektanalys av det tänkta området varpå VINNOVA beslutat att inte gå vidare. För att möjliggöra fokusering och fördjupning i huvudstudierna har dessa ibland delats upp i olika delstudier.

Analysernas ansats avseende undersökningsobjekt har haft en stor betydelse för studiens innehåll. I effektanalyserna har utredarna försökt följa antingen personer, organisationer eller penningflöden. Vilket perspektiv som väljs beror delvis på vad av detta som varit praktiskt möjligt att studera.

Operationalisering av effektanalyser

Som framgått har ansatserna för att genomföra effektanalyserna varit mycket varierande. Tre huvudsakliga ansatser för att identifiera och värdera effekter kan dock urskiljas:

Beskrivningar av området i form av inbäddade berättelser som syftar till djupare förståelse. En fördel med denna ansats är de ofta går att korrelera mot övergripande programsyften och politiska mål. Vidare visar de på komplexiteten inom ett studerat område och gör det lättare att fokusera på vad som av aktörerna bedöms vara viktiga effekter, snarare än

på påvisbara effekter.⁷³ En nackdel är att den ekonomiska tillväxt-dimensionen försvinner genom att denna ansats sällan eller aldrig resulterar i siffror eller ekonomiska värden. Att den baseras på intervjuer med ”dem som var med” kan medföra en risk för snedvridning.

Redovisning av enskilda lyckade exempel (fallstudier/success stories).

Denna tydligt avgränsade ansats medför att ekonomiska skattningar är möjliga. ”Vinsterna” jämförs ofta mot utgifterna för programmet och visar på huruvida satsningen varit lönsam. Genom att visa på effekterna i ett eller flera specifika fall ges en ”minimieffekt”. Fallstudieansatsen är i detta sammanhang intressant. Förutom att den försöker hantera frågan om bidraget till ekonomisk tillväxt, vilket ju är fundamentalt för VINNOVA, är den också anspråkslös i det att den inte avser att visa hela bilden. Istället för att identifiera totala tillväxteffekter relateras ekonomiska utfall från några få lyckade exempel till de totala kostnaderna för en satsning. Det görs tydligt att intäktssidan bara utgör en delmängd av flera positiva effekter. På så sätt uppnås ett slags minimieffektsvärde.

Det positiva med ansatsen är att det är en relativt lätt modell att ta till sig för läsare och att argumentationen utifrån sina relativt blygsamma anspråk, blir tydlig. Det är även en hanterbar ansats tidsmässigt. Negativt är att den bara ger en begränsad bild (vilket ska skiljas från preciserad bild) samt att bara lyckade fall tas upp. Vidare ger ansatsen inte några möjligheter att fånga systemeffekter och den ger inte heller någon sammanhängande bild av det studerade området. Ansatsen har visat sig lämplig för förstudier och som komplement till mer ambitiösa analyser.

Samhällsekonomiska kalkyler. En fördel med ansatsen är att den visar på samhällsekonomiska systemeffekter. Den har dessutom hög vetenskaplig trovärdighet, eftersom den bygger på erkänd metodik i form av nytto-kostnadsanalyser inom nationalekonomin. Ett problem är att den bara fungerar när grunddata finns tillgängliga, d.v.s. att området har haft någon form av välutvecklat system för datafångst. Dessutom bygger analyserna på ett batteri av antaganden och slutsatserna är endast giltiga om det finns tillräckligt underlag för dessa.

Intressant är att det är just de samhällsekonomiska kalkylerna som fått överlägset mest uppmärksamhet av VINNOVAs effektanalyser, både för resultaten och för metodiken. Som ansats utgör de en motsats till beskrivningarna. Kalkylerna arbetar med genomsnitt, antaganden etc. för att

⁷³ Det finns alltid en risk för att en utredning koncentrerar sig den typ av effekter som är lätta att hitta: där data finns tillgängliga och utredarna ser en framkomlig väg. Det är dock inte säkert att dessa påvisbara effekter är de viktigaste. En berättande studie är inte lika känslig för denna typ av snedvridning, då de inte fokuserar på siffror.

komma fram till aggregerade volymer. De kan aldrig helt spegla ett specifikt fall, men förmedlar ändå en helhetsbild och ger lättkommunicerade resultat och slutsatser. Beskrivningar ger ofta både specifik information och förmedlar djup förståelse.

Användning av ”up stream approach”. I några fall har valet att studera effekterna på ett visst område utgått från en uppfattning om att det funnits lyckade exempel inom just detta område. Därefter har analytiker sökt finna kopplingar mellan lyckade exemplen och de satsningar som VINNOVA eller VINNOVAs föregångare gjorde. Utgångspunkten är således de lyckade exemplen, inte satsningarna. Därav beteckningen på ansatsen. Detta tillvägagångssätt kan givetvis kritiseras, men det har visat sig vara ett bra sätt att få en genomlysning av ett antal positiva utvecklingsprocesser från vilka generella slutsatser kan dras. Det är inte heller omöjligt att med samma ansats tänka sig att man utgår från ett område där känslan är att utvecklingen inte varit lika positiv.

Styrkorna i VINNOVAs effektanalysansats

Av tidigare resonemang har det framgått att det är mycket svårt, för att inte säga omöjligt, att fånga de totala effekterna av den verksamhet som VINNOVA och dess föregångare genomfört. Problemen är dels praktiska i form av brist på data, oklara minnesbilder rörande händelser som ligger upp till trettio år bakåt i tiden, avgränsning av området som ska studeras med mera, dels teoretiska såsom vad som kan sägas utgöra en effekt, kausalitetskedjornas utseende etc. Trots dessa problem, som är väl kända i utvärderingslitteraturen, har VINNOVA tillsammans med kompetenta analytiker lyckats utveckla en typ av analyser som tagits väl emot och ansetts som trovärdiga i den svenska innovationspolitiska diskussionen. Nedan lyfts några av styrkorna i effektanalyserna fram.

Problemdriven ansats med tydliga perspektiv. Problemet som stått i fokus för samtliga effektanalyser är hur effekter av insatser av olika karaktär som genomförts av VINNOVA och dess föregångare under en lång tidsperiod kan beskrivas och värderas. För att göra denna höga ambition hanterbar har analyserna alltsedan nackskadeanalysen år 2004 fokuserat på tre olika effektområden, effekter på forskning, effekter på näringsliv och effekter på samhälle (*Triple Helix*). Förutom att dessa dimensioner väl speglar VINNOVAs uppdrag, som handlar om att stimulera till samspel mellan akademi, näringsliv och samhälle i effektiva innovationssystem, så har ansatsen inneburit en tydlig fokusering och strukturering av analysen samtidigt som indelningen utgjort ett väl fungerande pedagogiskt ramverk för presentation av resultat. Den tredelade uppdelningen av effektområdet har dessutom gjort det tydligt att det är hela system som har analyserats, samt

att effekterna inte enbart kan tillskrivas de insatser som gjorts av VINNOVA och VINNOVAs föregångare.

Användning av etablerad teori och metod. En annan styrka är att de olika delanalyserna, som tillsammans utgör en effektanalys, baseras på metoder som är accepterade och har hög legitimitet. Exempelvis används i både nackskadestudien och trafiksäkerhetsstudien kostnads-/intäktsanalyser för att beräkna samhällsekonomiska vinster av minskat antal skadade och döda i trafiken som är ett resultat av insatser baserade på forskning som finansierats av VINNOVA och dess föregångare. Ett viktigt skäl till trovärdigheten i dessa slutsatser är att denna typ av beräkningar används för att ta infrastrukturella investeringsbeslut. Liknande metoder planeras även att användas för att beräkna samhällsekonomiska vinster av förbättrad hälsa i den kommande effektanalysen av Life Science området. Ett annat exempel på etablerad metod som använts är bibliometriska analyser som grund för slutsatser om vetenskaplig excellens.

Multimetodologisk ansats. De tre perspektiven: effekter på forskning, effekter på näringsliv och effekter på samhälle, har så olika karaktär och att forskningsmiljöer och näringsliv har olika struktur och utvecklingslogik. Beroende på vilket område eller system som analyseras, har det inneburit att det krävts en mängd olika metodologiska ansatser för att ge en sammanhållen bild av effekterna. Som exempel kan nämnas att trafiksäkerhetsstudien förutom kostnads-/intäktsanalyser och bibliometriska metoder även innehåller textanalyser av policydokument i Sverige och på EU-nivå för att fånga effekter av hur begrepp som utvecklats inom trafiksäkerhetsforskningen påverkat lagstiftning. Ett annat exempel är givetvis analys av Användardriven utveckling av IT i arbetslivet 1982-1997 som krävde stor kreativitet vad gällde kompositionen av metodologiska ansatser för att kunna uttala sig om de studerade programmets effekter.

Transparens. Valet att blanda olika metoder och källmaterial för att fånga och värdera komplexa effektsammanhang kan givetvis kritiseras. Av denna anledning har det varit viktigt för VINNOVA att de analyser som VINNOVA givit andra i uppdrag att utföra, har präglats av transparens vad gäller antaganden och tillvägagångssätt. Ambitionen har varit att även personer utan speciell kunskap om de metoder som använts ska kunna förstå hur det gått att nå fram till de slutsatser som presenteras. Även om det går att kritisera enskilda slutsatser ska de olika delanalyserna sammantaget utgöra en tillräckligt stark helhet så att den "historia" som effektanalysen berättar framstår som trovärdig.

Utmaningar för det framtida arbetet med effektanalyser

Förutom arbetet med att integrera VINNOVAs arbete med effektlogik-prövning, uppföljning, utvärdering och effektanalyser finns ett antal framtida utmaningar som är direkt kopplade till genomförandet av effektanalyser.

Effektanalysansatsen och forskning om FoU, innovation och tillväxt

Fram till idag har innovationsforskare i allmänhet, och svenska innovationsforskare i synnerhet, inte varit direkt involverade i någon av de effektanalyser som publicerats. En viss indirekt påverkan har dock funnits genom att de återfinns i litteraturlistorna i de analyser som producerats. Dessutom håller detta på att ändras då Svenska institutet för studier av utbildning och forskning (SISTER) under 2007 genomför en studie av effekterna av såddfinansieringsverksamhet hos VINNOVA och dess föregångare.

Innovationsforskare vid *R&D, Innovations and Dynamics of Economies* (RIDE), Chalmers kommer även sannolikt att utgöra en grupp av utförare av den studie av effekterna av utvalda satsningar på Life Science området som genomförs 2008. Trots dessa positiva signaler bör VINNOVA arbeta aktivt med att intressera innovationsforskare för att utföra hela eller delar av framtida effektanalyser. Detta gäller inte minst forskare vid de fyra *Centers of Excellence* som VINNOVA finansierar inom ramen för programmet ”Innovationssystemsforskning om FoU och tillväxt”. Förutom att vidga kretsen av potentiella utförare är det viktigt med ett närmande mellan effektanalysarbetet och forskningen för att från oberoende forskare få nya teoretiska och metodologiska uppslag som gör det möjligt att fånga och pedagogiska presentera mer komplexa effekter.

Fortsatt metodologisk utveckling

Som betonades ovan är kompetensen hos de externa analytikerna avgörande för att effektanalyserna ska nå hög kvalitet. Det är dock viktigt att betona att förekomsten av starka team, som i fallet med nackskadestudien och trafiksäkerhetsforskningen, sannolikt är undantaget som bekräftar regeln. Följden blir att det framtida arbetet med att hitta kompetenta team av analytiker kommer att innebära stora utmaningar.

Referenslista

- Aghion, P. & Howitt, P. A “Model of Growth through Creative Destruction”, *Econometrica*, 60, 1992, s. 323–351.
- Ali-Yrkkö, J. m.fl., *Does patenting increase the probability of being acquired?: evidence from cross-border and domestic acquisitions*, Helsingfors: 2004.
- Ali-Yrkkö, J. *Impact of Public R&D Financing on Private R&D*.
Does Financial Constraint Matter? ENEPRI Working Paper No. 30/February: 2005.
- Almus, M., Czarnitzki, D., The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities in a transition economy: the case of Eastern Germany, Mannheim: 2001.
- Arnold, E., *Impacts of the Competence Centres: An Exploratory Study*, Technopolis, 2003.
- Arnold, E., Clark, J., Bussillet, S., *Impacts of the Swedish Competence Centres Programme 1995–2003*, VINNOVA Analys VA 2004:03.
- Arvantitis m.fl., ”The effectiveness of Government Promotion of Advances. Manufacturing Technologies (ATM): An Economic Analysis Based on Swiss micro data”, *Small Business Economics*, Vol. 19, 2002, s. 321–340.
- Bassanini, A., Scarpetta, S. and Hemmings, P., *Economic growth: the role of policies and institutions. Panel data evidence from OECD countries*, OECD, Economic Department Working Papers, no 283, Paris: 2001.
- Baumol, W. J., *The Free-Market Innovation Machine – analyzing the growth miracle of capitalism*, Princeton University Press, New Jersey: 2002.
- Boekholt, P. Lankhuizen, M., Arnold, E., Clark, J., Kuiisto, J., de Laat, B., Simmonds, P., Cozzens, S., Kingsley, G., Johnston, R., *An international review of methods to measure relative effects of technology policy instruments*, 2001.
- Branscomb, L.M., Kodama, F. och Florida, R. *Industrializing Knowledge. University linkages in Japan and the United States*, MIT-press, Cambridge Massachusetts: 1999.
- Cameron, G., *Innovation and Growth: a survey of the empirical evidence*, Nuffield College, Oxford, July: 1998.

- Carlsson B. & Jacobsson, S. (Eds.), *In Search of Useful Public Policies: Key Lessons and Issues for Policy Makers*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers: 1997.
- Coe and Helpman, "International R&D spillovers", *European Economic Review*, 1995, 39(5), pp. 859-887
- Craft, N. "Social Savings as a Measure of the Contribution of the New Technology to Economic Growth", Working papers in Large-Scale Technological Change. London, London School of Economics: 2004.
- Crepon, B., Duguet, E., Mairesse, J., "Research, innovation and productivity: an econometric analysis at the firm level", *Economics of Innovation and New technologies*, Vol. 7, 1998, s. 115–158.
- Czarnitzki, D., Fier, A., *Do innovation subsidies crowd out private investment? : evidence from the German service sector*, Mannheim: 2002.
- Czarnitzki, D., Fier, A. "Publicly Funded R&D Collaborations and Patent Outcome in Germany", ZEW Discussion Paper No. 03–24, 2003.
- Dahmén, E., *Svensk industriell företagsamhet. Kausalanalys av den svenska industriella utvecklingen 1919-1939*, Stockholm, Industriens utredningsinstitut: 1950.
- Dahmén, E. "Development Blocks in Industrial Economics", *The Scandinavian Economic History Review*, 36, 1988, s. 3–4.
- Duguet, E., "Are R&D Subsidies a Substitute or a Complement to Privately Funded R&D. Evidence from France using Propensity Score Methods for Non-experimental data", arbetspapper från Maison des Sciences Economiques, Université de Paris I, 2003.
- Edqvist, C. & Chaminade, C., "Rationales for public policy intervention from a systems of innovation approach: the case of VINNOVA". Electronic Working Paper Series. Lund, CIRCLE: 2006.
- Ejeremo, O., Enflo, K. och Kander, A., *Offentlig forskning och utveckling och tillväxt*, Lund, CIRCLE: 2006.
- Englund, A., *Svensk trafiksäkerhet i tätposition. Framträdande forskare och forskningsmiljöer i statligt finansierad trafiksäkerhetsforskning 1949-2005*. VINNOVA Analys VA 2005:08.
- Erixon, L. *Nationalekonomins syn på tillväxtens bestämningsfaktorer*, Nationalekonomiska institutionen, Stockholms universitet: 2002.
- European Competitiveness Report 2004*.
- Falk, M., "Productivity effects of R&D subsidies: evidence from Firm-level panel Data", TIP Working Paper, OECD, Paris 2004.

- Falk, R. "Measuring the Effects of Public Support Schemes on Firms' Innovation activities", WIFO workin papers, no 267, januari 2006.
- Feldman, M.P., Kelley, M.R., "How States augment the capabilities of TechnologyPioneering firms", *Growth and Change*, Vol. 33, nr 2, 2002, s. 173–195.
- Feldman, M.P., Kelley, M.R., "Leveraging Research and Development: Assessing the Impact of the U.S. Advanced Technology Program", *Small Business Economics*, Vol. 20, nr 2, mars 2003, s 153–165.
- Garcia, A., Mohnen, A., *Impact of Government funding on R&D and Innovation*, underlagsrapport för European Competetivness Report, 2004.
- Georghiou, L. *Impact and Additionality of Innovation Policy*, Brussels: 2002
- Gonzales m.fl, "Barriers to innovation and subsidy effectiveness", mimeo, 2004.
- Government R&D Funding and Company Behaviour*, OECD: 2006.
- Guillec, D., van Pottelsberghe, B., "The impact of public R&D expenditures on Business R&D", *Economics of Innovation and New technologies*, Vol. 12, nr 3, 2003, s. 225–244.
- Guellec, D. and van Pottelsberghe de la Potterie, B, *R&D and productivity growth: panel data analysis of 16 OECD-countries*, OECD, 2001, STI, Working Papers, no. 2001/3, Paris.
- Hussinger, K., *R&D and subsidies at the firm level : an application of parametric and semi-parametric two-step selection models*, Mannheim: 2003.
- Kolbenstvedt, M., Elvik, R., Elvebakk, B., Hervik, A., och Braein, L. (2007), *Effekter av den svenska trafikksikkerhetsforskningen 1971-2004*, VINNOVA Analys VA 2007:07.
- Lach, S. "Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidens from Israel", NBER Working Paper, nr 7943, 2000.
- Lööf, H, Hesmati, A., "The Impact of Public Funding on Private R&D investment. New Evidence form a Firm Level Innovation Study", CESIS, Working Paper nr 06: 2005.
- Mankiw, N.G., Romer, D., Weil, D.N, "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economic Growth*, Vol. 107, nr. 2, 1992, s. 407–537.
- Mapping Australian Science and Innovation*, 2003.

- Marklund, G. G. Dreborg & J. Appelquist, *Strategi för ambitionshöjning av VINNOVAs effektanalyser*, VINNOVA, Avdelningen för Strategi-utveckling, 2006-09-14.
- Mowery, D. C. "National security and national innovation systems". Paper presented at the PRIME/PREST workshop on Re-evaluating the role of defence and security R&D in the innovation system, University of Manchester, September 19–21, 2005.
- Nelson, R. R. & Winter, S. G., *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press: Cambridge, MA: 1982.
- OECD, *Policy Evaluation in Innovation and Technology*, Paris: 1998.
- OECD, Links between policy and growth: cross-country evidence, *OECD Economic Outlook* no 68, 2000, s. 133-154.
- OECD, *Small and Medium Enterprise Outlook*. Paris: 2000.
- OECD, *Government R&D Funding and Company Behaviour. Measuring behavioural additionality*, OECD: 2006.
- Oliner, S. D. & Sichel, D. E., "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?", *Journal of Economic Perspectives*, , Vol. 14, nr 4, 2000.
- "Regleringsbrev för budgetåret 2007 avseende Verket för innovationssystem m.m. inom utgiftsområde 24 Näringsliv (rskr. 2006/07:62)"
- Romanainen, J. (2004), Learning more from evaluations – the use of thematic approach and impact modeling in evaluating public support measures. Paper presented at "Research and the Knowledge-based Society: Measuring the Link", Galway, NUI, May, 2004.: 2-3.
- Romer, P.M, "Increasing returns and Long-Run growth", *Journal of Political Economy*, 94, 1986, s. 1002–1037.
- Romer, P.M, "Endogenous Technical Change", *Journal of Political Economy*, 98, 1990, 71–102,
- Romer, P.M, "The origins of Endogenous Growth", *Journal of Political Perspectives*, 8, 1994, s. 3–22.
- Sandberg Eriksen, K., Elvik, R., Hagman, R. Steen, A. och Hervik, A., *Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers*. VINNOVA Analys VA 2004:07.
- Schön, L. "Development Blocks and Transformation Pressure in a Macro Economic Perspective – a Model of Long-Cyclical Change". *Skandinaviska Enskilda Banken Quarterly Review*: Vol. 20, nr. 3-4, 67-76,1991.

- Schön, L. "Industrial Crises in a Model of Long Cycles; Sweden in an International Perspective", ur Myllyntaus, T. (red.), *Economic Crisis and Restructuring in History*, Stuttgart: 1998.
- Schön, L., *En modern svensk ekonomisk historia. Tillväxt och omvandling under två sekel*, Stockholm, SNS: 2000.
- Schön, L., *Tankar om cykler, Perspektiv på ekonomin, historien och framtiden*, Stockholm, SNS: 2006.
- Stern, P., *VINNOVAs samlade strategi för uppföljning, utvärdering och effektanalys. Regeringsuppdrag*, VINNOVA, Avdelningen för strategiutveckling, 2007-05-31 (Dnr 2006-04079).
- Streicher, G., Polt, W., "Trying to capture additionality in Framework Programme 5 – main findings", *Science and Public Policy*, Vol. 32, nr 5, 2005.
- Technopolis Ltd., Friborg, G. och VINNOVA, Effekterna av VINNOVAs föregångares stöd till behovsmotiverad forskning. Fyra effektanalyser under perioden 1975–2000, VINNOVA Innovation i Fokus VF 2002:1.
- Tengblad, P., och Walldius, Å., Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet. Effektivisering av tjugo års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT, VINNOVA Analys VA 2007:02.
- Verspagen, B. "Innovation and Economic Growth", I Fagerberg, J. Mowery, D. C. & Nelson, R. R. (red.) *Handbook of Innovation*. Oxford, Oxford University Press: 2004.
- Wieser, R., "Research and development productivity and spillovers: Empirical evidence at the firm level", *Journal of economic surveys*, Vol. 19, nr 4, s. 587–621.
- Wolff, E.N., *Spillovers, Linkages and Technical Change*, Economic Systems Research 9, 1997.

VINNOVAs publikationer

Oktober 2007

För mer info eller för att se tidigare utgivna publikationer se www.VINNOVA.se

VINNOVA Analys

VA 2007:

- 01 Nanoteknikens innovationssystem
- 02 Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet - Effektivvärdering av tjugo års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT. *För svensk respektive engelsk kortversion se VA 2007:03 och VA 2007:13*
- 03 Sammanfattning - Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet - Effektivvärdering av tjugo års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT. *Kortversion av VA 2007:02, för engelsk kortversion se VA 2007:13*
- 04 National and regional cluster profiles - Companies in biotechnology, pharmaceuticals and medical technology in Sweden 2004. *Finns endast som PDF. För svensk version se VA 2005:02*
- 05 Nationella och regionala klusterprofiler - Företag inom fordonsindustrin i Sverige 2007
- 06 Behovsmotiverade forskningsprogram i sektoriella innovationssystem. *För engelsk version se VA 2006:15*
- 07 Effekter av den svenske trafikksikkerhetsforakningen 1971-2004. *För kortversion på svenska respektive engelska se VA 2007:08 och VA 2007:09*
- 08 Sammanfattning - Effekter av den svenska trafikksikkerhetsforskningen 1971-2004. *Svensk kortversion av VA 2007:07, för engelsk kortversion se VA 2007:09*
- 09 Summary - Effects of Swedish traffic safety research 1971-2004. *Kortversion av VA 2007:10, för kortversion på svenska se VA 2007:07.*
- 10 Effects of Swedish traffic safety research 1971-2004. *För kortversion på svenska respektive engelska se VA 2007:08 och VA 2007:09*
- 11 Svenskt deltagande i 6:e ramprogrammet. *Finns endast som PDF*
- 12 The role of Industrial Research Institutes in the National Innovation System
- 13 Summary - User-driven development of IT in working life - Evaluating the effect of research and development on the use of information technology in working life. *Kortversion av VA 2007:02, för svensk kortversion se VA 2007:03*

- 14 VINNOVAs fokus på effekter - En samlad ansats för effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effekttanalys
- 15 Needs-driven R&D programmes in sectorial innovation systems. *För svensk version se VA 2007:06*

VA 2006:

- 01 End of an era? Governance of Swedish innovation policy. *För svensk version se VA 2005:07*
- 02 Forskning och utveckling vid små och medelstora företag. *Finns endast som PDF*
- 03 Innovationsinriktad samverkan. *Finns endast som PDF*
- 04 Teknikbaserat nyföretagande i Sverige 1990 - 2003. *Finns endast som PDF*
- 05 Offentligt stöd till universitetens samverkansuppgift - en internationell kartläggning. *Finns endast som PDF*
- 06 Inkubatorer i Sverige - analys av indikatordimensioner och nyttoeffektivitet. *Finns endast som PDF*

VA 2005:

- 01 Wood Manufacture - the innovation system that beats the system. *För svensk version se VA 2004:02.*
- 02 Nationella och regionala klusterprofiler - Företag inom bioteknik, läkemedel och medicinsk teknik i Sverige 2004. *För engelsk version se VA 2007:04*
- 03 Innovation policies in South Korea and Taiwan. *Finns endast som PDF*
- 04 Effekttanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers - Sammanfattning. *Kortversion av VA 2004:07, för kortversion på engelska se VA 2005:05*
- 05 Impacts of neck injuries research at Chalmers University of Technology - Summary. *Kortversion av VA 2004:07, för kortversion på svenska se VA 2005:04*
- 06 Forskningsverksamhet inom produktframtagning i Sverige - en ögonblicksbild år 2004
- 07 En lärande innovationspolitik - samordning och samverkan? *För engelsk version se VA 2006:01*
- 08 Svensk trafikksikkerhetsforskning i tätposition - Framträdande forskare och forskningsmiljöer i statligt finansierad trafikksikkerhetsforskning 1949 - 2005

VINNOVA Forum

VFI 2007:

- 01 Universitetet i kunskapsekonomin (*Innovationspolitik i Fokus*)
- 02 Tillväxtgenvägen - affärsinnovation i svenska tjänsteföretag (*Innovationspolitik i Fokus*)

VINNOVA Information

VI 2007:

- 01 Forska&Väx - Program som främjar forskning, utveckling och innovation hos små och medelstora företag
 - 02 MERA-programmet - Projektkatalog. *För engelsk version se VI 2007:03*
 - 03 The MERA-program - Projects. *För svensk version se VI 2007:02*
 - 04 DYNAMO 2 - Startkonferens & Projektbeskrivningar
 - 05 IT för sjukvård i hemmet - Projektkatalog. *För engelsk version se VI 2007:13*
 - 06 VINNVÄXT - Ett program som sätter fart på Sverige! *För engelsk version se VI 2007:09*
 - 07 Årsredovisning 2006
 - 08 Het forskning och innovationskraft - VINNOVA 2006. *För engelsk version se VI 2007:10*
 - 09 VINNVÄXT - A programme to get Sweden moving! *För svensk version se VI 2007:06*
 - 10 Red-hot research and innovation power - VINNOVA 2006. *För svensk version se VI 2007:08*
 - 11 Research and innovation for sustainable growth. *För svensk version se VI 2006:20*
 - 12 Projektkatalog - Genusperspektiv på innovationssystem och jämställdhet. Forsknings- & utvecklingsprojekt för hållbar tillväxt
 - 13 *Under produktion.* IT in Home Health Care. *För svensk version se VI 2007:05*
- ### VI 2006:
- 01 VINNOVAs verksamhet inom Transporter. *För engelsk version se VI 2006:07*
 - 02 Årsredovisning 2005
 - 03 Paving the Road. For Transport Innovation and Research
 - 04 Drivkraft för tillväxt. VINNOVA 2005. *För engelsk version se VI 2006:08*

- 07 VINNOVA's activities within the Transport Sector. *För svensk version se VI 2006:01*
- 08 A driving Force for Growth. VINNOVA 2005. *För svensk version se VI 2006:04*
- 09 Komplexa sammansatta produkter - Projektkatalog 2006
- 10 VINNVINN - Mötesarena för nya affärsmöjligheter och arbetstillfällen
- 13 VINNOVA's Activities in Biotechnology.
- 14 Arbetslivsutveckling - VINNOVAs satsningar inom arbetslivsområdet
- 16 Competence Centres in Figures - Kompetenscentrum i siffror
- 17 E-tjänster i offentlig verksamhet. *För engelsk version se VI 2006:18*
- 18 E-Services in Public Administration. *För svensk version se VI 2006:17*
- 19 Effektiv Produktframtagning - Projektkatalog 2006
- 20 Forskning och innovation för hållbar tillväxt. *För engelsk version se VI 2007:11*
- regions - Final report. *För svensk version se VR 2007:04*
- 07 Industry report on exhaust particle measurement - a work within the EMIR1 project. *Finns endast som PDF*
- 08 Swedish innovation journalism fellowships - en utvärdering. *Finns endast som PDF*
- 09 Rörlighet för ett dynamiskt arbetsliv - Lärdomar från Dynamoprogrammet
- 10 Miljöbilar och biodrivmedel - Hur påverkas Sverige av EUs direktiv?
- 11 Evaluation report by the VINNVÄXT International Review Team.
- 12 DYNAMO Arbetsgivarringar för ökad rörlighet - En slututvärdering av projekt om arbetsgivarringar inom DYNAMO-programmet

VR 2006:

- 01 Det förbisedda jämställdhetsdirektivet. Text- och genusanalys av tre utlysningstexter från VINNOVA
- 02 VINNOVAs FoU-verksamhet ur ett jämställdhetsperspektiv. Yrkesverksamma disputerade kvinnor och män i VINNOVAs verksamhetsområde
- 03 ASCI: Improving the Agricultural Supply Chain - Case Studies in Uppsala Region. *Finns endast som PDF*
- 04 Framtidens e-förvaltning. Scenarier 2016. *För engelsk version se VR 2006:11*
- 05 Elderly Healthcare, Collaboration and ICT - enabling the Benefits of an enabling Technology. *Finns endast som PDF*
- 06 Framtida handel - utveckling inom e-handel med dagligvaror
- 07 Tillväxt stavas med tre T
- 08 Vad hände sen?- Långsiktiga effekter av jämställdhetssatsningar under 1980- och 90-talen
- 09 Optimal System of Subsidization for Local Public Transport. *Finns endast som PDF*
- 10 The Development of Growth oriented high Technology Firms in Sweden. *Finns endast som PDF*
- 11 The Future of eGovernment - Scenarios 2016. *För svensk version se VR 2006:04*
- 12 Om rörlighet - DYNAMO-programmets seminarium 12 - 13 juni 2006
- 13 IP-telefoni - En studie av den svenska privatmarknaden ur konsument- & operatörsperspektiv
- 14 The Innovation Imperative - Globalization and National Competitiveness. Conference Summary

VINNOVA Policy

VP 2007:

- 01 Innovativa små och medelstora företag - Sveriges framtid. SMF-strategi från VINNOVA
- 02 Forskningsstrategi för miljöteknik - Redovisning av regeringsuppdrag till Formas och VINNOVA. *Finns endast som PDF*

VP 2006:

- 01 På spaning efter innovationssystem. *För engelsk version se VP 2006:02*
- 02 In search of innovation systems. *För svensk version se VP 2006:01*

VINNOVA Rapport

VR 2007:

- 01 Design of Functional Units for Products by a Total Cost Accounting Approach
- 02 Structural Funds as instrument to promote Innovation - Theories and practices. *Finns endast som PDF*
- 03 Avancerade kollektivtrafiksystem utomlands - mellanformer mellan buss och spårväg. Tillämpningsförutsättningar i Sverige. *Finns endast som PDF*
- 04 VINNVÄXTs avtryck i svenska regioner - Slutrapport. *För engelsk version se VR 2007:06*
- 05 Utvärdering VINNVINN Initiativet
- 06 Effects of VINNVÄXT in Swedish

Produktion & layout: VINNOVAs Kommunikationsavdelning
Omslagsbild: Swedish Space Corporation, fotograf Magnus Borud
Tryck: Arkitektkopia AB, Stockholm, www.arkitektkopia.se
April 2008
Försäljning: Fritzes Offentliga Publikationer, www.fritzes.se



VINNOVA är en statlig myndighet
med uppgift att främja hållbar tillväxt
genom finansiering av behovsmotiverad forskning
och utveckling av effektiva innovationssystem.

VERKET FÖR INNOVATIONSSYSTEM – SWEDISH GOVERNMENTAL AGENCY FOR INNOVATION SYSTEMS

VINNOVA, SE-101 58 Stockholm, Sweden Besök/Office: Mäster Samuelsgatan 56
Tel: +46 (0)8 473 3000 Fax: +46 (0)8 473 3005
VINNOVA@VINNOVA.se www.VINNOVA.se