



Miljödriven näringslivsutveckling

Några grundläggande utgångspunkter för en verksam, effektiv och lärande politik

Tillväxtanalys har fått regeringens uppdrag att analysera förutsättningarna för en miljödriven näringslivsutveckling. Denna delrapport innehåller analyser av såväl strukturella som funktionella förutsättningar för miljödriven näringslivsutveckling inom alla branscher i Sverige och i dess olika regioner, med fokus på små- och medelstora företag.

Dnr 2011/057
Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser
Studentplan 3, 831 40 Östersund
Telefon 010 447 44 00
Telefax 010 447 44 01
E-post info@tillvaxtanalys.se
www.tillvaxtanalys.se

För ytterligare information kontakta Eva Alfredsson
Telefon +46(0)10 447 44 31
E-post eva.alfredsson@tillvaxtanalys.se



Förord

Tillväxtanalys har på uppdrag av regeringen analyserat ett antal frågeställningar med bäring på förutsättningar för miljödriven näringslivsutveckling.

Uppdraget bestod av fyra deluppdrag varav det första redovisades redan 30 april 2011. Övriga delar redovisas i föreliggande rapport.

Utgångspunkten för uppdraget är insikten om att en tillväxt- och välfärdsfrämjande politik förutsätter omfattande investeringar i eko-effektiv teknik i närtid.

En slutsats från deluppdrag ett är att en kostnadseffektiv politik bör bestå av en kombination av generella och selektiva styrmedel. Målsättningen för de selektiva styrmedlen är att främja en bredd i teknikutvecklingen och att skapa förutsättningar för ett brett startfält av potentiellt viktig teknik – potentiella framtida vinnare.

Huvudslutsatsen från de deluppdrag som redovisas i denna rapport är att en verksam och effektiv politik för miljödriven näringslivsutveckling kräver gedigna kunskapsunderlag, förståelse för marknadens perspektiv och en lärande politik.

Studien har genomförts av en projektgrupp på Tillväxtanalys bestående av fil dr Eva Alfredsson (projektansvarig), Johan Harvard, analytiker och Jonas Wannefors, utredningsassistent. Kontigo AB har bidragit med underlag till metautvärderingen som redovisas i kapitel 2. Tekn dr Hans Hellsmark, SP, har bidragit med underlaget till avsnitt 3.3, Teknologiska Innovationssystem tillsammans med docent Anna Bergek, Linköpings Universitet, professor Staffan Jacobsson och biträdande professor Björn Sandén från Chalmers. Yoonjin Cho, för Tillväxtanalys vid Svenska Ambassaden i Seoul, har bidragit med underlag om de koreanska satsningarna på grön finansiering som redovisas i kapitel 4.

Tillväxtanalys vill tacka referensgruppen för stort engagemang och konstruktiva synpunkter. I referensgruppen ingick: Örjan Hag, Elisabeth Lidbaum och Fredrik von Malmberg från Näringsdepartementet, Anne-Cerise Nilsson och Anna-Carin Thomér från Miljödepartementet, Andreas Stubelius, Energimyndigheten, Ulf E Andersson och Eva Johannisson Naturvårdsverket, Axel Nekham, Tillväxtverket, Jonas Brändström, VINNOVA, Olle Hammarström och Gert Kindgren, ASSET, Maria Strömberg och Joel Görsch, Business Region Göteborg, Helena Tillborg, Teknopol, Maria Sunér Flemming, Svenskt Näringsliv, Östen Ekenren, Stockholms Miljöteknikcenter, SMTC, IVL, Peter Wenster, SKL, Kristian Skånberg, TCO, Staffan Laestadius, KTH, Magnus Lindmark, Umeå Universitet och Björn Sandén, Chalmers.

Tillväxtanalys har fått i uppdrag av regeringen att under 2012 och 2013 fortsätta på det arbete som inlemts med föreliggande studie.

Östersund, februari 2012

Dan Hjalmarsson

Generaldirektör

Innehåll

Figurer	7
Tabeller.....	9
Ordlista	10
Sammanfattande slutsatser och förslag.....	12
Summarising conclusions and proposals.....	14
Sammanfattning	16
Summary	22
1 Politik för en miljödriven näringslivsutveckling.....	28
1.1 Tillväxtanalys uppdras att analysera förutsättningar för miljödriven näringslivsutveckling	28
1.2 En sammanställning av nationell och internationell forskning - sammanfattning av deluppdrag #1	29
1.2.1 Selektiva kontra generella styrmedel	29
1.2.2 Forskningslitteraturoversikten	29
1.2.3 Indikatorstudien.....	30
1.3 Kommentarer ex post.....	30
2 Erfarenheter av tidigare genomförda främjandeinsatser - en metautvärdering 31	31
2.1 Inledning.....	31
2.2 En klassificering av insatser utifrån begreppet miljödriven näringslivsutveckling	32
2.3 Insatser för miljödriven näringslivsutveckling – en av- gränsning	33
2.4 En klassificering av insatserna för miljödriven näringslivsutveckling	37
2.4.1 Klassificering av insatserna.....	39
2.5 Kunskapen om insatsernas resultat och effekter – en analys av utvärderingarna inom ett urval av insatser för miljödriven näringslivsutveckling	43
2.5.1 Vad är utvärderat?	43
2.5.2 Hur är insatserna utvärderade - Klassificering av utvärderingarna	46
2.5.3 Detta visade utvärderingarna	51
2.5.4 Sammanfattning – Kunskapen om resultat, effekt och effektivitet från insatserna för miljödriven näringslivsutveckling	55
2.6 Andra aktörer.....	55
2.6.1 Den regionala nivån	56
2.6.2 Vad gör regionerna?	57
2.6.3 Sammanfattning från den regionala nivåns aktörer.....	61
2.7 Sammanfattande slutsatser.....	61
3 Perspektiv på förutsättningar och hinder för miljödriven näringslivsutveckling.....	64
3.1 Miljöinnovationer som mål och medel för en hållbar utveckling, näringslivsutveckling och ökad konkurrenskraft	65
3.1.1 Betydelsen av miljöinnovationer.....	65
3.1.2 Vad är miljöinnovationer?.....	65
3.1.3 Eurobarometerstudien, FL315, undersöker europeiska företags syn på miljöinnovationer	68
3.1.4 Hur svenska och europeiska företag arbetar med miljöinnovationer.....	69
3.1.5 Hinder för Miljöinnovation.....	75
3.1.6 Drivkrafter och möjligheter	80
3.1.7 Sammanfattande slutsatser	85
3.2 Prisinducerad teknisk utveckling - Perspektiv på betydelsen av korrekta relativpriser	86
3.2.1 Prisinducerad teknisk förändring: en översikt.....	86
3.2.2 Sammanfattande slutsatser	99
3.3 Teknologiska Innovationssystem (TIS) – Metodram för att analysera potentiellt viktiga teknikområden.....	100
3.3.1 Bakgrund och utvecklingen av Teknologiska innovationssystemsstudier - TIS..	100
3.3.2 Dynamiken i ett teknologiskt innovationssystem	103
3.3.3 Systemsvagheter och lösningar: Metoder och policyimplikationer	108
3.3.4 Sammanfattande slutsatser	111

4	Internationell utblick: Sydkoreas satsning på grön finansiering	112
4.1	Bakgrund.....	112
4.2	De offentliga satsningarna.....	113
4.2.1	Banklån.....	114
4.2.2	Kreditgarantier	117
4.2.3	Certifiering av gröna företag.....	118
4.2.4	Grönt riskkapital och en utvecklad grön kapitalmarknad	119
4.3	Sammanfattande slutsatser.....	120
5	Slutsatser	122
	Referenser.....	123

Figurer

Figur 2-1 Uppföljning, utvärdering med olika syften och i olika skeden	45
Figur 3-1. andel av miljöinnovationsrelaterade investeringar under de senaste fem åren	71
Figur 3-2. Typ av introducerade eko-investeringar under de senaste 24 månaderna efter omsättningsstorlek.....	72
Figur 3-3. Miljöinnovationer som andel av totala investeringar under de senaste 5 åren efter omsättningsriktning.....	72
Figur 3-4. Miljöinnovationer som andel av totala investeringar under de senaste 5 åren efter sektor	74
Figur 3-5. Total sammanställning av hur svenska företag ser på hinder för miljöinnovationsupptagning jämfört med EU27 samt Finland och Danmark.....	76
Figur 3-6. Total sammanställning av hur svenska företag enligt omsättningsstorlek ser på hinder för miljöinnovationsupptagning.	77
Figur 3-7. Total sammanställning av hur svenska företag enligt omsättningsriktning ser på hinder för miljöinnovationsupptagning	78
Figur 3-8. Total sammanställning av hur svenska företag enligt sektor ser på hinder för miljöinnovationsupptagning	79
Figur 3-9. Total sammanställning av hur svenska företag ser på drivkrafter för miljöinnovationsupptagning jämfört med EU27 samt Danmark och Finland.....	81
Figur 3-10. Total sammanställning av hur svenska företag enligt antal anställda ser på drivkrafter för miljöinnovationsupptagning	82
Figur 3-11. Total sammanställning av hur svenska företag enligt omsättningsstorlek ser på drivkrafter för miljöinnovationsupptagning	83
Figur 3-12. Total sammanställning av hur svenska företag enligt sektor ser på drivkrafter för miljöinnovationsupptagning	84
Figur 3-13. Bensinpriser vid pump i några västeuropeiska länder samt USA. USD per liter, löpande priser.....	97
Figur 3-14. Koldioxidutsläpp per capita från flytande bränslen i några länder 1950 2005. TonC/1000 inv	98
Figur 3-15. Innovationssystemens olika typer av avgränsningar. Källa: Markard och Truffer (2008). ...	101
Figur 3-16. Citeringar av Carlson och Stankiewicz (1991) över tiden. Källa Scopus.	103
Figur 3-17. Dynamiken i ett teknologiskt innovationssystem. Källa: Hellsmark och Jacobsson (2009).....	107
Figur 4-1. Jämförelse av direkt utlåning och vidareutlåning i Korea	115
Figur 4-2. Beskrivning av systemet för grön inlåning	115
Figur 4-3. Gröna lån till företag, miljarder US-dollar	116
Figur 4-4. Certifiering av teknologi, projekt och företag	118

Tabeller

Tabell 2-1 Modell för klassificering av insatser för miljödriven näringslivsutveckling	33
Tabell 2-2 Insatser för miljödriven näringslivsutveckling – en grundläggande definition.....	33
Tabell 2-3 Potentiella insatser för miljödriven näringslivsutveckling	34
Tabell 2-4 Insatser för miljödriven näringslivsutveckling.....	36
Tabell 2-5 De nio insatserna för miljödriven näringslivsutveckling – kort beskrivning.....	37
Tabell 2-6 Klassificering av insatsen Demomiljö	39
Tabell 2-7 Klassificering av insatsen Eco-innovation.....	40
Tabell 2-8 Klassificering av insatsen Miljödrivna marknader	40
Tabell 2-9 Klassificering av insatsen Miljödriven export.	40
Tabell 2-10 Klassificering av insatsen PFE.	41
Tabell 2-11 Klassificering av insatsen FUI-Energi.....	41
Tabell 2-12 Klassificering av insatsen Affärsutvecklingslån.....	41
Tabell 2-13 Klassificering av insatsen de regionala strukturfondsprogrammen	42
Tabell 2-14 Klassificering av insatsen Landsbygdsprogrammet.....	42
Tabell 2-15 Sammanfattande klassificering av insatserna.....	43
Tabell 2-16 Sammanställning av de utvärderingar som gjorts av de utvalda satsningarna på miljödriven näringslivsutveckling	45
Tabell 2-17 Insatser klassificerade enligt en uppföljnings- och utvärderingshierarki	47
Tabell 2-18 Sammanfattande klassificering av insatsernas utvärderingar.....	50
Tabell 3-1. De mest citerade arklarna inom TIS-ansatsen.....	102
Tabell 3-2. De vanligaste förekommande länderna som citerat Carlson och Stankiewicz (1991).	102
Tabell 3-3. Strukturella komponenter i ett TIS.	104
Tabell 3-4. Sju funktioner i ett TIS.	106
Tabell 4-1. Gröna finansieringsalternativ för företag.....	114
Tabell 4-2. Garantiinstitutioners stöd till grön finansiering	117

Ordlista

Miljödriven näringslivsutveckling	Med miljödriven näringslivsutveckling avses en näringslivsutveckling vars <u>drivkraft</u> är en växande efterfrågan och marknad för miljövänliga produkter.
Strukturomvandling	Med strukturomvandling avses en process under vilket näringslivets komposition av företag förändras.
Grön strukturomvandling	Med en grön strukturomvandling avses en process som leder till ett miljövänligare, mer hållbart näringsliv
Eko-effektivitet/miljöeffektivitet	Begreppen eko- och miljöeffektivitet är ofta synonymmer. Begreppet eko-effektivitet-/miljöeffektivitet avser ökad effektivitet avseende resursanvändning och/eller miljöpåverkan. Användningen av ”eko” har i viss mån ökat och används ofta för att omfatta inte bara negativa effekter på miljön i form av utsläpp utan används för att signalera ett vidare systemperspektiv som inkluderar aspekter kopplade till resursanvändning och effekter på ekosystem och produktivitet visavi ekosystemtjänster.
Teknik	Begreppet teknik används i rapporten i vid bemärkelse och inkluderar både ”hårdvara”/maskiner, mjukvara/IT-lösningar, förändrade processer och organisatoriska förändringar såväl som förändrade metoder att erhålla en viss tjänst. Teknik kan i denna definition i korthet beskrivas som ”implementerad kunskap”.
Invention	Med begreppet invention avses stora, omvälvande och transformativa tekniksprång
Innovation	Med begreppet innovation avses inkrementella, kumulativa förändringar som bygger på befintlig teknik
Implementering	Implementering betyder spridning och användning, här, av ny miljövänligare teknik
Prisinducerad/prisdriven teknisk förändring	Med prisinducerad eller prisdriven förändring avses en förändring som orsakats av förändrade relativpriser, d.v.s. att priset för en vara förändrats i relation till priset för en annan vara.

Generella styrmedel	Med generella styrmedel avses styrmedel som inte har något utpekad adressat. Målet är ofta att internalisera externa effekter och därigenom förändra relativpriser som i sin tur förväntas leda till en prisinducerad förändring av produktions- och konsumtionsmönster. Ett styrmedel som räknas som ett generellt ekonomiskt styrmedel är koldioxidskatten.
Selektiva styrmedel	Med selektiva styrmedel avses styrmedel med tydlig adressat, i form av producent och/eller konsument. Ett exempel på ett selektivt styrmedel är investeringsstöd för solpaneler.
Främjandeinsatser	Begreppet främjandeinsatser är synonymt med selektiva styrmedel.
Miljöinnovation/Eko-innovation	Begreppet miljöinnovation som ibland även benämns eko-innovation avser innovationer som resulterar i resurseffektiviseringar och minskad miljöpåverkan genom hela värdekedjan över en produkt/tjänst livscykel, från vagg till vagg ¹ .
Eko-innovationsprestation	Med eko-innovationsprestation avses i ”Eco-innovation Scoreboard” (Eko-IS) ett kompositindex, som är baserat på 13 indikatorer uppdelade i fem huvudgrupper eko-innovation inputs ² , eko-innovationsaktiviteter ³ och eko-innovation outputs ⁴ såväl som miljömässiga utfall och socio-ekonomiska utfall ⁵ .

¹ I Eurobarometerstudien FL315 beskrivs en eko-innovation som introduktionen av en ny, eller avsevärt förbättrad, produkt (vara eller tjänst), process, organisatorisk förändring eller marknadsföringslösning som förminskar användandet av naturresurser (inklusive material, energi, vatten och land) och som minskar utsläpp av skadliga substanser över hela livscykeln.

² Statliga och privata investeringar i miljö- och energi R & D.

³ Implementeringen av innovationsaktiviteter för att minska materialåtgång per enhet av output i företag med EMAS-system.

⁴ Patent inom områden som föroreningsreduktion, energieffektivitet och avfallshantering.

⁵ Resurseffektivitet, koldioxidutsläpp och t.ex. ”job-creation” samt personalomsättning.

Sammanfattande slutsatser och förslag

Några grundläggande utgångspunkter för en verksam, effektiv och lärande politik för miljödriven näringslivsutveckling

Föreliggande rapport har ambitionen att utgöra ett första steg mot ett kunskapsunderlag för hur en verksam och effektiv politik för en miljödriven näringslivsutveckling bör utformas. Trots delstudiernas översiktliga karaktär är resultaten tillräckligt entydiga och konsistenta för att det ska vara möjligt att peka ut ett antal grundläggande och centrala byggklossar:

1. **En tydlig, konsekvent och långsiktig politik** som uppfattas som trovärdig avseende dess intention att påverka regelverk och priser. EU:s Eurobarometstudie visar att osäker efterfrågan på gröna produkter och avkastning på investeringar i eco-effektiva produkter och produktionssystem utifrån företagets perspektiv utgör de viktigaste hindren för miljöinnovationer. Samtidigt identifierar företagen i studien ökande resurspriser som centrala incitament för miljöinnovation – det illustreras av att företag enhälligt pekar på energi- och materialkostnader, och särskilt förväntningar på framtida prisökningar, som de enskilt viktigaste drivkrafterna. Tydlighet avseende politikens riktning minskar den osäkerhet som omgärdar hur företag förhåller sig till dessa hinder och drivkrafter och kan etablera miljöinnovationer som en nyckelstrategi för företag att öka resurseffektivitet och minska kostnader. Även i kapitlet om prisdriven teknik lyfts betydelsen av politikens signaleffekt och behovet av säkrare avkastning för teknikutveckling fram. För att signaleffekten skall fungera måste dock politiken uppfattas som trovärdig.
2. **Generella ekonomiska styrmedel** utgör en viktig första byggkloss i en styrmedelsmix. De generella styrmedlen är speciellt viktiga för implementering av befintlig teknik vilket ger omedelbara miljöeffekter. De generella styrmedlen spelar dessutom en viktig roll som en signal om politikens riktning, att politiken är konsekvent och långsiktig vilket i sin tur utgör en indikation om framtida kostnader. Dessa signaler kan i sin tur bidra till att driva på teknikutvecklingen.
3. **Selektiva styrmedel** utgör en minst lika viktig byggkloss i en optimal policymix. De selektiva styrmedlen motiveras dels av otillräcklig teknikutveckling till följd av positiva externa effekter, som t.ex. ”spill-over-effekter”, men kan utöver det utgöra ett riskavlyft och finansiering av ny innovativ teknik. Syftet med de selektiva styrmedlen är till skillnad från den konventionella bilden av deras roll att åstadkomma en bred parallell teknikutveckling av potentiellt viktig teknik och att åtgärda specifika flaskhalsar – i praktiken innebär det att bredda startfältet, inte att på förhand välja vinnare.
4. **Ett komplett batteri av åtgärder** av såväl utbudsorienterade insatser (ökade resurser till FoU, demoanläggningar, referensobjekt) såväl som åtgärder riktade mot efterfrågesidan. Metautvärderingen visar att svenska insatser hittills i huvudsak fokuserat på utbudsorienterade åtgärder. Samtidigt visar EU:s Eurobarometer att osäker efterfrågan är det som lyfts fram som det största hindret. Vår internationella utblick mot Korea visar att de dragit samma slutsats. De satsar på insatser inom samtliga skeden av omställningen. Det de inte kan påverka är dock den globala efterfrågan vilken kan visa sig bli avgörande för hur lyckosam deras satsning blir.

5. **En lärande politik** med ett explorativt men målmedvetet förhållningssätt i vilken alla större insatser följs upp och utvärderas. Det är viktigt att inte rädas negativa resultat utan istället försöka lära av misstagen. En lärande politik förutsätter goda kunskapsunderlag, uppföljningar och utvärderingar vars resultat analyseras ingående. Resultaten måste i möjligaste mån analyseras utifrån en förståelse av ett system och en omvärld i ständig förändring.

Samtidigt som analysen i föreliggande rapport identifierar viktiga byggklossar för en effektiv politik för miljödriven näringslivsutveckling har den samtidigt identifierat många frågeställningar som kräver fortsatta studier och analyser. En ständigt närvarande fråga är hur politiken för den miljödrivna näringslivsutvecklingen praktiskt balanserar mellan generella och selektiva styrmedel och hur bred/smäl den selektiva politiken bör vara. En annan central frågeställning är kostnaden och finansieringen av en långsiktigt kostnadseffektiv politik där statliga insatser kombineras med privata investeringar för störst hävstång. En tredje central frågeställning som inte rymts inom ramen för uppdraget men som uppmärksammades i forskningsöversikten i deluppdrag ett är frågan om ansvars- och rollfördelning och mellan nationella och regionala aktörer.

Summarising conclusions and proposals

Environment-driven business development – Some basic starting points for an active, effective and learning policy for environment-driven business development.

The present report has the ambition to constitute a first step towards a knowledge base for how an active, effective policy for environment-driven business development should be designed. Although the studies in this report were primarily intended to be basic, broad overviews, the results proved to be consistent enough to provide the following key building blocks for an effective and efficient policy:

6. **A clearly defined, consistent and long-term policy** that is perceived as credible as regards its intention to influence regulatory frameworks and prices. The EU's Eurobarometer study shows that uncertain demand for green products and return on investment in more eco-efficient products and production systems from the companies' perspective constitute the greatest obstacles to eco-innovations. At the same time, the companies in the study identify rising resource prices as central incentives for eco-innovation – this is illustrated by companies unanimously highlighting energy and materials costs, and in particular expected future price increases, as the single most important driving forces. Clarity as regards the policy's direction reduces the uncertainty surrounding companies' attitudes to these obstacles and driving forces and can establish environmental innovations as a key strategy for companies to increase their resource-efficiency and reduce their costs. The importance of the policy's effect as a signal and the need for a more certain yield from technological development are also emphasised in the chapter on price-induced technology. In order for this effect to work, however, the policy must be perceived as credible.
7. **General economic policy instruments** constitute an important first building block in a mix of policy instruments. The general policy instruments are particularly important as regards the implementation of existing technology, which has immediate environmental impact. The general policy instruments also play an important part as a signal of the direction of the policy, that the policy is consistent and long-term, which in turn provides an indication of future costs. These signals can in turn contribute to drive technological development.
8. **Selective policy instruments** are an equally important building block in an optimum policy mix. The selective policy instruments are partly justified by insufficient technological development as a result of positive external effects such as for example "spill-over effects" but can in addition also involve risk alleviation and financing of new, innovative technology. The selective policy instruments, unlike the conventional view of their role, are intended to accomplish broad, parallel development of potentially important technologies and deal with specific bottlenecks, which in practice means broadening the line-up, not choosing winners in advance.
9. **A full battery of measures** consisting of both supply-oriented measures (more resources to R&D, demo installations and object references) and measures on the demand side. The meta-evaluation shows that Swedish measures have hitherto mainly been supply-oriented. At the same time, Eurobarometer shows that

uncertain demand is the factor that is emphasised as the greatest obstacle. Our analysis of South Korea shows that they have drawn the same conclusion and are focusing on measures in all stages of their shift to a green economy. What they cannot influence, however, is global demand, which may prove to be crucial to how successful they are.

10. **A learning policy** with an exploratory but determined approach in which all major measures are followed up and evaluated. It is important not to fear negative outcomes but instead try to learn from any mistakes made. A learning policy assumes good underlying knowledge, follow-ups and evaluations, the results of which are analysed in depth. The results must as far as possible be analysed with an understanding of systems and a surrounding world that is constantly changing as the foundation.

At the same time as the analysis in the report identifies important building blocks for an effective policy for environment-driven business development, it has also identified many issues that call for continued study and analysis. One constantly present question is how the policy for environment-driven business development in practice strikes a balance between general and selective policy instruments and how broad or narrow the selective policy should be. Another central question is the cost and financing of a long-term cost-effective policy where measures by the state are combined with private investments for maximum leverage. A third central question, which lies outside the scope of the assignment but is referred to in the research overview in the first sub-assignment, is the division of roles and responsibilities between national and regional players.

Sammanfattning

En miljödriven näringslivsutveckling förutsätter teknisk utveckling i bred bemärkelse

Behoven av att ställa om till en grön hållbar ekonomi innebär mycket stora utmaningar på i sammanhanget mycket kort tid. Bara klimatutmaningen handlar om att minska miljöpåverkan i form av växthusgaser med minst 80 procent fram till 2050. Regeringens mål är 100 procent. Att klara dessa mål givet prognostiserad befolkningsutveckling utan att minska den ekonomiska aktiviteten hänger helt och hållet på förmågan att utveckla och implementera radikalt eko-effektivare teknik. Teknik definieras i detta sammanhang som implementerad kunskap och inkluderar hela produktionsprocessen från vagga till vagga, det vill säga även hur en uttjänt produkt återanvänds.

Statens roll motiveras av marknadsmisslyckanden som bromsar innovation och miljödrivna marknader från att utvecklas. Eftersom problemen är globala finns det också stora ekonomiska möjligheter för de länder som först lyckas utveckla framtidens eko-effektiva lösningar.

Tillväxtanalys har fått i uppdrag av regeringen att analysera ett antal frågeställningar med bäring på förutsättningar för miljödriven näringslivsutveckling.

Uppdraget består av fyra deluppdrag varav det första avrapporterades 30 april 2011. Övriga delar redovisas i föreliggande rapport.

En optimal politik för en miljödriven näringslivsutveckling består enligt teori och erfarenheter av en mix av generella ekonomiska styrmedel och selektiva (främjande) insatser

En viktig slutsats från det första uppdraget som redan tidigare avrapporterats är att forskningslitteraturen och tidigare erfarenheter pekar på behovet av en mix av både generella och selektiva styrmedel.

Svensk miljöpolitik har dock under senare år eftersträvat och i huvudsak använda sig av generella ekonomiska styrmedel såsom koldioxidskatt och utsläppshandel då dessa anses mest kostnadseffektiva. Den miljöekonomisk teori man då baserar sig på menar att styrmedel bör riktas mot källan och helst bara bestå av ett enda styrmedel – ”ett mål, ett medel”. I praktiken måste man dock ta hänsyn till fler mål vilket ofta innebär att en optimal policy landar i en kombination av styrmedel för att vara så träffsäker som möjligt.

Vanliga mål är miljöeffektivitet, kostnadseffektivitet, fördelningshänsyn, genomförbarhet och effekter på teknikutveckling. Det senare är ett av de viktigaste ur ett samhälls-ekonomiskt perspektiv då teknisk utveckling kan minska kostnaderna för att uppnå miljö- och klimatmål på sikt. Att detta inte sker spontant på marknaderna beror av att det förekommer marknadsmisslyckanden som leder till att teknik inte utvecklas och implementeras i tillräcklig omfattning⁶.

⁶”Spill-over-effekter” – det vill säga att teknik lätt kan kopieras när den väl tagits fram – utgör så kallade positiva externaliteter av vilka ekonomin gynnas men där den enskilde innovatören underproducerar eftersom spill-over-effekter inte innebär någon ekonomisk ersättning. För att åtgärda detta har man under lång tid försökt arbeta med olika typer av främjandeinsatser (selektiva styrmedel).

Vi har otillräcklig kunskap om effekterna av genomförda svenska främjandeinsatser

Genom en metautvärdering⁷ har Tillväxtanalys kartlagt och analyserat lärdomar från tidigare genomförda svenska selektiva insatser. Åtgärderna kartlades med avseende på: åtgärdernas inriktning, huruvida åtgärderna utvärderats, typ av utvärdering samt resultatet av utvärderingarna.

En första avgränsning genererade en bruttolista på över trettio nationella insatser. En vidare granskning visade att endast ett fåtal explicit kombinerade miljömål och näringslivsutvecklande mål, vilket i studien ställts upp som ett kriterium för urvalet av insatser. De flesta hade som övergripande syfte att utveckla antingen miljö- eller näringsliv. Viktigt att notera är dock att flera de bortsorterade insatserna mycket väl kan ha haft underordnade eller outtalade syften att förena utveckling av miljö och näringsliv.

De utvalda åtgärderna har haft en tyngdpunkt mot utbudsdrivande verksamhet. Det kan dock noteras att mer efterfrågestimulerande insatser kan återfinnas bland de insatser som sällats bort, eller av andra anledningar inte ingår i denna studie. Bland de utvalda insatserna finns en stor spridning mellan teknikutvecklande, affärsutvecklande och marknadsutvecklande insatser. Det fanns också en spridning vad gäller de verktyg insatserna använder, mellan subventioner (såsom finansiellt stöd) och rådgivning (kompetensutveckling).

Huvuddelen av alla åtgärder har följts upp på ett eller annat sätt. Det är dock bara en av insatserna som effektutvärderats. Med en effektutvärdering avses en utvärdering som söker analysera åtgärdens effekt rensad för vad skulle ha hänt om åtgärden inte genomförts (en kontrafaktisk situation). Ett antal åtgärder har utvärderats avseende dess resultat, dock utan att dessa ställs mot ett kontrafaktiskt utfall.

De flesta utvärderingar som genomförts är rent kvalitativa. Man har inte mätt effekter utan i huvudsak frågat företagarna om de upplevda effekterna av stödet. Resultatet av de kvalitativa resultatutvärderingarna är överlag att företagarna är nöjda med insatsen (stödet), det framgår dock inte i vilken mån företagarna bedömer att en liknande utveckling hade kunnat ske även utan insatsen. Därigenom är det oklart vilket extra värde som skapats genom de offentliga insatserna.

En lärande politik förutsätter bättre kunskapsunderlag

En rigorös effektutvärdering av Landsbygdsprogrammet (som i vissa delar omfattar insatser för miljödriven näringslivsutveckling) visar på små effekter. Det är dock viktigt i sammanhanget att notera att effekternas styrka är avhängig befintliga omvärldsfaktorer. Om kostnaderna för att smutsa ner, kostnader för råvaror och energi skulle öka så skulle resultatet av insatserna bli annorlunda. Detta kan uttryckas som att den selektiva insatsen skulle få bättre effekt om den generella politiken var tydligare och mer långsiktig. Samtidigt är det rimligt att anta att effekten av den generella politiken ökar genom förekomsten av selektiva stödjande instrument.

I metautvärderingen görs några regionala nedslag, som visar att det förefaller finnas särskilt framgångsrika insatser på regional nivå, exempelvis i Skåne och Västra Götaland. På den regionala nivån görs försök att forma sammanhållna strategier som kombinerar olika instrument för miljödriven näringslivsutveckling. Från regional nivå rapporteras också om

⁷Begreppet metautvärdering brukar användas i tre olika sammanhang. Antingen avses en utvärdering (1) som bearbetar resultaten från två eller flera utvärderingar, (2) som prövar kvaliteten och precisionen i en eller flera utvärderingar eller (3) som utvärderar en utvärderingsorganisation I detta fall avses (1) och (2).

en viss tendens till att i ökande grad försöka främja efterfrågan. Det är viktigt att dessa insatser analyseras noggrant, och att viktiga lärdomar återförs till nationell nivå.

Sammantaget är Tillväxtanalys slutsats att det finns otillräcklig kunskap kring insatsernas resultat/effekter och effektivitet. Det i sin tur innebär att det är stor risk att fel åtgärder genomförs, eller att rätt åtgärder genomförs på fel sätt. Om kvalitén på utvärderingarna kunde höjas skulle en bättre politik kunna utformas, som med högre effektivitet skulle kunna uppnå större effekter.

Få företag fokuserar på miljöinnovationer

En Eurobarometerstudie riktad till över 5000 små och medelstora företag⁸ inom EU27 och Sverige visar att endast en liten andel (6 procent) av företagen fokuserar på miljöinnovationer.

Med fokus menas mer än hälften av innovationsinvesteringar är inriktade mot miljöinnovationer. Majoriteten av alla företag satsar dock mindre än 10 procent av sin innovationsbudget på miljöinnovationer. Med tanke på att begreppet miljöinnovationer innefattar allt från energi- och material effektivare processer, produkter och organisationsrelaterade åtgärder såsom miljöledningssystem, utan krav på reala effekter, kan detta betraktas som ett svagt resultat; om ambitionen är att åstadkomma den omställning av näringslivet som är förenligt med de miljömål som EU ställt upp.

En större andel svenska företag investerar mycket i miljöinnovationer och rapporterar dessutom större effekter av dessa investeringar

Enligt Eurobarometerstudien satsar stora företag⁹ en större andel av sina investeringar i miljöinnovationer än mindre företag. Det är också främst större företag som rapporterar stora effekter av sina innovationer.

I genomsnitt är det en större andel svenska företag (21 procent) jämfört med europeiska företag (16 procent) som rapporterar en relativt hög andel (>30 procent) av investeringarna i miljöinnovationer. En sektor som satsar mycket på ekoinnovationer är vatten- och renhållning. Samtidigt är det i branscherna Mat och dryck samt Bygg en hög andel av företagen som anger att de över huvud taget inte investerar i miljöinnovationer vilka leder till en i genomsnitt något högre andel svenska företag som inte investerar i miljöinnovationer alls. Svenska företag investerar alltså både mer och mindre än de europeiska företagen i ekoinnovationer.

Investeringarna i miljöinnovationer fördelar sig relativt jämt mellan investeringar i eko-effektivare produkter, produktionsprocesser, och organisatoriska innovationer med viss tyngdpunkt mot investeringar i produktionsprocesser. Mindre företag investerade dock i högre utsträckning i eko-innovativa produkter medan större företag investerar mer i organisatoriska innovationer.

Svenska företag anger en betydligt högre effekt av gjorda miljöinnovationer än de europeiska. I Sverige har 42 procent av företagen introducerat åtminstone en miljöinnovation de senaste 5 åren. 24 procent av dessa anges ha ökat miljöeffektiviteten med mer än 40 procent vilket måste betraktas som mycket stor effekt. Inom EU27 har något fler, 45 procent, introducerat åtminstone en eko-innovation. Det är dock endast 4 procent av dessa

⁸ De sektorer som ingår i studien är de Areella näringarna, Tillverkningsindustrin, bygg- och vägarbete, vatten och renhållning samt Mat och dryck.,

⁹ I studien sorteras företagen efter omsättning i följande grupper: <2, 2-10, 10-15 och >50 miljoner euro.

som anger en effekt på över 40 procent. En sektor som rapporterar stora effekter av investeringar i miljöinnovationer är vatten och renhållning.

De allvarligaste hindren för investeringar i miljöinnovationer är enligt företagen osäker marknadsefterfrågan. De viktigaste drivkrafterna är kostnader för energi och råvaror

Brist på marknadsefterfrågan och osäker avkastning på gjorda investeringar inom miljöinnovationsområdet uppfattas av företagen som de allvarligaste hindren för att investera i eko-innovationer.

De viktigaste drivkrafterna för att investera i miljöinnovationer är förväntningar på framtida högre energipriser och materialkostnader samt nuvarande energipriser.

Det minst viktiga hindret, liksom minst viktiga drivkraften är enligt företagen tillgång till forskningssamarbete.

Svenska företag bedömer konsekvent varje hinder som mindre allvarligt än europeiska företag. En annan skillnad mellan företag i Sverige och EU27 är att betydligt färre svenska företag upplever tillgång till finansiering som ett hinder. De lägger istället en större vikt vid betydelsen av humankapital för upptagningen av miljöinnovationer.

En annan skillnad är att svenska företag i betydligt högre grad ser efterfrågan på gröna produkter som en drivkraft för miljöinnovation.

Förändrade relativpriser endast en bland flera viktiga drivkrafter bakom teknisk förändring

Ekonomerna och sedermera nobelpristagaren i ekonomi John Hicks presenterade redan på 1930-talet tankar kring prisets betydelse för teknisk förändring. I samband med klimatfrågans ökade betydelse under 1980-talet fick hypotesen förnyad uppmärksamhet.

Trots ett stort antal vetenskapliga studier har den inte fått någon entydig teoretisk inramning. Många studier visar att relativprisförändringar har betydelse för implementering och mer inkrementell teknisk förändring medan det saknas empiriska belägg för att förändrade relativpriser skulle spela en central betydelse för mer grundläggande teknikskiften.

Stora tekniksprång är per definition omgärdade av mycket stor osäkerhet, där priset ofta är av mindre eller liten betydelse.

Bättre analys av de teknologiska innovationssystemen behövs för att få högre träffsäkerhet och kostnadseffektivitet av policyåtgärder

Teknologiska Innovationssystem (TIS) är en metodram som utvecklats utifrån ett behov av att bedriva en politik som syftar till att driva på teknikutvecklingen i en viss riktning samt att öka takten på denna teknikutveckling. Behovet av teknikutvecklingen motiveras av att teknisk utveckling kan minska kostnaderna för att nå klimat- och miljömål. Ett annat viktigt motiv är att ta vara på tillväxtpotentialen inom ett snabbt växande marknadssegment, med stora framtida affärsmöjligheter för dem som lyckas.

Ett administrativt motiv är behovet av att minimera genuint hög osäkerhet genom ett så bra kunskaps- och beslutsunderlag som möjligt.

Ett teknologiskt innovationssystem kan beskrivas som ett nätverk av aktörer och institutioner som tillsammans samverkar inom ett specifikt teknikområde och bidrar till utveckling, spridning och utnyttjande av varianter av teknik och/eller produkter.

En TIS-analys syftar till att genom en undersökning av innovationssystemets aktörer och så kallade funktioner kartlägga, analysera och diagnostisera systemet för att därefter kunna formulera målsättningar för politik.

En målsättning med en TIS-analys är att identifiera systemsvagheter, vilka de är, hur de uppstått, hur de skiljer sig mot motsvarande system i andra länder. En viktig fråga är vilka svagheter man kan förvänta sig att systemets aktörer själva kan åtgärda samt vilka de politiska beslutsfattarna måste uppmärksamma.

Genom ingående kunskap om det tekniska innovationssystemet finns förutsättningar för en så verksam och effektiv politik som möjligt.

Utifrån genomförda TIS-analyser har man kunnat dra både generella och specifika slutsatser. Några generella slutsatser är att det tar årtionden att skapa industriell kapacitet med förmåga att utveckla och sprida energiteknik med potential i stor skala. En annan lärdom är att beslutsfattare och politiker bör avstå från att på ett tidigt skede välja vinnare. Den praktiska politiken bör istället stimulera till variation, experimenterande, kunskapsutveckling på bredden inom ett teknikområde. Detta låter sig inte göra utan selektiva styrmedel riktade mot dessa aktiviteter såsom stöd till demoanläggningar, referensobjekt, subventioner som under en tillväxtfas kompenserar för rådande prisnackdelar gentemot mogen teknik.

Tillväxtanalys bedömning är att TIS-analyser bör genomföras innan man fattar beslut om teknikfrämjande insatser. Genom TIS-analysen kan man identifiera vilket typ av åtgärd som har potential att göra störst nytta och hur stor och omfattande insatsen behöver vara.

TIS-analysen erbjuder ingen garanterad framgång men bör leda till högre träffsäkerhet och kostnadseffektivitet.

Syd Koreas omfattande satsning på en omställning till en klimateffektiv grön ekonomi utgör ett intressant storskaligt experiment

Ett deluppdrag under 2011 har varit att analysera internationella insatser som genomförts för att främja miljödriven näringslivsutveckling, som bedöms vara intressanta ur ett svenskt policyperspektiv. Inom ramen för detta deluppdrag har Tillväxtanalys valt att studera Sydkorea – ett land som sedan några år har påbörjat ett ambitiöst försök att genomföra en grön näringslivsomställning.

Syd Korea har under de senaste sextio åren haft en snabb ekonomisk utveckling, från att vara ett av de fattigare länderna i världen till att idag ha en hög levnadsstandard och vara en av världens tjugo största ekonomier. Under de senaste decennierna har dock landets tillväxt tappat fart, och landet är på jakt efter nya tillväxtkällor. År 2008 lanserades en ny nationell vision: ”Low Carbon, Green Growth”, som går ut på att landet genom att nyttja en kombination av generella och specifika policystyrmedel ska ställa om till ett konkurrenskraftigt miljövänligt näringsliv. Målet är att ta stora andelar av världsmarknaden på området.

En grundläggande aktivitet som pekats ut som central för att få till stånd grön tillväxt är grön finansiering: det vill säga att företag med miljövänliga produkter eller tjänster som har god marknadspotential måste ha tillgång till kapital. Utifrån ett antal undersökningar har man slagit fast att det finns en stor risk att otillfredsställande finansiering av dessa företag kommer att leda till ett misslyckande av den gröna näringslivsomställningen i Korea. Detta på grund av den marknadsosäkerhet som finns kring miljöanpassade produkter och tjänster. Mot denna bakgrund har Korea lanserat ett antal policyåtgärder för

att minska riskerna för finansiärer och därigenom göra det möjligt för fler gröna företag att testa sina företagsidéer.

Insatserna omfattar bland annat: (1) statliga lån direkt till gröna företag, (2) statliga lån till kommersiella banker, som i sin tur lånar ut till gröna företag, (3) statliga lånegarantier för gröna företag som lånar från kommersiella banker, (4) ett insättnings-utlåningsprogram där privatpersoner får skatteavdrag om de sparar på särskilda gröna konton – sparade pengar som bankerna sedan måste låna ut till en förmånlig ränta till gröna företag, (5) statliga riskkapitalfonder för investeringar i gröna företag och (6) insatser för underlättad finansiering på kapitalmarknader.

Som komplement till de olika finansieringslösningarna har Korea lanserat ett certifieringsprogram av gröna teknologier, gröna projekt och gröna företag, där certifierade företag i sin tur har möjlighet att få billigare lån, garantier och så vidare. Certifieringen samordnas från en central certifieringsmyndighet, KIAT, som i sin tur tar hjälp av forskningsinstitutioner och expertmyndigheter för att avgöra om en teknologi eller ett företag är berättigade till certifiering.

Korea har kommit att bli en testbädd för grön näringslivspolitik, och det är därför av stor vikt att Sverige följer utvecklingen och tar till sig de lärdomar som genereras. Tillväxtanalys bedömer att flera av de sydkoreanska insatserna har hög policyrelevans, och dessa bör därför studeras vidare.

De delstudier som ingått i uppdraget pekar på viktiga byggklossar för en effektiv politik för miljödriven näringslivsutveckling.

Dessa byggklossar eller grundläggande utgångspunkter redovisas separat från sammanfattningen i föregående avsnitt ”Sammanfattande slutsatser och förslag”.

Summary

Environment-driven business development assumes technical development in a broad sense

The need to switch to a green, sustainable economy involves very great challenges over a very short period of time. The climate challenge alone means reducing environmental impact in the form of greenhouse gases by at least 80% by 2050. The Government's target is 100%. Attaining these targets given the forecast population development without reducing economic activity is completely dependent on our managing to develop and implement radically more eco-efficient technologies. Technology in this context is defined as implemented knowledge and includes the entire production process from cradle to cradle, that is to say, also how a worn-out product is reused.

The role of the state is motivated by market failures that slow innovation and prevent environment-driven markets from developing. Since the problems are global, there are also great economic opportunities for those countries that first manage to develop the eco-efficient solutions of the future.

Growth Analysis has been commissioned by the Government to analyse a number of issues that have a bearing on the prerequisites for environment-driven business development.

The assignment consists of four sub-assignments, the final report of the first of which was presented on 30 April 2011. The results from the other three are presented here.

Based on theory and experience, an optimum policy for environment-driven business development consists of a mix of general economic policy instruments and selective (facilitating) measures

One important conclusion from the first assignment that has already been presented is that the research literature and previous experience indicate a need for a mix of both general and selective policy instruments.

Swedish environmental policy in recent years has however aimed at and mainly used general policy instruments such as a carbon dioxide tax and trading in emissions certificates since these are considered to be the most effective ones. The environment-economic theory that one then rests upon states that policy instruments should be directed at the source and preferably consist of only one policy instrument – “one goal, one instrument”. In practice, however, several goals must be taken into account, which often means that an optimum policy consists of a combination of policy instruments to be as sure as possible of hitting the mark.

Common goals include environmental effectiveness, cost-effectiveness, distribution considerations, implementability, and impact on technological development. The last is one of the most important in a socio-economic perspective since technological development can reduce the cost of attaining environmental and climate goals in the long term. That this does not take place spontaneously in the markets is because market failures occur that lead to technology not being developed and implemented to a sufficient extent^{10 11}.

¹⁰ "Spill-over-effects" – i.e. that technology can easily be copied once it has been developed – constitute so-called positive externalities favouring the economy but where the individual innovator under-produces since

We have insufficient knowledge of the effects of Swedish facilitating measures that have been implemented

By means of a meta-evaluation¹², Growth Analysis has identified and analysed lessons from previously implemented selective measures. The measures were identified in respect of: the measures' focus, whether the measures had been evaluated, type of evaluation and the results of the evaluations.

A first delimitation generated a gross list of over thirty national measures. Further scrutiny revealed that only a few explicitly combined environmental goals and business-developing goals, which in the study had been set as a criterion for selecting measures. Most had the overarching aim of developing either the environment or trade and industry. It is, however, important to note that several of the rejected measures might very well have had subordinate or implicit aims to combine development of the environment and trade and industry.

The measures selected had an emphasis on supply-driving activities. However, it can be noted that it might be possible to find more demand-stimulating measures among those that were sifted out, or that for other reasons are not included in the present study. There is a great spread among the selected measures between those intended to develop technology, business and markets. There is also a spread as regards the tools that the measures use, between subsidies (for example financial subsidies) and guidance and advice (competence development).

The majority of the measures have been followed up in some way or other. However, only one of the measures has been evaluated in respect of its impact. An impact evaluation is one that seeks to analyse the impact of the measure adjusted for what might have happened if the measure had not been implemented (a contra factual situation). A number of measures have been evaluated in respect of their results.

Most of the evaluations made are purely qualitative. Impact was not measured but instead businesses were mainly asked about the perceived impact of the support. The results of the qualitative result evaluations show without exception that businesses are satisfied with the measure (the support), but it is not evident how far businesses feel that developments would have been similar even without the measure. This means that it is uncertain what extra value the public measures created.

A learning policy needs a better knowledge basis

A rigorous impact evaluation of the Rural Development Programme (which in parts includes measures for environment-driven business development) indicate only minor effects. It is, however, important in this context to note that the strength of the effects is dependent on existing external factors. If the cost of polluting and the cost of raw materials and energy were to increase, the result of the measures would be different. This can be expressed as the selective measures having a better effect if the general policy were clearer

spill-over effects do not entail any financial remuneration. In order to rectify this, attempts have been made for a long time to work with different kinds of facilitating measures (selective policy instruments).

¹¹ "Spill-over-effects" – i.e. that technology can easily be copied once it has been developed – constitute so-called positive externalities favouring the economy but where the individual innovator under-produces since spill-over effects do not entail any financial remuneration. In order to rectify this, efforts have been going on for a long time to work with different kinds of facilitating measures (selective policy instruments).

¹² The term meta-evaluation is normally used in three different contexts. An evaluation is either one that (1) processes the results from two or three evaluations, (2) examines the quality and exactitude in one or more evaluation, or (3) evaluates an evaluation organisation. In this case, we mean (1) or (2).

and more long-term. At the same time it is reasonable to assume that the impact of the general policy increases through the existence of selective supportive instruments.

The meta-evaluation also looks at some of the regions, where there appear to be some particularly successful efforts on a regional level, for example in Skåne and Västra Götaland. On the regional level, attempts are made to form cohesive strategies that combine different instruments for environment-driven business development. On the regional level a certain tendency towards more extensive attempts to promote demand has also been observed. It is important that these measures be analysed carefully and that important lessons be fed back to the national level.

All together, Growth Analysis' conclusion is that there is insufficient knowledge about the results/impact and effectiveness of the measures. This in turn means that there is a significant risk that the wrong measures will be implemented or that the right measures will be implemented in the wrong way. If the quality of the evaluations could be raised, it would be possible to design a better policy, that would be able to achieve greater impact more effectively.

Few companies focus on eco-innovations.

A Eurobarometer survey of over 5,000 small and medium-size companies¹³ in EU27 and Sweden showed that only a small proportion (6%) of the companies focus on eco-innovations.

Focus means that more than 50% of the investments are directed towards eco-innovations. Most of the companies, however, invest less than 10% of their innovation budget in eco-innovations. Considering that the term "eco-innovations" comprises everything from more energy- and resource-efficient processes, products and organisation-related measures such as environmental management systems, with no requirement as to real impact, this can be regarded as a weak result, if the ambition is to achieve an adaptation of trade and industry that is consistent with the environmental goals that the EU has drawn up.

More Swedish companies are investing heavily in eco-innovations and are also reporting greater effects from their investments

According to Eurobarometer, big companies¹⁴ invest more in eco-innovations than small companies. It is also primarily big companies who report substantial effects from their innovations.

On average, more Swedish companies (21%) than European companies (16%) report that a relatively high proportion (>30%) of their investments are made in eco-innovations. One sector that makes great investments in eco-innovations is Water and waste collection. At the same time it is in Food and drink and Construction that a high proportion of companies say that they do not invest in eco-innovations at all, which leads to a somewhat higher proportion of Swedish companies on average who do not invest in eco-innovations at all. Swedish companies thus invest both more and less than European companies in eco-innovations.

Investments in environmental innovations are relatively evenly distributed between investments in more eco-efficient products, production processes and organisational

¹³ The sectors in the survey are the Land-based industries, Manufacturing, Construction and road work, Water and waste disposal, and Food and drink.

¹⁴ In the study, the companies have been grouped by turnover as follows: <2, 2-10, 10-15 and >50 million EUR.

innovations with slightly more investment in production processes. Small companies, however, invested to a greater extent in eco-innovative products while larger companies invest more in organisational innovations.

Swedish companies report considerably higher impact from eco-innovations than their European counterparts. In Sweden, 42% of the companies have introduced at least one eco-innovation over the past five years. 24% of them have increase their environmental efficiency by over 40%, which must be considered a very substantial impact. In EU27, slightly more, 45%, have introduced at least one eco-innovation, but only 4% report an impact of over 40%. A sector that reports significant effects from investments in eco-innovations is Water and waste disposal.

The most serious obstacle to investment in environmental innovations according to the companies themselves is uncertain market demand. The most important driving forces are costs related to energy and raw materials.

The companies consider a lack of market demand and an uncertain yield from investments in environmental innovations to be the most serious obstacles to investment in eco-innovations.

The most important driving forces behind investment in eco-innovations are expected increases in energy prices and material costs and present energy prices.

According to what the companies themselves say, the least important obstacle, and also the least important driving force, is access to research collaboration.

Swedish companies consistently consider every obstacle to be less serious than European companies do. Another difference between companies in Sweden and EU27 is that considerably fewer Swedish companies feel that access to funding is an obstacle. Instead, they attach greater weight to the importance of human capital for uptake of environmental innovations.

Another difference is that Swedish companies consider green products to be a driving force for environmental innovation to a considerably greater degree.

Changes in relative prices are only one of many important driving forces behind technological change.

John Hicks, economist and Nobel laureate in economics, presented his ideas concerning the significance of price for technological change as long ago as the 1930s. When the importance of climatic change came to the fore in the 1980s, interest in his hypothesis was reawakened.

But despite a large number of scientific studies, it has not gained any theoretical unanimity. Many studies have shown that relative price changes are important as regards implementation and more incremental technological shifts while there is no empirical evidence to show that changes in relative prices play a central role in more fundamental technology shifts.

Technological leaps are by definition associated with great uncertainty, where price is often of little or no importance.

Better analysis of the technological innovation systems is needed to attain better accuracy of aim and greater cost-effectiveness in policy measures

Technological Innovation Systems (TIS) constitute a methodological framework that has been developed on the basis of a need to pursue a policy aimed at pushing technological

development in a certain direction and increasing the pace of this technological development. The need for technological development is motivated by the ability of technological development to reduce the cost of attaining climate and environmental goals. Another important motive is to take advantage of the potential for growth in a fast-growing market segment, with enormous business opportunities for the successful ones.

An administrative motive is the need to minimise genuinely high uncertainty by having as good a knowledge and decision basis as possible.

A technological innovation system can be described as a network of players and institutions that collaborate within a specific technical area and contribute to development, dissemination, and use of variants of technologies and/or products.

The purpose of a TIS analysis is to map, analyse and diagnose the system by investigating the innovation system's players and so-called functions to be able to formulate policy objectives.

One of the objectives of a TIS analysis is to identify weaknesses in the system, their nature, what causes them, how they differ from equivalent systems in other countries. One important issue is what weaknesses the system's players can be expected to rectify themselves and what weaknesses decision-makers must pay attention to.

In-depth knowledge of the technical innovation system enables the best possible operative and effective policy.

On the basis of TIS analyses that have been made, a number of general and specific conclusions have been able to be drawn. Some general conclusions are that it takes decades to create industrial capacity with the ability to develop and disseminate energy engineering with potential on a large scale. Another lesson is that decision-makers and politicians should refrain from choosing winners at an early stage. Practical politics should instead stimulate variation, experimentation and the development of in-breadth knowledge within a technological field. This is not possible without selective policy instruments directed towards these activities such as support for demonstration installations, reference installations, and subsidies to compensate for prevailing price disadvantages against mature technologies during a growth phase.

In Growth Analysis' judgement, TIS analyses should be made before any decisions on measures to promote technology. With a TIS analysis it is possible to identify what type of measure has the potential to give the greatest benefit and the required magnitude and extent of the measure.

The TIS analysis does not guarantee success but should lead to greater accuracy and cost effectiveness.

South Korea's extensive focus on shifting to a climate-efficient green economy is an interesting large-scale experiment.

A sub-assignment carried out in 2011 was to analyse international efforts to promote environment-driven business development that were judged to be of interest from a Swedish policy perspective. Within the framework of this assignment, Growth Analysis chose to make a study of South Korea – a country that a few years ago embarked upon an ambitious attempt to implement a green transformation of its trade and industry.

Over the past 60 years, South Korea has seen rapid economic development – from having been one of the poorer countries in the world to the high standard of living it has today and

one of the world's 20 largest economies. Over the past decade, however, growth has slowed and the country is looking for new sources of growth. A new nation vision, "Low Carbon, Green Growth", was launched in 2008, whereby the country aims to switch to a competitive environmentally friendly trade and industry by using a combination of general and specific policy instruments. The aim is to take large shares of the world market in the field.

One basic activity that has been pointed out as central to green growth is green financing, i.e. companies with environmentally friendly products or services that have good market potential must have access to capital. On the basis of a number of investigations, it was established that there is a great risk that unsatisfactory financing of these companies will cause the green shift of trade and industry in South Korea to fail, due to the market uncertainty as regards environmentally adapted products and services. Against this background, Korea has launched a number of policy measures to reduce the risk for financiers and thereby make it possible for more green companies to test their business concepts.

The measures include: (1) state loans direct to green companies, (2) state loans to commercial banks, who in turn lend to green companies, (3) state loan guarantees for green companies who borrow from commercial banks, (4) a deposit-lending programme where private customers are given tax deductions if they save in special green accounts – savings that the banks must then lend to green companies at favourable interest rates, (5) state risk capital funds for investments in green companies and (6) measures to facilitate financing in the capital markets.

As a complement to the various financing solutions Korea has launched a certification programme for green technologies, green projects and green companies, where certified companies in their turn have the possibility to obtain cheaper loans, guarantees and so on. Certification is coordinated by a central certification authority, KIAT, which in turn receives assistance from research institutes and expert authorities to determine whether a technology or a company is entitled to be certified.

Korea has come to be a test bench for green trade and industry policy and it is therefore highly important that Sweden follow developments and learn from the lessons that are generated. In Growth Analysis' judgement, several of the South Korean measures have a high policy relevance and these should therefore be studied further.

The studies conducted in the assignment point out important building blocks for environment-driven business development.

These building blocks or fundamental starting points were presented separately from the summary in the previous section "Summarising conclusions and proposals".

1 Politik för en miljödriven näringslivsutveckling

Regeringen konstaterar i Tillväxtanalys regleringsbrevet för 2011 att det finns behov av ett utökat underlag som kan användas för att följa upp och utveckla olika former av främjandeinsatser inom miljödriven näringslivsutveckling.

Tillväxtanalys fick i uppdrag att initiera ett sådant underlag preciserat som fyra deluppdrag varav det första skulle avrapporteras 30 april 2011 och övriga delar senast den 28 februari 2012. Föreliggande rapport utgör en slutredovisning av deluppdrag 2-4.

I detta kapitel har vi valt att klippa in huvuddelen av sammanfattningen från deluppdrag ett då slutsatserna från uppdraget utgjort en viktig grund för arbetet med övriga deluppdrag. Hela rapporten finns att ladda ner från Tillväxtanalys hemsida (2011:02)¹⁵.

1.1 Tillväxtanalys uppdras att analysera förutsättningar för miljödriven näringslivsutveckling

I denna rapport redovisas samtliga deluppdrag:

- Sammanfattning av forskningsöversikten som en central utgångspunkt för hela arbetet
- Sammanställning och analys av befintliga utvärderingar. Uppdraget utformades som en metautvärdering av ett urval av befintliga och nyligen avslutade främjandeinsatser.
- Analyser av ”strukturella och funktionella förutsättningar” för miljödriven näringslivsutveckling. Uppdraget inkluderar tre delstudier. En analys av europeiska och svenska företags beteenden och attityder gentemot eko-innovationer, en översikt av hypotesen för prisinducerad teknisk förändring och en sammanställning av ett metodramverk för analyser av tekniska innovationssystem, TIS-analyser, och dess potential för en mer träffsäker och kostnadseffektiv miljöpolitik.
- Analys av internationella insatser som bedöms särskilt intressanta ur ett svenskt policyperspektiv. Efter konsultationer med experter och uppdragets referensgrupp inriktades analysen på den satsning på grön strukturomvandling inklusive miljödriven näringslivsutveckling som sedan 2009 genomförs i Sydkorea.

Rapporten inleds med en sammanfattning. Därefter redovisas deluppdragen var för sig i separata kapitel. Forskningssammanställningen redovisas nedan.

¹⁵ http://www.tillvaxtanalys.se/tua/export/sv/filer/publikationer/rapporter/Rapport_2011_02.pdf

1.2 En sammanställning av nationell och internationell forskning - sammanfattning av deluppdrag #1

I detta avsnitt återges huvudslutsatserna från deluppdrag ett som redovisades i april 2011. Slutsatserna från deluppdraget är en viktig grund för arbetet med övriga deluppdrag. Hela rapporten finns att ladda ner från Tillväxtanalys hemsida (2011:02)¹⁶.

1.2.1 Selektiva kontra generella styrmedel

Översikten visar dels att det finns en stor mängd kriterier för val av styrmedel varav flera inte kan utvärderas ur ett strikt vetenskapligt perspektiv utan landar i moraliska och politiska överväganden. De vanligaste kriterierna är miljöeffektivitet, kostnadseffektivitet, fördelningseffekter, genomförbarhet och effekter på teknisk utveckling.

Översikten ger vid handen att en effektiv miljöpolitik förutsätter en kombination av styrmedel. Motivet till detta är att det sällan går att nå ens grundläggande effektivitet avseende de relevanta kriterierna med ett enda styrmedel.

Ett argument för riktade, selektiva styrmedel är att generella ekonomiska styrmedel inte isolerat kan bidra till den nödvändiga tekniska utvecklingen. En orsak till det är att teknisk utveckling karaktäriseras av positiva externaliteter i form av kunskap som lätt ”spiller över” till andra aktörer och för vilket patenträttigheter visat sig vara otillräckliga. Det innebär en ökad risk för marknadsmisslyckanden – som i sin tur kan vara svåra att möta med endast generella styrmedel. Ett klassiskt exempel är grundforskning i syfte att gynna teknisk utveckling. Ett annat motiv för selektiva styrmedel är behovet av att åstadkomma en parallell implementering av teknik som bedöms reducera kostnaderna att uppnå miljöpolitiska mål i tid.

Riktlinjerna för en optimal policymix utifrån de studerade artiklarna bygger på en grund av generella ekonomiska styrmedel som kompletteras med mer riktade selektiva styrmedel.

1.2.2 Forskningslitteraturöversikten

Arbetet med urvalet har syftat till att ge ett urval av forskningen på området under de senaste 5-10 åren bestående av artiklar av hög relevans från tunga tidskrifter kompletterat med artiklar rekommenderade av svenska forskare på området.

Utifrån detta urval är det inte möjligt att dra några säkra generella slutsatser eller skissera några stiliserade fakta. Det vi kan göra är att identifiera vilka frågeställningar som haft hög aktualitet de senaste åren. Vi kan också konstatera att det i urvalet är en del slutsatser som är återkommande.

En fråga som återkommer i flera studier är analyser av hur olika styrmedel interagerar. Att det behövs en mix av styrmedel ifrågasätts inte men däremot drar man slutsatsen att det behövs mer kunskap om hur de påverkar varandra. Man efterlyser mer komplexa modeller som kan användas för att inför införandet av nya styrmedel kunna analysera förväntade effekter. Flera författare drar slutsatsen att denna brist på kunskap och modeller lett till icke önskvärda resultat.

Området biobränslen är ett exempel som i artiklarna lyfts fram som ett område där miljöpolitiska styrmedel riskerar göra mer skada än nytta.

¹⁶ http://www.tillvaxtanalys.se/tua/export/sv/filer/publikationer/rapporter/Rapport_2011_02.pdf

Flera artiklar lyfter fram betydelsen av tydliga politiska signaler, information och ekonomiska styrmedel för att driva på mot en grön strukturomvandling.

Artiklarna om miljöteknik trycker på behovet av en långsiktig planeringshorisont och behovet av att ta fram ny kostnadsreducerande teknik, få till stånd en bred implementering för testning och utveckling av befintlig teknik. Författarna menar att fokus på kortsiktig kostnadseffektivitet riskerar bli mycket kostsamt på sikt.

Det är dock viktigt att stödet ges i rätt skede av kommersialiseringen och bör leda till självgenererande tillväxt så att stödet på sikt kan fhasas ut.

Flera studier lyfter fram behovet av styrmedel riktade mot efterfrågesidan och att ny teknik bör analyseras utifrån vad tekniken kan erbjuda ur ett kundperspektiv. Liksom andra produkter kan man inte förvänta sig att miljöteknik implementeras om tekniken/produkten inte ger användaren/kunden mervärden.

1.2.3 Indikatorstudien

I uppdraget ingick också att göra en sammanställning av kvalitativa och kvantitativa indikatorer som används för att följa upp offentliga insatser för att främja miljödriven näringsutveckling.

Den indikator som återkommer i de flesta studier är eko-effektivitet. Begreppet är dock inte entydigt utan tillämpas olika beroende på studiernas inriktning och kan bestå av en eller flera negativa externaliteter. Begreppet effektivitet innebär att begreppet är relativt, ofta satt i relation till den ekonomiska nyttan. För att nyttja indikatorn för att följa måluppfyllelse krävs att effektivitetsmättet kompletteras med ett volymmått för att få fram ett mått i absoluta tal.

Uppenbart är att man från litteraturen efterlyser sätt att mäta måluppfyllelse.

1.3 Kommentarer ex post

Sammanfattningen av de selektiva styrmedlens roll för en verksam och effektiv miljöpolitik som Tillväxtanalys valde att genomföra som ett komplement till regeringens preciserade uppdrag har visat sig vara en av de centrala frågeställningarna för uppdraget som helhet. Det finns dock behov av att fördjupa översikten och sammanställningen för att kunna ge mer handfasta och praktiska råd och instruktioner till politikens genomförande, vilket är något vi planerar återkomma med i kommande uppdrag.

2 Erfarenheter av tidigare genomförda främjandeinsatser - en metautvärdering

Vid alla insatser som syftar till att få till stånd förändring och utveckling är det av yttersta vikt att det finns ett kontinuerligt lärande kring vad som fungerar och vad som inte fungerar. Om det saknas är risken överhängande att fel upprepas, gång på gång. För att uppnå största möjliga effekt, så effektivt som möjligt, är det därför centralt att insatser analyseras. Detta kan bland annat göras inom ramen för *utvärderingar*, som (beroende på hur de är utformade) kan svara på frågor såsom: Var genomförandet professionellt? Nåddes den avsedda målgruppen? Skapades de effekter som avsågs? Skapades de avsedda effekterna på ett kostnadseffektivt sätt?

När det gäller området miljödriven näringslivsutveckling har det i Sverige under ett antal år genomförts en rad olika insatser, på nationell och regional nivå. Många av dessa har dessutom utvärderats på olika sätt. I detta kapitel redovisas resultaten av en meta-utvärdering¹⁷ av ett antal av dessa insatser.

I denna metautvärdering görs ett försök att ta ett helhetsgrepp kring de insatser som genomförts i Sverige på området miljödriven näringslivsutveckling, och de lärdomar som genererats av dessa. Metautvärderingen bearbetar resultaten från de olika utvärderingar som gjorts på området, och bedömer utvärderingarnas kvalitet. Underlaget till metautvärderingen har tagits fram av konsulter vid Kontigo AB.

Inledningsvis är det också viktigt att poängtera vad denna studie inte är. Studien har inte som ambition att omfatta alla insatser som kan/skulle kunna främja miljödriven näringslivsutveckling, utan ambitionen är att fånganationella insatser som explicit har som syfte att främja just detta.

2.1 Inledning

Syftet med följande deluppdrag är att sammanställa och analysera befintliga utvärderingar inom området miljödriven näringslivsutveckling.

Deluppdraget består i sin tur av ett antal olika moment:

1. Klassificera de insatser som berörs
2. Klassificera de utvärderingar som gjorts för berörda insatser
3. Identifiera huruvida det finns andra främjandeinsatser (som inte genomförs av statliga aktörer)
4. För en mindre andel av utvärderingarna – analysera vad de kommit till för resultat

Med utgångspunkt i en översiktlig analys av insatsernas syften och utformning har en modell för klassificering av insatserna utvecklats. Modellens huvudsakliga syfte är att definiera vad som avses med miljödriven näringslivsutveckling och insatser för detta.

¹⁷Begreppet metautvärdering brukar användas i tre olika sammanhang. Antingen avses en utvärdering (1) som bearbetar resultaten från två eller flera utvärderingar, (2) som prövar kvaliteten och precisionen i en eller flera utvärderingar eller (3) som utvärderar en utvärderingsorganisation. Se bl.a. Statskontoret (2001) Utvärdera för bättre resultat! 2001:22

I ett andra steg har insatserna klassificerats med utgångspunkt i den ovan nämnda modellen. Klassificeringen av insatserna har utgått från befintligt skriftligt material omkring respektive insats och har i vissa fall kompletterats med intervjuer med berörda aktörer. Syftet med klassificeringen har varit att identifiera insatser som kan betecknas som insatser för miljödriven näringslivsutveckling.

Det tredje steget i uppdragets genomförande adresserar frågan om huruvida det finns andra aktörer vid sidan av staten som bedriver insatser inom området miljödriven näringslivsutveckling. Här främst olika typer av regionala insatser funnits. Här har arbetet dels gjorts med utgångspunkt i våra tidigare analyser kring regionernas roll i politikens genomförande för att kunna tydliggöra vad som är regionala insatser och vad som är nationella insatser. Därtill har intervjuer genomförts med företrädare för några av de större regionalt tillväxtansvariga myndigheterna i landet för att få en mer detaljerad inblick i vilka typer av projekt och andra insatser som kan bedrivas på den regionala nivån. Fokus har här i första hand varit på Västra Götalandsregionen och Region Skåne.

2.2 En klassificering av insatser utifrån begreppet miljödriven näringslivsutveckling

Begreppet miljödriven näringslivsutveckling är avsett för insatser som rör finansiering och genomförande av olika former av stöd som har som yttersta syfte att utveckla näringslivet genom att främja en miljömässigt hållbar utveckling. Begreppet tar således sin utgångspunkt i det faktum att en hållbar miljö kan vara en god affär också för företagen.

Begreppet skiljer sig från flera av de relaterade begreppen – t.ex. Clean Tech eller Miljödriven affärsutveckling – då det sätter främjandeinsatserna i fokus och då begreppet avser näringslivet som sektor snarare än ett enskilt företag eller en grupp av företag.

Miljödriven näringslivsutveckling bör förstås som ett samlande överordnat begrepp för att främja utvecklingen av företagen. Detta främjande kan grundas på utvecklingen av *miljöteknik*, *miljödrivna affärer* eller *miljödrivna marknader*. Det kan dock fastslås att begreppet miljödriven näringslivsutveckling har en instrumentell innebörd, dvs. syftet är att utveckla näringslivet genom att utveckla företagen genom att utveckla den miljömässiga dimensionen i deras teknikanvändning, deras affärer eller deras marknader. Med andra ord, miljöaspekten i sig sätts inte i centrum utan betraktas som *ett instrument* för att åstadkomma affärsmässig utveckling av näringslivet.

Miljödriven näringslivsutveckling kan således vara (offentliga) insatser som med utgångspunkt i en (mer) hållbar miljö främjar utvecklingen av näringslivets teknik, affärer och nya marknader.

Sådana insatser kan delas in på flera sätt. Ett vanligt sätt att dela in företagsutvecklande insatser är dock att skilja mellan sådana som är utbudsdrivna och sådana som är efterfrågedrivna. Med utbudsdrivna insatser skulle man då avse insatser som främst vänder sig till företagen som målgrupp och med efterfrågedrivna sådana som istället fokuserar företagens kunder.

Man kan också skilja mellan olika typer av styrmedel för insatserna. Här framträder främst två olika typer av styrmedel: subventioner (bidrag, selektiva skattelättnader, etc.) och rådgivning).

Tillsammans skapar dessa tre dimensioner av insatser en grund för klassificering av insatserna för miljödriven näringslivsutveckling. Synsättet illustreras i Tabell 2-1 nedan.

Tabell 2-1 Modell för klassificering av insatser för miljödriven näringslivsutveckling

Näringslivsutveckling genom Typ av insatser	Teknik		Affär		Marknad	
	SUB	RÅD	SUB	RÅD	SUB	RÅD
Efterfrågan						
Utbud						

Att komma ihåg är dock att alla insatser som behandlas här skall ha som yttersta syfte att åstadkomma en utveckling för företagen. Även här finns dock en definitions- eller gränsdragningsproblematik. Som skall visa sig är de flesta av de insatser som preliminärt identifierats för detta uppdrag sådana där näringslivsutvecklingsmålet i bästa fall får anses sekundärt. I några fall finns en dubbel målsättning, att bidra till något miljömål samtidigt som man avser att bidra till näringslivets utveckling. Och i ytterligare andra fall är det näringslivsutvecklingen som står i centrum för insatsen. I det följande granskas endast sådana insatser där näringslivsutvecklingsperspektivet åtminstone är en parallell prioritering.

Därtill exkluderas också insatser vars primära syfte är företagets utveckling, men där det saknas tydliga inslag av hållbarhet som drivkraft för företagets utveckling. Inom denna kategori skulle de flesta av de mer traditionella formerna av stöd till näringslivets utveckling inom t.ex. näringspolitikens och den regionala tillväxtpolitikens områden finnas.

Med andra ord, så finns ett villkor för vilka insatser som kan komma ifråga för klassificeringen enligt Tabell 2-1. Detta illustreras i Tabell 2-2 nedan.

Tabell 2-2 Insatser för miljödriven näringslivsutveckling – en grundläggande definition

	Övergripande målsättning	Specifik målsättning	Relevans
A	Insatser som kombinerar miljö- och näringslivsutvecklingsmål	<ul style="list-style-type: none"> Insatser vars syfte både är att nå miljömål och företagets utveckling 	Relevant
B	Insatser som huvudsakligen har näringslivsutvecklingsmål	<ul style="list-style-type: none"> Insatser vars primära syfte är företagets utveckling Insatser där miljömässighet är ett verktyg för företagets utveckling 	Relevant
C	Insatser som huvudsakligen har miljömål	<ul style="list-style-type: none"> Insatser vars syfte primärt inte är företagets utveckling Insatser där företagen är verktyg för att nå miljömål 	Ej relevant
D	Näringslivsutveckling utan inslag av hållbarhet	<ul style="list-style-type: none"> Insatser vars primära syfte är företagens utveckling Insatser som saknar miljömässighet som verktyg för företagets utveckling 	Ej relevant

2.3 Insatser för miljödriven näringslivsutveckling – en avgränsning

Med utgångspunkt i Tabell 2-1 och Tabell 2-2 i föregående avsnitt görs här en närmare granskning av de insatser som staten bidrar med inom ramen för vad som ovan pekats ut som miljödriven näringslivsutveckling. Målet med detta avsnitt är således att först definiera vilka insatser som kan räknas till insatser för miljödriven näringslivsutveckling och därefter att klassificera dessa.

I detta arbete har en viktig utgångspunkt varit en lista framtagen av Näringsdepartementet, som omfattar insatser där främjande styrmedel för miljödriven näringslivsutveckling kan tänkas ingå. Listan inkluderar totalt 19 insatser, varav mer än hälften är energirelaterade. Listan har därtill kompletterats med resultatet av Tillväxtanalys eget arbete med att identifiera olika insatser av potentiellt intressant karaktär. Tillsammans utgör olika former av nationellt tillgängliga insatser av karaktären program eller generella insatser i övrigt totalt omkring 30 olika insatser.

Nedanstående bruttolista har avgränsats till att endast omfatta insatser som uppfyller följande kriterier: Insatser bör vara genomförda i närtid, under de senaste 5-10 åren; Insatser bör ha någon form av koppling till miljö- och näringsutveckling; Ren forskning eller rent forskningsfrämjande insatser omfattas inte.

Det bör dock understrykas att nedanstående lista inte gör anspråk på att vara komplett.

Dessa insatser presenteras sammanfattat i tabellen nedan.

Tabell 2-3 Potentiella insatser för miljödriven näringslivsutveckling

Insatsnamn	Organisation
Demo miljö	Tillväxtverket m fl.
Främja kvinnors företagande – pilot gröna näringar	Tillväxtverket m fl.
Landsbygdsprogrammet	Jordbruksverket
Förnybara drivmedel (pumpstödet)	
Regionalt bidrag – företagsutveckling	Länsstyrelserna, Tillväxtverket, Regeringen
Regionalt bidrag – investeringsstöd	Länsstyrelserna, Tillväxtverket, Regeringen
Eco innovation	EU CIP
Entrepreneurship & Innovation	CIP
Miljödrivna marknader	Tillväxtverket
Affärsutvecklingslån	Energimyndigheten
Miljödriven Export	Tillväxtverket
EU: regionala program för stärkt konkurrenskraft	Tillväxtverket
FOU och innovation	Energimyndigheten
Energieffektivisering i energiintensiv industri – PFE	Energimyndigheten
Energikartläggningscheck	Energimyndigheten
Teknikupphandling, marknadsintroduktion för energieffektivisering i transportsektorn	Energimyndigheten
Hållbar besöksnäring	Tillväxtverket
Investeringsstöd solvärme	Boverket
Investeringsstöd solceller	Boverket
Energitjänstedirektivet	
Vindkraftssamordnare	Energimyndigheten
Fjällanpassad hållbar lokal och regional utveckling	Naturvårdsverket m fl.
Lokalt och regionalt tillväxtarbete	Tillväxtverket
Kommunal energi och klimatrådgivning	Energimyndigheten
Regionala energikontor	Energimyndigheten
EEEF investeringsfond – hållbara energilösningar	
Statligt stöd till energieffektivisering i kommuner och landsting	Energimyndigheten
Elcertifikat	Energimyndigheten/Svenska Kraftnät

Insatsnamn	Organisation
Investeringsstöd till biogas och förnybar energi	Jordbruksverket
Lokala investeringsprogram (LIP)	Naturvårdsverket
Klimatinvesteringsprogram (Klimp)	Naturvårdsverket

I Tabell 2-4 nedan har ett försök genomförts med att urskilja de insatser som bedöms kunna räknas till insatser av karaktären miljödriven näringslivsutveckling. Indelningen är gjord med utgångspunkt i de krav som ställts upp i Tabell 2-2 ovan.

Nedan följer några exempel som belyser hur definitionsklassificeringen är genomförd:

- **Investeringsstödet till solceller** – Stödet har administrerats av länsstyrelserna i samverkan med Boverket. Hushåll och företag har kunnat få en subvention av en del av investeringskostnaden när man investerat i solcellspaneler för elproduktion. Stödet har givits till alla sökanden som uppfyller kraven, så länge medel finns kvar att fördela. Stödets syfte bedöms vara att stimulera övergången till förnybara elenergikällor. Potentiellt skulle man kunna hävda att stödet genom att stimulera efterfrågan på solceller också skulle gynna näringslivet inom solcellsbranschen. Även om detta kan ha varit en effekt, så är det för det första inte betydande (då merparten av de solceller som säljs i Sverige är tillverkade utomlands) och för det andra inte avsiktligt och integrerad i stödets utformning. Insatsen har därför kategoriserats som en insats huvudsakligen med miljömål.
- **Regionalt bidrag till företagsutveckling/-investering** – Stödet administreras av länsstyrelserna, Tillväxtverket och regeringen (beroende på omfattningen av de enskilda stödärendena). Företag i de regionalpolitiska stödområdena kan få bidrag till en investering eller en allmän företagsutvecklingsinsats med en viss (varierar beroende på geografien) andel av investeringens storlek. I förordningen om företagsstöd eller i EU:s statsstödsregler (som är de regelverk som styr stöden) saknas aktiva mål för miljömässig hållbarhet. I enskilda län kan stödet dock ingå i programliknande insatser med mål om miljömässig hållbarhet som grund för näringslivsutveckling. Den samlade bedömningen blir dock att detta är en företagsutvecklingsinsats utan inslag av hållbarhet.
- **Miljödrivna marknader** – Insatsen är ett nystartat program inom Tillväxtverkets s.k. nationella program, som bygger på Tillväxtverkets låna erfarenhet från arbete inom området. Syftet med insatsen är att öka det faktiska utbudet av miljöanpassade produkter och tjänster genom att stödja små och medelstora företag i kommersialiseringsfasen. Syftet är explicit utveckling av näringslivet genom nyttjande av hållbarhetsaspekterna och insatsen har därför definierats som en insats som huvudsakligen drivs av näringslivsutvecklingsmål (men som har tydliga hållbarhetsinslag).
- **Demo miljö** – Insatsen har drivits av SIDA och Tillväxtverket och kombinerar egentligen tre olika syften: utvecklingen av svenska företag, utveckling i SIDA:s programländer och miljömål. Vår bedömning är att näringslivsutvecklingsmålet har varit ett överordnat mål, men att miljö- och hållbarhetsaspekterna varit väl integrerade verktyg för att nå målet. Målet om utveckling i SIDA:s programländer har också det varit ett prioriterat mål. Programmet har därför definierats som en insats för miljödriven näringslivsutveckling som kombinerar miljömål och näringslivsutvecklingsmål.

I nedanstående tabell har bruttolistan av insatser klassificerats utifrån deras övergripande målsättningar, enligt ovanstående resonemang. Viktigt att notera är att insatserna klassificeras utifrån sina huvudsakliga och uttalade syften – inte det faktiska utfallet, önskvärda bieffekter eller dylikt. Detta får naturligtvis konsekvenser för urvalet.

Tabell 2-4 Insatser för miljödriven näringslivsutveckling

	Övergripande målsättning	Insats
A	Insatser som kombinerar miljö- och näringslivsutvecklingsmål	<ul style="list-style-type: none"> • Demo Miljö • Landsbygdsprogrammet (delar av) • Affärsutvecklingslån • EU:s regionala program för stärkt konkurrenskraft (delar av) • FOU och Innovation • Energieffektivisering i energiintensiv industri – PFE • Teknikupphandling, marknadsintroduktion för energieffektivisering i transportsektorn
B	Insatser som huvudsakligen har näringslivsutvecklingsmål	<ul style="list-style-type: none"> • Eco Innovation • Miljödrivna marknader • Miljödriven export
C	Insatser som huvudsakligen har miljömål	<ul style="list-style-type: none"> • Investeringsstöd till biogas och förnybar energi • Förnybara drivmedel (pumpstödet) • Investeringsstöd till solvärme • Energitjänstedirektivet • Energikartläggningscheck • Fjällanpassad hållbar lokal och regional utveckling • Regionala energikontor, kommunal energi och klimatrådgivning • EEEF investeringsfond – hållbara energilösningar • Statligt stöd till energieffektivisering i kommuner och landsting • Elcertifikat • Lokala investeringsprogram (LIP) • Klimatinvesteringsprogram (Klimp)
D	Näringslivsutveckling utan inslag av hållbarhet	<ul style="list-style-type: none"> • Hållbar besöksnäring • Regionalt bidrag – företagsutveckling och investering • Entreprenurship and innovation • Lokalt och regionalt tillväxtarbete • Främja kvinnors företagande – pilot gröna näringar

Med utgångspunkt i ovanstående tabell (Tabell 2-4) har således nedanstående nio insatser identifierats – insatser som kan karaktäriseras som insatser för miljödriven näringslivsutveckling. Noteras skall dock att två av dessa insatser endast till en mindre del rymmer sådana insatser, medan programmen i stort inte är att karaktärisera som sådan, dvs. landsbygdsutvecklingsprogrammet och de regionala strukturfondsprogrammen.

Viktigt att notera är därtill att en av de ovan nämnda insatserna fallit bort (Teknikupphandling, marknadsintroduktion för energieffektivisering i transportsektorn) på grund av att det visat sig att den initierats alldeles nyligen.

Sammantaget har följande insatser befunnits uppfylla de uppställda kraven på vad som anses vara miljödriven näringslivsutveckling (kategorier A och B i tabellen ovan):

- Demo miljö

- Landsbygdsprogrammet
- Affärsutvecklingslån
- EU: regionala program för stärkt konkurrenskraft, etc.
- FOU och innovation
- Energieffektivisering i energiintensiv industri – PFE
- Eco innovation
- Miljödrivna marknader
- Miljödriven Export

Ovanstående lista bör således inte på något vis betraktas som en komplett lista över offentliga insatser för att främja miljödriven näringslivsutveckling, utan bör ses som ett urval av insatser på nationell nivå. Det medför också att de slutsatser som kan dras från analysen av insatserna måste tolkas med stor försiktighet.

I nästa avsnitt analyseras de utvalda insatserna vidare.

2.4 En klassificering av insatserna för miljödriven näringslivsutveckling

I detta avsnitt granskas de nio insatser för miljödriven näringslivsutveckling som identifierades i föregående avsnitt.

Utgångspunkten för analysen är den klassificering av insatsernas karaktär som presenterades i avsnittet ovan, dvs. en analys görs av vilken typ av miljömässig hållbarhet som står i fokus: miljöteknik, företags- eller affärsutveckling med miljömässig hållbarhet som affärsidé eller utvecklingen av nya marknader.

En analys görs också av hur åtgärdens incitamentsstruktur är uppbyggd. Här särskiljs mellan två huvudstrukturer, där den ena är rådgivnings- och kunskapsbaserade och den andra är en ekonomisk struktur där bidrag eller skattelättnader används som incitament. Båda dessa incitament förekommer också sida vid sida i vissa insatser.

Slutligen analyseras hur insatsen förhåller sig till principen att stödja utbudet eller efterfrågan. Således särskiljs insatser som stödjer utbudet av nya affärer eller ny teknik, å ena sidan, och sådana insatser som söker stimulera efterfrågan på ny teknik eller nya marknader, å andra sidan.

Avsnittet inleds med en kort beskrivning av de nio olika insatserna i följande tabell (Tabell 2-5).

Tabell 2-5 De nio insatserna för miljödriven näringslivsutveckling – kort beskrivning

Myndighet	Insats	Beskrivning
Tillväxtverket	Demo Miljö	Programmet har drivits under perioden 2007 – 2010. Programmet har syftat till att introducera moderna, miljövänliga tekniklösningar i Sidas samarbetsländer. Programmet har flera mål: att möjliggöra för köpare i SIDA:s samarbetsländer att investera i ny miljöteknik, att främja introduktionen av miljöteknik och att underlätta för svenska miljöteknikföretag att exportera. Stöd, i form av bidrag, utdelas i första hand till köparna av miljöteknik, i SIDA:s samarbetsländer. Vissa delar av stödet

Myndighet	Insats	Beskrivning
		är dock riktat till säljarna.
Tillväxtverket på uppdrag av EU-kommissionen	Eco-Innovation	Syftet är att främja marknadsintroduktion av miljöinnovativa produkter, tjänster och processer. Projekten förväntas bidra till att minska utsläppen av växthusgaser, att använda resurser som vatten och råvaror mer effektivt, att öka användningen av återvunnet material, att producera kvalitetsprodukter med mindre påverkan på miljön och att genomföra en mer miljövänlig produktion av processer och tjänster. Stöd ges i form av bidrag som utbetalas till små och medelstora företag.
Tillväxtverket	Miljödrivna marknader	Programmet syftar till att stärka små och medelstora företags konkurrenskraft och möjlighet att utveckla sina affärer genom att främja samverkan, utveckling av systemlösningar etc. Fokus ligger på affärs- och marknadsutveckling och programmet stödjer inte teknikutveckling. Stöd ges i form av bidrag till nätverk av företag eller liknande.
Tillväxtverket	Miljödriven export	Insatsen är en begränsad pilotsatsning och syftar till att stärka möjligheterna för svenska små och medelstora miljöteknikföretag på en internationell marknad. Stöd ges i form av bidrag till företag för att genomföra särskilda exportfrämjande insatser
Energimyndigheten	Programmet för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE)	Programmet syftar till att stimulera den energiintensiva industrin till energieffektivisering. Energiintensiva företag får efter genomförd kartläggning och utarbetande av en strukturerad handlingsplan för effektivisering också ett ekonomiskt stöd i form av en skatterabatt.
Energimyndigheten	Stöd till forskning, utveckling och innovation inom energiområdet	Främja forskning och utveckling, inbegripet demonstrationsprojekt, samt innovation inom energiområdet i syfte att driva på arbetet med utvecklingen av det svenska energisystemet och skapa tillväxt i Sverige. Stödet ges som bidrag till bl.a. miljöteknikföretag.
Energimyndigheten	Affärsutvecklingslån	Stödets syfte är att ge möjlighet till affärsutveckling av innovativa idéer. De idéer som beviljas lån ska ha både energi- och näringslivsrelevans. Företagen ska ha potential att bidra till en betydande ökning av andelen förnybar energi eller energieffektivisering - med tillväxt och konkurrenskraft som resultat. Stödet ges till företag som vill utveckla sina affärer grundade på miljömässigt hållbar energiteknik eller energisystem.
Tillväxtverket i samverkan med de regionala partnerskapen	Åtta regionala program för regional konkurrenskraft (regionala fonden)	Europeiska regionala utvecklingsfonden (ERUF) syftar till att minska den regionala obalansen inom EU. ERUF finansierar insatser inom infrastruktur, sysselsättning, lokal och regional utveckling. Några delar av programmet innehåller insatser med inriktning mot utveckling av miljödriven näringslivsutveckling. Stödet ges i form av bidrag till grupper av företag, universitet eller organisationer som arbetar bl.a. med att främja näringslivets utveckling.
Jordbruksverket, i vissa fall länsstyrelser	Landsbygdsprogrammet	Landsbygdsprogrammet drivs i fyra axlar med olika fokus. Axel ett är relaterat till företags- och näringslivsutveckling. Det syftar till att utveckla landsbygden genom att stödja nya

Myndighet	Insats	Beskrivning
		företag och utvecklingen av nya varor och tjänster. Miljö och hållbar utveckling är prioriterat i programmet i dess helhet, dock främst inom axel två.

2.4.1 Klassificering av insatserna

Appliceras modellen från avsnitt 2.3 på de nio utpekade insatser erhålls en första preliminär analys som presenteras nedan.

Demomiljö

För insatsen Demomiljö, kan det konstateras att insatsen är inriktad främst mot att stödja utvecklingen av nya affärer och utvecklingen av nya marknader för svenska företag inom miljöteknikområdet. Vidare grundar sig insatsen främst på att stödja efterfrågan på miljöteknik, genom det stöd som SIDA och Tillväxtverket erbjuder som riktat till köparen av den nya tekniken eller den nya systemlösningen. Härigenom kan det konstateras att incitamentsstrukturen främst är inriktad mot en efterfrågestyrning. Dessutom kan man hävda att detta gäller i dubbel bemärkelse då själva programmet är tänkt att fungera som ett program för utveckling av demonstrationsanläggningar vilka i sin tur kan bidra till ny efterfrågan.

Delar av insatserna – framför allt på förstudienivå – består förvisso av ett finansiellt stöd till de exporterande företagen själva, men insatsen bedöms i huvudsak vara efterfrågedriven.

Detta gör att insatsen Demomiljö klassificeras som inriktad mot affärs- och marknadsutveckling, grundad på ett finansiellt bidrag som vänder sig till köparen – dvs. insatsens förändringslogik är att förändra efterfrågan.¹⁸

Tabell 2-6 Klassificering av insatsen Demomiljö

Näringslivsutveckling genom Typ av insatser	Teknik		Affär		Marknad	
	SUB	RÅD	SUB	RÅD	SUB	RÅD
Efterfrågan						
Utbud						

Eco-innovation

Syftet är starkt fokuserat på fasen bortom den tekniska utvecklingen. Fokus förefaller istället ligga helt och hållet på utvecklingen av affären, även om det i någon mån handlar om att finna nya marknader. Att introducera en redan utvecklad ny teknik på en marknad.

Stödet vänder sig till företag och utgörs av ett finansiellt bidrag till investeringen i affärsutvecklingsinsatserna. Företagen själva är mottagaren.

Insatsen kan sammantaget kategoriseras som affärsutvecklingsfokuserad, med ett finansiellt bidrag som incitament, där detta är utbudsstimulerande till sin karaktär.

¹⁸ I utvärderingen riktas tämligen hård kritik mot programmets sätt att fungera i flera avseenden. Bland annat kan man hävda att just styrningen av resurserna till köparna fungerar dåligt.

Tabell 2-7 Klassificering av insatsen Eco-innovation

Näringslivsutveckling genom Typ av insatser	Teknik		Affär		Marknad	
	SUB	RÅD	SUB	RÅD	SUB	RÅD
Efterfrågan						
Utbud						

Miljödrivna marknader

Syftet med insatsen är att öka det faktiska utbudet av miljöanpassade produkter och tjänster genom att stödja små och medelstora företag i kommersialiseringsfasen. Insatsen är inriktad mot affärs- och marknadsutveckling för svenska miljöteknikföretag. Då stödet både kan ges till nätverk av företag som tillsammans vill genomföra konkreta affärs- eller marknadsutvecklingsinsatser och till organisationer som arbetar med rådgivning till enskilda företag så förefaller det som att insatsen utgår både från en subventions- och en rådgivningslogik.

Insatsen arbetar både med att främja utbud och efterfrågan, men dess huvudsakliga fokus är att betrakta som främjande av utbud, då det är företagen, åtminstone indirekt, som står i fokus för insatserna och inte deras kunder.

Klassificeringen av insatsen Miljödrivna marknader framgår nedan.

Tabell 2-8 Klassificering av insatsen Miljödrivna marknader

Näringslivsutveckling genom Typ av insatser	Teknik		Affär		Marknad	
	SUB	RÅD	SUB	RÅD	SUB	RÅD
Efterfrågan						
Utbud						

Miljödriven export

Fokus för insatsen är utvecklingen av nya marknader för miljöteknikföretag och liknande. Insatsen stöder särskilda exportutvecklingsprojekt genom finansiella bidrag riktade direkt till de aktuella företagen.

Insatsen kan därigenom klassificeras som inriktad mot utvecklingen av nya marknader med hjälp av direkta finansiella subventioner som vänder sig till företagen direkt i syfte att driva utbudet.

Tabell 2-9 Klassificering av insatsen Miljödriven export.

Näringslivsutveckling genom Typ av insatser	Teknik		Affär		Marknad	
	SUB	RÅD	SUB	RÅD	SUB	RÅD
Efterfrågan						
Utbud						

Programmet för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE)

Programmet vänder sig till relativt stora energiintensiva företag. Ett av syftena är att stimulera företagen till en mer effektiv energianvändning. Med viss tvekan kategoriseras insatsen som teknikutvecklingsorienterad. Insatsen kombinerar rådgivnings- och

subventionsincitamentet. Insatsen syftar främst till att utveckla utbudet av ny miljöteknik och nya energieffektiviserande lösningar.

Tabell 2-10 Klassificering av insatsen PFE.

Näringslivsutveckling genom Typ av insatser	Teknik		Affär		Marknad	
	SUB	RÅD	SUB	RÅD	SUB	RÅD
Efterfrågan						
Utbud						

Stöd till forskning, utveckling och innovation inom energiområdet

Insatsen vänder sig till företag som önskar utveckla sig genom nya tekniska lösningar inom energiområdet i vid mening. Stödet utbetalas i form av ett bidrag till företagen som utvecklar lösningarna.

Detta gör att insatsen kan karakteriseras som en insats för teknikutveckling, baserad på en finansiell subvention som vänder sig till företagen i syfte att främja utbudet av ny miljö- och energiteknik. Kategoriseringen framgår av tabellen nedan.

Tabell 2-11 Klassificering av insatsen FUJ-Energi

Näringslivsutveckling genom Typ av insatser	Teknik		Affär		Marknad	
	SUB	RÅD	SUB	RÅD	SUB	RÅD
Efterfrågan						
Utbud						

Energimyndighetens affärsutvecklingslån

Insatsen vänder sig till företag som önskar utveckla sig genom redan utvecklade nya tekniska eller andra lösningar inom energiområdet i vid mening. Stödet utbetalas i form av ett lån till företagen.

Detta gör att insatsen kan karakteriseras som en insats för affärs- eller marknadsutveckling baserad på en finansiell subvention som vänder sig till företagen i syfte att främja utbudet av ny miljö- och energiteknik. Kategoriseringen framgår av tabellen nedan.

Tabell 2-12 Klassificering av insatsen Affärsutvecklingslån

Näringslivsutveckling genom Typ av insatser	Teknik		Affär		Marknad	
	SUB	RÅD	SUB	RÅD	SUB	RÅD
Efterfrågan						
Utbud						

De regionala strukturfondsprogrammen

Insatsen är en omfattande insats med målet att bidra till ökad regional tillväxt, konkurrenskraft i näringslivet, etc. En mindre del av insatsen – insatsområden och åtgärder i enskilda regionala program - avser områden som rör miljödriven näringslivsutveckling. Stödet kan i dessa fall handla om såväl teknikutveckling som affärs- och marknadsutveckling.

Stödet ges i form av bidrag till företag i nätverk eller organisationer med näringslivsutveckling som uppgift. Delar av stödet ges som bidrag till forskningsinstitutioner. Stödet

får främst betraktas som utbudsstimulerande även om efterfrågestimulerande projekt också förekommer.

Även om stödet ges som bidrag är det vår bedömning att stödet främst avser rådgivning som incitament.

Tabell 2-13 Klassificering av insatsen de regionala strukturfondsprogrammen

Näringslivsutveckling genom Typ av insatser	Teknik		Affär		Marknad	
	SUB	RÅD	SUB	RÅD	SUB	RÅD
Efterfrågan						
Utbud						

Landsbygdsprogrammet

Insatsen är en omfattande insats med målet att bidra till ökad regional tillväxt, konkurrenskraft i jordbruket och i näringsverksamhet på landsbygden. En mindre del av insatsen – delar av enskilda åtgärder och vissa projekttyper - avser områden som kan beskrivas som miljödriven teknik- eller affärsutveckling. Stödet kan i dessa fall handla om såväl teknikutveckling som affärs- och marknadsutveckling.

Stödet ges i form av bidrag till företag, företag i nätverk eller organisationer med näringslivsutveckling som sin uppgift. Stödet får främst betraktas som utbudsstimulerande även om efterfrågestimulerande projekt också förekommer.

Till skillnad från de regionala strukturfondsprogrammen ges stödet från landsbygdsprogrammet också som bidrag direkt till enskilda företag varför incitamenten i programmet både är av subventions- och rådgivningskaraktär.

Tabell 2-14 Klassificering av insatsen Landsbygdsprogrammet

Näringslivsutveckling genom Typ av insatser	Teknik		Affär		Marknad	
	SUB	RÅD	SUB	RÅD	SUB	RÅD
Efterfrågan						
Utbud						

Sammanfattning av klassificeringen av insatserna

Sammanfattas klassificeringen av insatserna och deras karaktär ser bilden ut som i Tabell 2-15 nedan. Det mönster som tydligast framträder är dominansen för utbudsdrivna insatser, bara en av insatserna – Demomiljö – har en tydligt efterfrågedrivande insatslogik, även om praktiken i just det fallet inte förefaller att fungera som i teorin. Det kan dock noteras att urvalet av insatser påverkar denna bild – mer utbudsstimulerande insatser kan exempelvis återfinnas bland de som sällats bort i denna studie – bland insatser som fokuserar mer ensidigt på miljö- eller näringslivsutveckling.

Tabell 2-15 Sammanfattande klassificering av insatserna

Näringslivsutveckling genom Insats	Teknik		Affär		Marknad	
	SUB	RÅD	SUB	RÅD	SUB	RÅD
Demo miljö ¹⁹			(E)		(E)	
Eco innovation			U			
Miljödrivna marknader			U	U	U	U
Miljödriven Export					U	
Energieffektivisering i energi-intensiv industri – PFE	U	U				
FOU och innovation	U					
Affärsutvecklingslån			U		U	
EU: regionala program för stärkt konkurrenskraft, etc. ²⁰		U		U		U
Landsbygdsprogrammet	U	U	U	U	U	U

De valda insatserna balanserar annars tämligen väl mellan de olika typerna av insatser i form av insatser för teknikutveckling, insatser för affärsutveckling och insatser för utvecklingen av nya marknader. Det förefaller också finnas en spridning mellan insatser där förändringslogiken utgår från en förändring genom en subvention och sådana som utgår från förändring genom rådgivning, samverkan eller något liknande.

2.5 Kunskapen om insatsernas resultat och effekter – en analys av utvärderingarna inom ett urval av insatser för miljödriven näringslivsutveckling

I detta avsnitt beskrivs och analyseras utvärderingarna av de olika insatserna närmare. Analysen tydliggör det faktum att de utvalda insatserna är sinsemellan mycket olika vilket ger olika förutsättningar att genomföra utvärderingar av dem. Många av insatserna är relativt nyligen inledda och har ännu inte utvärderats. Andra insatser följs kontinuerligt upp med fokus på att följa genomförandet. I åter andra insatser har mer reguljära utvärderingar genomförts.

I detta kapitel redovisas vilka av insatserna som utvärderats, hur utvärderingarna har genomförts, samt vilka slutsatser och lärdomar som de olika utvärderingarna har lett fram till.

2.5.1 Vad är utvärderat?

För att kunna besvara frågan om vad som är utvärderat eller inte, så måste det först klargöras vad en utvärdering är. Detta kan förstas låta självklart men utvärderingar eller utvärderingsliknande insatser förekommer i många olika former och med många olika syften. Figur 2-1 nedan indikerar några olika typer av utvärderingar eller utvärderingsliknande insatser. För det första brukar man skilja mellan uppföljning och utvärdering, där uppföljning vanligen omfattar att beskriva vilka resurser som avsatts för en viss aktivitet. Uppföljningen avser således de händelser som den ansvariga organisationen själva kontrollerar fullt ut. I uppföljningen av t.ex. ett strukturfondsprogram ingår att följa upp hur många

¹⁹ Se ovan angående en diskrepans mellan hur programmet teoretiskt är uppbyggt och hur det fungerar i praktiken. Härav parentesteknen runt E-symbolen i tabellen.

²⁰ Se fotnoten om Landsbygdsprogrammet

projekt som fått stöd, hur mycket stöd som varje projekt har fått, vilka kategorier av stöd-mottagare som får del av resurserna, vad som projekten avser att göra för stödet, etc. Sådana uppgifter brukar vanligen höras till själva administrationen av programmen och kan både registreras löpande men brukar ofta också sammanställas och rapporteras vid en enskild tidpunkt t.ex. efter insatsens avslutande. I många fall genomförs ingen ytterligare utvärdering av insatserna.

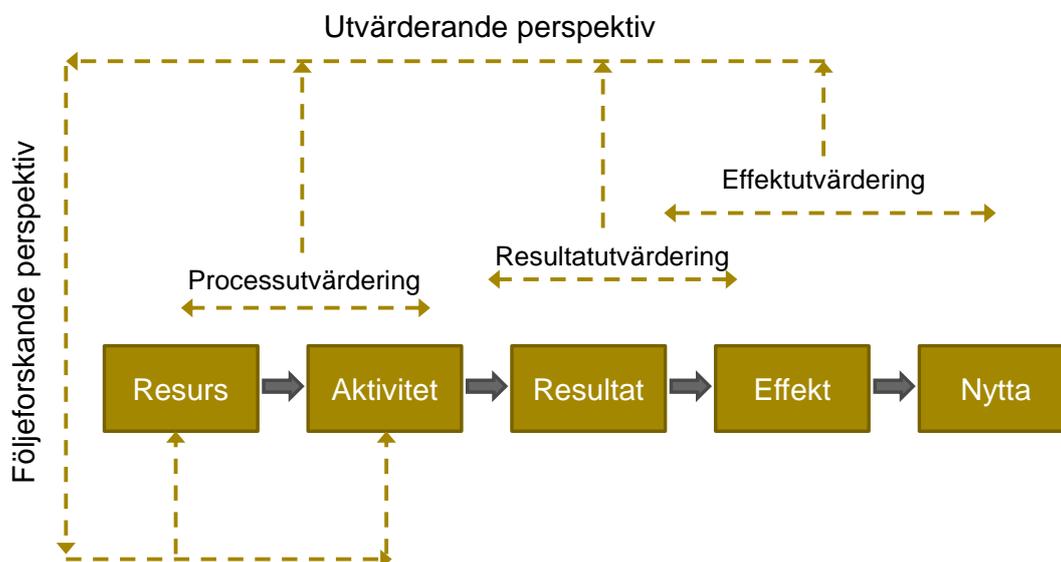
Utvärderingar har ofta ett vidare syfte än uppföljningen. Primärt är det viktigt att skilja på det som brukar kallas processutvärderingar och det som brukar kallas för resultat- och effektutvärderingar. I en processutvärdering står vanligen genomförandet av en insats i fokus, medan det i resultat- och effektutvärderingen snarare är just insatsens resultat som avhandlas. Processutvärderingens huvudfrågor handlar om att förstå insatsens förutsättningar att skapa resultat och effekter:

1. Har tillräckligt med resurser avsatts för att en effekt skall vara realistisk?
2. Har insatsen utformats så att stödet riktas till målgrupper där det har potential att ge störst effekt?
3. Följs insatsen upp på ett bra sätt?

Resultat- och effektutvärderingarna fokuserar däremot på de resultat insatserna leder till. Begreppen resultat och effekter användas ofta synonymt i utvärderingssammanhang, men generellt kan sägas att begreppet effektutvärdering ställer högre krav på utvärderingens kontrafaktiska metoder än en resultatutvärdering. Det vill säga i en effektutvärdering bör det finnas en tydlig metod för att hantera problematiken kring i vilken utsträckning påverkan på effektvariablerna (målvariablerna) faktiskt kan härledas till insatsen ifråga och i vilken utsträckning en påverkan skulle ha skett även förutan insatsen. För att ta ett exempel: I en resultatutvärdering kan det vara tillräckligt att utvärdera insatsens resultat genom att t.ex. tillfråga de företag som representerar målgruppen. I en effektutvärdering bör man även ta in frågan om huruvida målgruppen på något sätt skiljer sig från andra företag vilket skulle kunna tyda på att de är mer alerta eller tillväxtbenägna eller huruvida det faktum att vissa företag fått del av en insats också kan ha påverkat andra företag negativt och så vidare. Hit hör också att försöka beräkna vilka andra faktorer, vid sidan av insatsen, som kan förväntas ha påverkat målet för insatsen.

I praktiken samordnas ofta utvärderingar med ett process- och ett resultat syfte. Under senare tid har dock intresset ökat för att få in utvärderingar som en mer integrerad del av genomförandet av en insats. Ofta blir då själva processutvärderingen en viktig del i sådana insatser, då den delen oftast är den som är tidigast möjlig att utvärdera. I den typen av integrerade insatser förekommer också att man försöker att integrera en tidig resultatutvärdering i uppgiften. Den här typen av integrerade utvärderingsinsatser har under senare tid kommit att kallas för lärande utvärderingar eller följeforskning.

Figur 2-1 Uppföljning, utvärdering med olika syften och i olika skeden



Av de nio insatser som valdes ut som ett resultat av den inledande analysen har sju utvärderats (om även uppföljningar räknas in). En mer detaljerad bild av utvärderingen av insatserna framgår av tabellen nedan.

Tabell 2-16 Sammanställning av de utvärderingar som gjorts av de utvalda satsningarna på miljödriven näringslivsutveckling

Satsning	Utvärdering
Demo Miljö	<ul style="list-style-type: none"> • Uppföljning genomförd • Utvärdering av process och resultat
Eco-Innovation	<ul style="list-style-type: none"> • Uppföljning genomförd • Utvärdering/uppföljning av stödmottagarnas erfarenheter. • (uppföljning finns även avseende hela CIP)
Miljödrivna marknader	<ul style="list-style-type: none"> • Uppföljning genomförd • Föregångare till programmet har utvärderats
Miljödriven export	<ul style="list-style-type: none"> • Nystartad pilotsatsning – ingen uppföljning eller utvärdering genomförd.
Programmet för energi-effektivisering i energiintensiv industri (PFE)	<ul style="list-style-type: none"> • Uppföljning finns • Utvärdering av resultat genomförd
Stöd till forskning, utveckling och innovation inom energiområdet	<ul style="list-style-type: none"> • Uppföljning genom årsredovisning
Affärsutvecklingslån	<ul style="list-style-type: none"> • Uppföljning finns
Regionala fonden – 8 program för regional konkurrenskraft.	<ul style="list-style-type: none"> • Uppföljning genom årlig rapportering till EU-kommissionen. • Processutvärdering för 2007 – 2011 • Resultatutvärdering av samtliga 8 program för 2007 - 2011 • Tematiska utvärderingar av framför allt resultat för de regionala programmen samlat, t.ex. avseende miljöaspekterna • Projektföljeforskning på cirka 100 projekt

Satsning	Utvärdering
Landsbygdsprogrammet	<ul style="list-style-type: none"> • Uppföljning genom årlig rapportering till EU-kommissionen • Halvtidsutvärdering av genomförandeprocess, resultat och effekt.

Som framgår av tabellen är skillnaderna tämligen stora när det gäller vilken kunskap som kan erhållas om insatserna från de olika uppföljningarna och utvärderingarna. De mest ambitiösa utvärderingarna förefaller finnas för tre av insatserna – Demomiljö, de regionala strukturfonderna och landsbygdsprogrammet. Dessa har alla utvärderats med en utvärdering av resultat och i någon mån effekter som i någon mån ett delsyfte. Den enskilt största utvärderingsinsatsen avser de regionala strukturfondsprogrammen som hittills genererat inte mindre än 37 utvärderingar över programmets genomförande och resultat. Det metodmässigt mest ambitiösa upplägget återfinns sannolikt inom halvtidsutvärderingen av landsbygdsprogrammet där man med kontrafaktiska utvärderingsmetoder har målet att utvärdera programmets effekter för företagen.

Det bör noteras att flera av ovanstående insatser kommer att utvärderas, i vissa fall troligtvis med ambitiösa utvärderingsmetoder. Orsaken till att utvärderingar inte är gjorda beror i några fall på att insatserna fortfarande pågår eller att de avslutades nyligen, vilket innebär att effekter ännu inte kan förväntas ha uppstått.

2.5.2 Hur är insatserna utvärderade - Klassificering av utvärderingarna

I detta avsnitt behandlas den metod som använts för att klassificera utvärderingarna. Metoden utgår från två steg. I det första steget klassificeras utvärderingarna efter deras övergripande syften och sammanhang. I det andra steget beskrivs utvärderingarnas använda metoder. Beroende på den karaktären som de flesta av insatserna har betyder detta att tonvikten i vårt klassificeringsarbete kommer att ligga på det första steget.

Olika typer av utvärderingar

I det första steget tas utgångspunkt från modellen över olika typer av utvärderingar, presenterad i Figur 2-1 ovan, dvs. sammanlagt fem olika typer av utvärderingar identifieras, klassificerade efter deras syfte och ambitionsnivå:

- Uppföljningar av insatser
- Utvärderingar av genomförandeprocesser (processutvärderingar)
- Utvärdering av resultat (med fokus på påverkan i omedelbar målgrupps status)
- Utvärderingar av effekter (med fokus på bestående påverkan på insatsens målvariabel).
- Samhällsekonomiska bedömningar av insatsens nytta
- Integrerande utvärderingar (som delar två eller flera av ovanstående syften)

I Tabell 2-17 har de nio programmen placerats in utifrån vilken typ av uppföljning eller utvärdering som har genomförts för dem. Satsningarna Miljödrivna marknader eller Miljödriven export förefaller ännu inte ha följts upp i någon samlad form eller utvärderats. Programmet Affärsutvecklingslån har enbart följts upp. Programmen Demomiljö, de regionala strukturfonderna och Miljödrivna marknader har utvärderats med fokus på både process och resultat. Detsamma gäller även Landsbygdsprogrammet, men här har även en utvärde-

ring av mer övergripande effekter delvis genomförts. Programmen PFE, Eco-innovation och Energimyndighetens affärsutvecklingslån har endast utvärderats med avseende på insatsernas resultat.

Tabell 2-17 Insatser klassificerade enligt en uppföljnings- och utvärderingshierarki

	Uppföljning	Process	Resultat	Effekt	Nytta
Demo miljö					
Eco innovation					
Miljödrivna marknader	Oklart				
Miljödriven Export	Oklart				
Energieffektivisering i energiintensiv industri – PFE					
FOU och innovation					
Affärsutvecklingslån					
EU: regionala program för stärkt konkurrenskraft, etc.					
Landsbygdsprogrammet					

Olika metoder i utvärderingarna

I ett andra steg har utvärderingarna också klassificerat utifrån de metoder som nyttjats. Uppdelningen följer även här de olika typer av utvärderingar som presenterats ovan. De tre utvärderingar som inte utvärderats eller bara följts upp med hjälp av uppföljningsdata är i sammanhanget oproblematiska.

Endast ett av programmen – landsbygdsutvecklingsprogrammet – har genomfört vad som kan liknas vid en mer systematisk effektutvärdering. I halvtidsutvärderingen av Landsbygdsprogrammet har huvudsakligen använts registerdata från uppföljningen av programmet, offentlig statistik och enkäter till stödmottagare. Vissa kvalitativa fallstudier har också genomförts. Det är dock viktigt att notera att den utvärdering som refereras här utgör en s.k. halvtids- eller mittutvärdering, det vill säga programmet pågår fortfarande. Detta till trots ligger utvärderingens fokus på resultat och effekter. Utvärderarna refererar även till utvärderingen av den föregående programperioden för att underbygga sina slutsatser.

Utvärderingen av **landsbygdsprogrammet** omfattar således både genomförandeprocessen och resultaten och effekterna av insatserna. Utvärderingen är mycket ambitiös och har genomförts av ett forskarteam vid Lantbruksuniversitetet. Datamaterialet är det som nämnts ovan och utvärderingen förefaller vara mycket systematiskt genomförd, i så mening att varje mål för programmet har fått en egen utvärderingsdesign en tydlig diskussion kring källor och datatillgång för att genomföra utvärderingen och därpå har ett försök till kvantitativ utvärdering av insatsens resultat och effekt gjorts.

I vissa delar av utvärderingen används avancerade statistiska metoder med för att hantera den s.k. kontrafaktiska problematiken, som är vad som särskiljer en effektutvärdering från en resultatutvärdering. Här arbetar man med avancerad matchningsteknik för att skapa relevanta kontrollgrupper för att kunna jämföra med de företag som fått stöd via programmet. I de flesta delar är dock metoderna anpassade till en mer komplex utvärderingssituation, varför även andra metoder används. Utvärderingen gör också ett försök att

sammanfattande och med kvantitativa metoder uppskatta nyttan för programmets insatser genom att beräkna en s.k. programeffekt på den samlade tillväxten.

Ytterligare fyra av programmen har utvärderats med någon form av resultatfokus – programmet PFE, Eco-innovation, Demo-miljö och de regionala strukturfondsprogrammen. Programmet miljödrivna marknader har ännu inte utvärderats, (men det kommer att ske), däremot har föregångare till programmet utvärderats. När det gäller Eco-innovation handlar det snarast om en kort uppföljning av de två stödmottagare som fått del av insatsen i Sverige. Även detta har dock klassificerats som en utvärdering, då uppföljningen också har fokuserat på insatsens resultat hos stödmottagarna och inte bara följt upp vem som fått del av insatsen.

Programmet för energieffektivisering av energiintensiv industri, PFE, drivs av Energimyndigheten sedan år 2005. Administrationen av den skattereduktion som är en del i programmet sköts av Skatteverket. Den sammanlagda skattelättnaden för ingående företag uppgår till 150 mkr. Under den första programperioden (2005-2009) har programmet haft 110 deltagande företag med sammanlagt 250 deltagande anläggningar. Energimyndigheten släpper löpande in nya företag i programmet och det är även möjligt för företag som deltagit under en femårsperiod att anmäla sig för ytterligare en femårsperiod när den första avslutats.

Programmet har utvärderats genom två olika insatser under 2007/2008. Den första utvärderingsinsatsen omfattade en enkät till deltagande företag om deras erfarenheter av programmet, samt en bedömning om vilka resultat insatsen gett i deras verksamhet. I den andra utvärderingsinsatsen utgjordes datamaterialet istället av intervjuer med de deltagande företagens branschorganisationer, några av de certifieringsföretag som anlitas att certifiera företagens energiledningssystem samt den nationella ackrediteringsmyndigheten Swedac, Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll. Fokus i dessa intervjuer var i stor utsträckning också resultaten av insatsen på såväl företags- som branschnivå. En ytterligare del i arbetet har bestått i att lyfta fram olika goda exempel från deltagande företag som gjort lönsamma insatser för energieffektivisering via kartläggningar.

Affärsutvecklingslånen har utvärderats i så mening att insatsens resultat i form av förändring i omsättningen för de företag som fått del av insatsen har analyserats. Även resultat i form av antalet nya produkter som dessa företag har genererat ingår i utvärderingen. Utvärderingen innefattar också en rapportering om förändringen i antalet anställda för företagen.

Utvärderingen bygger i dessa avseende på egenrapporterade data, dvs. det är företagen själva som bedömer omsättningsförändringen och antalet utvecklade produkter.

De regionala programmen för regional konkurrenskraft och sysselsättning finansierade bl.a. av EU:s regionala fond har som nämnts utvärderats på flera sätt. Programmen är, efter landsbygdsprogrammet, den enskilt största insatsen bland dem som diskuteras här. Omfattningen överstiger sannolikt 8 mdr kronor över en sjuårsperiod mellan 2007 och 2013.

Programmets förväntade resultat har utvärderats av sammanlagt tre utvärderingsteam som följt insatserna mellan 2008 och 2011. Metoderna för detta arbete har i någon mån varierat mellan utvärderingsteamerna men har ändå bestått av en gemensam kärna av enkäter och intervjuer med de projektansvariga och med ett urval av andra aktörer i vad som kan beskrivas som projektens målgrupper. Några mer avancerade metoder för effektutvärdering har inte tillämpats i dessa utvärderingar, både som ett resultat av den heterogena

projektportföljen och på grund av utvärderingarnas läge i tiden i förhållande till programgenomförandet.

Även den följeforskning på projektnivån som nämnts ovan har som regel betydande inslag av resultatutvärdering. Även här dominerar de kvalitativa metoderna helt. Det handlar om intervjuer med projektledning och målgrupper och i många fall om enkäter till målgrupperna. Kvantitativa effektutvärderingar saknas i stor utsträckning även här, även om enstaka undantag finns.

Programmen har även utvärderats tematiskt. Sammantaget har hittills fem olika sådana tematiska rapporter presenterats. Även dessa har i stor utsträckning haft ett tydligt resultatfokus. Mest intressant här är kanske den tematiska utvärderingen av miljödimensionen i programmen. Den rapporten var både process- och resultatorienterad. Resultaten fokuserade framför allt på programnivån och levererade där ett försök till klassificering av hur miljödimensionen integreras i de regionalfondsfinansierade projekten. Metoderna i denna, liksom i de övriga tematiska rapporterna, består till stor del av intervjuer och enkäter.

Inom ramen för följeforskningen inom de regionala strukturfondsprogrammen har även två typer av processorienterade utvärderingar genomförts, dels utvärderingen av genomförandeorganisationen, dels som en del i det stora antal utvärderingar på projektnivån. Samtliga dessa utvärderingar har genomförts med en s.k. följeforskningsmetod.

När det gäller utvärderingen av genomförandet av strukturfonderna skedde detta under en period av cirka 2,5 år. Utvärderingen byggde på intervjuer med ett stort antal deltagare i genomförandeorganisationens olika delar och flera enkäter riktade till samma målgrupp. I samband med utvärderingen genomfördes också fokusgrupper med delar av genomförandeorganisationen vid minst två tillfällen för den regionala fonden. Utvärderingen av genomförandet fokuserade på olika frågor, såsom organisationens ändamålsenlighet och effektivitet, organisationens lärandekapacitet samt olika tematiska aspekter där miljöaspekterna var en viktig del i detta avseende.

Inom ramen för de cirka 100 projekt som har haft följeforskning enligt beslut från Tillväxtverket har en utvärdering av processerna i projektens genomförande också ingått. Denna har t.ex. handlat om projektens mål, organisation och genomförande. Metoderna här varierar från projektföljeforskningsuppdrag till projektföljeforskningsuppdrag, men merparten förefaller bygga på olika kvalitativa metoder främst intervjuer med projektets deltagare, intressenter och målgrupper.

För insatsen Eco-innovation har främst genomförts en uppföljning av insatsen. Som en del i uppföljningen har dock även de svenska deltagande företagens upplevelse av resultaten studerats genom att en enkät har distribuerats till deltagande företag.

Demo Miljö har utvärderats två gånger, dels genom en resultatutvärdering som genomfördes i slutet av år 2010 som även inkluderade en process- och resultatutvärdering, som även fokuserade de svenska teknikleverantörernas uppfattning om programmet. Utvärderingen grundar sig främst på intervjuer och enkäter. Målgruppen för de intervjuade och för enkäterna har varit både deltagande företag och de inköpande aktörerna i respektive samarbetsland.

Energimyndighetens **stöd till forskning, utveckling och innovation inom energiområdet** bedrivs i ett antal på varandra följande program med sinsemellan olika inriktningar. Pro-

grammen har inte utvärderats varken gemensamt eller separat. Energimyndigheten hänvisar istället till årsredovisningen där de förklarar att:

Verksamheten inom Energiforskning är av långsiktig karaktär vilket innebär att resultat och måluppfyllelse är svår att mäta under ett enskilt år. Arbetet med att utveckla ny teknik och samtidigt uppnå bred acceptans för den nya tekniken är en tidskrävande process. Genombrott nås inte i stora steg i ett kort perspektiv utan snarare i många små steg, successivt, i ett långt perspektiv.

Uppföljningen innefattar information om hur mycket resurser som avsatts, vem som fått del av dem och för vilka syften stöden har lämnats.

Sammantaget noteras att de kvalitativa utvärderingsmetoderna dominerar stort, det handlar i första hand om intervjuer och enkäter riktade till dem som har varit målgruppen för insatsen. Dessa tillfrågas vanligen om vilket resultat som insatsen ifråga har skapat för dem själva. Metoderna för att bedöma och analysera svaren kan variera något mellan de olika utvärderingarna men genomgående tas de rapporterade resultaten oftast till intäkt för projektets resultat och effekter.

Endast undantagsvis har kvantitativa metoder med mer sofistikerad utvärderingsteknik använts. Den enda insats som utvärderats med ett tydligt effektperspektiv berör endast marginellt det som definierats som miljödriven näringslivsutveckling. Det finns därför väldigt lite att gå på när det gäller vår kunskap om vilka effekterna av den här typen av insatser verkligen är. Det finns heller ingenting om effektiviteten i att stödja näringslivets utveckling genom att nyttja miljömässig hållbarhet, t.ex. i förhållande till andra typer av näringslivsutvecklingsinsatser. Inte heller har man utvärderat stödets effektivitet i förhållande till vad som brukar beskrivas som dödviktseffekter. Det finns teoretiska skäl att anta att många av de företag som söker stöd för olika typer av miljömässigt anpassad utveckling är sådana företag som kanske ändå skulle välja att genomföra dessa typer av insatser, vilket gör att risken för s.k. dödviktseffekter kan vara relativt hög inom denna typ insatser.

I tabellen nedan sammanfattas vilka metoder och vilken typ av data som har använts i de olika utvärderingarna av de insatser som granskats inom området miljödriven näringslivsutveckling.

Tabell 2-18 Sammanfattande klassificering av insatsernas utvärderingar

Insats	Process- utv.	Resultat- utv.	Effekt- utv.	Datotyp	Analysmetod
Demo miljö				Intervjuer med stödmottagare och övriga berörda	Kvalitativa och deskriptiva
Eco innovation				Enkät till svenska stödmottagare	Kvalitativa och deskriptiva (begränsad analys)
Miljödrivna marknader					
Miljödriven Export					
Energieffektivisering i energiintensiv industri – PFE				Två utvärderingar: den ena enkät- den andra intervjubaserad	Deskriptiv analys. Nyttjande av goda exempel.
FOU och innovation					
Affärsutvecklingslån				Enkät, egen rapportering	Deskriptiva

Insats	Process- utv.	Resultat- utv.	Effekt- utv.	Datatyp	Analysmetod
EU: regionala program för stärkt konkurrenskraft, etc.				Många olika studier, de flesta enkät- och intervjubaserade	Deskriptiva
Landsbygdsprogrammet				Enkäter, intervjuer och registerdata	Deskriptiva och kvantitativ matchning mot kontrollgrupp.

I nästa avsnitt behandlas frågan om vad för kunskap som egentligen framkommer av de utvärderingar som genomförts av insatser inom området miljödriven näringslivsutveckling.

2.5.3 Detta visade utvärderingarna

I detta avsnitt görs ett försök att sammanfatta vad utvärderingarna har kommit fram till. Fokus ligger skäl främst på de utvärderingar som behandlat insatsernas resultat och effekter. Därför handlar även detta avsnitt i första hand om på nedanstående utvärderingar:

1. Landsbygdsprogrammet
2. Demo Miljö, Tillväxtverket
3. Programmet för energieffektivisering av energiintensiv industri, PFE. Energimyndigheten
4. Eco-innovation
5. Affärsutvecklingslånen
6. De åtta regionala strukturfondsprogrammen för regional konkurrenskraft

Utvärderingen av Landsbygdsprogrammet indikerar positiv påverkan på företagen men kopplingen till miljödrivna utvecklingsinsatser svag

Halvtidsutvärderingen av landsbygdsprogrammet visade att det var svårt att identifiera några signifikanta effekter på programmets målvariabler med de metoder man använde. Antingen har utvärderarna haft svårt att få tillgång till relevanta och aktuella data, som i fallet med insatserna kring yrkesutbildning och rådgivning eller så har effekterna varit de omvända mot vad man förväntat eller icke-signifikanta. Detta gäller t.ex. insatsernas inverkan på en mer hållbar förvaltning av naturresurser, benägenheten att söka ytterligare miljöbidrag eller antalet skötselmarkeringar. För den delen i programmet som kallas startstöd är slutsatsen att insatsen kan ha påskyndat strukturrationaliseringen inom sektorn, men att insatsen troligen inte har bidragit till en ökad konkurrenskraft för branschens företag.

Inom den del av programmet som syftar till att stödja investeringar slår utvärderingen fast att insatsen förvisso har bidragit till att öka företagens investeringar, men att detta inte varit liktydigt med att företagens produktivitet eller förädlingsvärde har förbättrats. Detta kan eventuellt förklaras av att endast en mindre del av stödet faktiskt genererat helt nya investeringar, vilket innebär att dess bidrag till införandet av ny teknik och innovationer bedöms som begränsat

När det gäller stödet för ökad förädling av jord- och skogsbruksprodukter menar utvärderarna att endast en mindre del har genererat reellt nya investeringar. I livsmedelsföretag har stödet haft en viss positiv effekt, men den effekten saknas helt i jordbruks- och

trädgårdsföretag. Stödet förefaller enligt utvärderarna inte heller att påverka kvaliteten i slutprodukterna och med undantag för trädgårdsföretagen, där en viss positiv effekt kan skönjas, har det inte heller bidragit till ökad effektivitet i företagen. I trädgårdsföretagen har stödet bidragit till att förädlingsvärdet per anställd ökat. I övriga företag har varken den totala produktiviteten eller förädlingsvärdet per anställd påverkats. I likhet med investeringsstöden har även förädlingsstödet en positiv effekt på tillväxten i de företag som beviljas stöd. Tillväxteffekten är något högre för förädlingsstöden. Mellan 3 och 17 procents ökning kan noteras för livsmedelsföretagen och mellan 2 och 20 procents ökning för övriga företag sett över en femårsperiod. Eftersom varken den totala produktiviteten eller förädlingsvärdet per anställd förbättrats förväntas inte detta kunna omsättas i en förbättrad konkurrenskraft.

Marknadsandelen för företag som har beviljats stöd till *samarbete för att utveckla nya produkter, processer och tekniker inom jordbruks- och livsmedelssektorn samt inom skogsbrukssektorn* har utvecklats positivt. Slutsatsen från utvärderingen är dock att detta inte beror på stödet i sig. Utvärderarna konstaterar att åtgärden tillämpats på ett sådant sätt att det i första hand har stöttat sådana samarbeten som skulle ha utvecklats även utan stöd. De drar även slutsatsen att stödet inte bidragit till att förbättra företagens konkurrenskraft. De företag som fått stöd skulle med stor sannolikhet ha utvecklats positivt även utan detta stöd.

Den del i programmet som syftar till att *förbättra och utveckla infrastruktur av betydelse för jord- och skogsbruk* har enligt stödmottagarna själva bidragit till att förbättra potentialen för deras verksamheter. Många anser att åtgärden inte skulle ha genomförts utan stödet eller att stödet bidragit till att åtgärden genomförts tidigare än den annars skulle ha gjort. I vissa fall verkar det dock som att åtgärden hade genomförts även utan stödet. Utvärderarna kan däremot inte med statistiska metoder visa att detta stärkt konkurrenskraften i företagen. De påpekar dock att det vore osannolikt att sådana åtgärder som exempelvis bättre underhåll av en väg ska ge mätbara effekter på företagets utveckling.

I utvärderingen görs även en samlad analys av effekterna av *landsbygdsstödet i sin helhet* på tillväxt och sysselsättning. Denna analys indikerar en mycket svag, men positiv tillväxteffekt av stödet. Elasticiteten är beräknad till 0,005, vilket innebär att en ökning av landsbygdsstöd per invånare med 1 procent, ger en ökning i tillväxttakten i företagen med 0,005 procent. Det får bedömas som ett tämligen lågt värde. Landsbygdsstöden har dock ingen effekt på sysselsättningen över huvud taget.

Sammanfattas utvärderingen av landsbygdsprogrammet kan två saker konstateras. För det första är det mycket få delar i programmet som kan räknas in i vad som definierats som miljödriven tillväxt. De flesta aspekter av programmet har ingen sådan direkt koppling till utvecklingen av miljöteknik, miljödrivna affärer eller miljödrivna marknader. För det andra kan det konstateras att utvärderingens uppläggning varit mycket ambitiös, inte minst när det gäller att ta ett rejält kliv i riktning mot en kvantitativ värdering av programmets effekter. Samtidigt har detta inneburit att man med dessa metoder har haft svårt att urskilja några egentliga effekter av programmet. Trots en omfattande insats har ”inga mätbara effekter” kunnat iaktas när det gäller de flesta av programmets mål, såsom företagets omsättning, produktivitet eller konkurrenskraft. Detta kan förstås hänga samman med flera faktorer, såsom att insatserna kan vara allt för små för att ha potential att åtminstone på kort sikt åstadkomma sådana effekter, att utvärderingen kan ligga allt för tidigt i tid för att se effekter eller de kontrollgrupper som används inte är jämförbara, då de faktorer som vanligen mäts inte är de som är de där det går att se de omedelbara effekterna (tillväxt i

omsättning eller lönsamhet är inte den omedelbara effekten av en investering). Samtidigt kan man på goda grunder anta att med de mer vanligen förekommande metoderna som att med intervjuer eller enkäter riktade till stödmottagarna faktiskt hade kunnat få ett helt annat utfall med nöjda stödmottagare som också såg effekter av insatsen både på lång och kort sikt.

Utvärderingen av programmet Demo Miljö visar att företagens marknadsutveckling verkar gynnas

Programmet Demo-Miljö pågick under perioden 2007 – 2010. Utvärderingen av programmet riktar förhållandevis hård kritik mot såväl programdesignen som genomförandet av programmet. En grundläggande kritik handlar om vad man uppfattar som en oenighet om programmets övergripande syfte och mål. Utvärderaren skriver:

”Någon entydig dokumentation av mål och avsikter med programmet har inte återfunnits utan snarare har intervjuerna och de olika dokument som använts i utvärderingen pekat på att det finns olika uppfattningar och framför allt skiftande ordval i hur olika aktörer beskriver detta.” (Jennervik et al 2010)

Man kan tolka utvärderingens kritik som att programmets mål har varit ottydliga och officiellt rört såväl ett utvecklingsmål i SIDA:s samarbetsländer som ett miljömål. Samtidigt har det också funnits ett mål om att bidra till utvecklingen av svenska företag. Det är också detta tredje mål som tas fasta på i den genomförda utvärderingen av programmet. Detta innebär att insatsen ligger mycket väl i linje med våra syften, men det utgör samtidigt en kärnfråga för kritiken mot utvärderingen. Till en del handlar den om att det saknas styrning mot och uppföljning av såväl miljö- som utvecklingsmålen. Istället är det företagsutvecklingsmålen som har kommit att styra genomförandet.

Utvärderarna pekar också på vad man menar är allvarliga brister i genomförandet, kanske främst i avsaknaden av en fungerande kostnadskontroll för de enskilda projekten. Samtidigt visar utvärderingen, främst grundad på de enskilda deltagande företagens utsagor, på att viktiga erfarenheter är vunna och att projekten haft en gynnsam påverkan på företagens marknadsutveckling. Utvärderarna menar mot den här bakgrunden att det finns en potential för programmet, men att man för att kunna rekommendera en fortsättning kräver bl.a. en tydligare målstyrning av programmet. Under 2011 sker också en översyn av programmet och för närvarande sker inga utlysningar.

PFE-programmet bidrar till energieffektivisering och konkurrenskraftsförbättring för elintensiv industri,

PFE har utvärderats 2007 - 2008. Den mer uppföljande delen av utvärderingen visade på att de deltagande företagen i genomsnitt hade en elanvändning på drygt 300 000 MWh, en omsättning på drygt 2,5 mdr kronor och i genomsnitt strax över 400 anställda. Den genomsnittliga skattebefrielsen, genom programmet, uppgår till knappt 1,5 mkr per företag. Företagen använder tillsammans ca 30 TWh el per år.

Utvärderingen visade på att företagen under tiden de deltagit i programmet har genomfört effektiviseringar motsvarande en energibesparing om 1,45 TWh. Företagen anser sig vanligen ha haft nytta av programmet och energifrågorna har fått en högre prioritet inom företagen till följd av insatsen. Ungefär 20 procent av företagen har förutom egna effektiviseringar även utvecklat åtgärder som gör att man kunnat öka energiproduktionen till det omgivande samhället. Omkring 80 procent av företagen tillämpade andra typer av ledningssystem, vanligen för kvalitet eller miljö, innan de införde energiledningssystemet

och lika många anser att det nya sättet att styra och effektivisera energianvändningen är värdefullt.

Även branschorganisationer och certifieringsorgan är enligt utvärderingarna positiva till programmets utformning och kartläggningarna anses vara det som företagen haft mest nytta av. Många företag hade redan tidigare gjort energikartläggningar, men Energimyndighetens krav på en både detaljerad och systematisk kartläggning i kombination med ett energiledningssystem fördjupade kunskaperna och handlingsförmågan hos företagen, ansåg man. I vissa fall hade emellertid kartläggningarna ett för starkt teknikfokus, på bekostnad av de möjligheter till energibesparingar som finns i förändrad drift, underhåll och kompetens hos personalen. Swedac har en något mer negativ bild än övriga aktörer. De påpekar att programmets fokusering på el medfört att effektivisering av elanvändningen har prioriterats framför andra effektiviseringsåtgärder av exempelvis värme och bränslen. Swedac rapporterar även en mer negativ syn på programmet i sin helhet och menar att insatsernas utformning lett till att företagen främst varit intresserade av skatterabatten och i mindre grad av effektiviseringarna.

Utvärderingen diskuterar inte explicit företagsutvecklingsperspektivet, även om energi-effektiviseringarna kan räknas om till sparade kostnader och förstärkta rörelseresultat. Sambandet mellan företagets elkostnader och deras konkurrenskraft brukar i branscher som dessa också betraktas som starkt.

Egenrapporterade uppgifter antyder ökad utveckling av företag och affärer som följd av affärsutvecklingslånen och Eco-innovation

Energimyndighetens affärsutvecklingslån har som nämnts ovan egentligen inte utvärderats. I uppföljningen av insatserna ingår dock en självbaserad återrapportering där företagen själva rapporterar in resultaten av insatserna. Här rapporteras om goda resultat i form av nya produkter, nya affärer och fler anställda som en följd av lånen.

På samma sätt har insatsen för Eco-innovation följts upp. Även här rapporterar företagen själva om vissa positiva resultat från stödet. Resultaten handlar om genomförda marknadsintroduktioner av nya produkter och system.

Utvärderingarna av de regionala strukturfonderna indikerar på flera intressanta projekt, men en utvärdering av resultat och effekt är ännu för tidig

De åtta regionala strukturfondsprogrammen för regional konkurrenskraft och sysselsättning har som nämnts genomgått omfattande utvärderingar. Den kanske viktigaste rapporten är Sweco Eurofutures tematiska utvärdering av integrationen av ett miljömässigt hållbarhetsperspektiv i strukturfondsprogrammen. Rapporten visade på att integrationen av ett miljöperspektiv i programmen hade tagit stora steg framåt sedan tidigare programperioder med strukturfonderna. Miljöperspektivet är idag tydligt integrerat i de flesta av programmets olika delar, även om det i vissa av programmen finns särskilda delar som främst fokuserar ett miljöperspektiv, och då gärna i kombination med insatser inom energiområdet.

När utvärderarna lät projekten själva definiera huruvida de direkt eller indirekt hade som syfte att påtagligt och i positiv påverka naturmiljön så uppfattade sig drygt vart fjärde projekt ha detta syfte.

En annan viktig slutsats från utvärderingen är att även om integrationen på programnivå tagit flera kliv framåt så betyder inte det att det samma skett på projektnivå. Utvärderarna

har i fallstudier följt ett tiotal s.k. miljöprojekt lite närmare och här framför allt studerat hur projekten hanterar balansen mellan ett miljö- och ett tillväxtperspektiv. Slutsatsen är att det finns projekt som balanserar målen väl och som utnyttjar den hävstångseffekt som kan finnas i att kombinera dessa två mål. Men många av miljöprojekten förefaller också ha svårt att hitta vägar att integrera ett tillväxt- eller företagsutvecklande perspektiv. Projekten förblir härigenom ”miljöprojekt” vars främsta syfte är att bidra till en mer hållbar miljö.

Den tematiska rapporten, liksom även andra utvärderingsrapporter från de regionala strukturfondsprogrammen, identifierar dock flera intressanta exempel på projekt som arbetar med miljödriven näringslivsutveckling. Här finns, som rör såväl utveckling driven av miljöteknik, som projekt som stödjer processer för miljödriven affärs- eller marknadsutveckling. Rapporterna kommer dock allt för tidigt för att formulera några mer bestämda slutsatser om insatsernas resultat eller effekter.

2.5.4 Sammanfattning – Kunskapen om resultat, effekt och effektivitet från insatserna för miljödriven näringslivsutveckling

Av de nio insatser som identifierats som insatser som i någon mening kan klassificeras som insatser för miljödriven näringslivsutveckling har sju insatser följts upp eller utvärderats.

Utvärderingarna fokuserar olika frågor. Bara en utvärdering har ett tydligt effektutvärderingsperspektiv. Ytterligare fem utvärderingar söker med olika metoder säga någonting om insatsernas resultat. Några av dessa utvärderingar behandlar också frågan om insatsens genomförandeprocess.

Metodvalet domineras helt av kvalitativa metoder där data vanligen kommer från målgrupperna själva. Den typiska utvärderingen söker samla information om insatsens resultat genom att med intervjuer eller enkäter fråga stödmottagarna själva om insatsens resultat och betydelse. Bara ett program har utvärderats med en kvantitativ ansats när det gäller utvärderingen av effekterna av insatsen och arbetar med data från officiella register och med matchade jämförbara kontrollgrupper.

För flera av insatserna noteras dock att fokus i utvärderingarna inte har varit på frågan om företagets utveckling, utan istället på andra mål för insatsen ifråga.

Kunskapen om resultaten från statens insatser för miljödriven näringslivsutveckling blir därmed relativt begränsad. Framför allt framgår att:

1. Företagen själva upplever goda resultat från insatser som Demo-miljö, Energi-myndighetens affärsutvecklingslån och (till viss del) Eco-innovation.
2. De preliminära resultaten från flera projekt inom de regionala strukturfonderna visar på goda resultat för företag som arbetar med miljödriven teknik-, affärs- och marknadsutveckling.

Vår kunskap om insatsernas effekter på lång sikt är begränsad. Vi vet heller ingenting om insatsens effektivitet, varken i förhållande till insatta resurser eller i förhållande till andra typer av insatser för näringslivsutveckling.

2.6 Andra aktörer

Hittills har i första hand fokus legat på de insatser som initieras och finansieras på nationell nivå. Utöver den nationella nivån finns regional och lokal nivå där aktörer arbetar med

miljödriven näringsutveckling. Dessa utgörs dels av myndigheter och andra offentliga aktörer, som exempelvis länsstyrelser, regionförbund och kommuner, dels av semiprivata aktörer som exempelvis teknikparker, projektarenor och näringsutvecklingsbolag. Oavsett organisatorisk form har de det gemensamt att de är utpräglade projektorganisationer som huvudsakligen finansieras av offentliga medel, ofta av en blandning av nationella, regionala, kommunala och EU-medel. Ibland finns även inslag av privat medfinansiering eller finansiering från universitet och högskolor.

Dessa aktörer kan på vissa sätt ses som fristående, men utifrån ett perspektiv där graden av engagemang avgörs av betalningsviljan är även dessa att betrakta som en förlängning av det offentliga (främst statliga) åtagandet. Många av de insatser som behandlats ovan är därför insatser som i praktiken omsätts av sådana här aktörer.

2.6.1 Den regionala nivån

I varje län finns en regionalt utvecklingsansvarig myndighet. I fyra län är det regioner (dvs. landsting och i Gotlands fall kommunen) som utgör denna myndighet (Skåne, Västra Götaland, Halland och Gotland). I tre fall är det länsstyrelsen som är utvecklingsansvarig myndighet (Stockholm, Västmanland och Västernorrland). I övriga län är det regionförbund (dvs. kommuner och landsting i samverkan) som svarar för uppgiften.

I detta kapitel används begreppet län för att referera till det geografiska området och region för att referera till den aktör som har det regionala tillväxtansvaret.

Varje region har av regeringen fått uppdraget att ta fram och hålla ett aktuellt utvecklingsprogram, RUP, där de beskriver mål och strategier för länets utveckling. RUP:en ska tas fram i samråd mellan kommuner, landsting, näringsliv och andra organisationer och utformas med ledning i de särskilda förutsättningar och möjligheter som finns i respektive län. Ibland utvecklas de tillväxtrelaterade delarna av utvecklingsprogrammen i regionala tillväxtprogram, RTP. Andra regioner har valt att konkretisera de tillväxtfrämjande delarna av RUP:en i form av ett eller flera s.k. handlingsprogram.

De regionala programdokumenten är tänkta att utgöra regionens prioriteringar för länets utveckling. Syftet är att strategiskt påverka alla de resurser som görs tillgängliga i länen. Regionernas faktiska påverkan varierar dock mellan olika resurstyper. Mest strategisk kontroll har man förstås över egna regionala resurser (för de län där regioner eller regionförbund svarar för utvecklingsarbetet – de egna skattefinansierade resurserna). Regionerna har även en betydande strategisk kontroll över de regionala projektmedlen som överförs från statsbudgeten via det s.k. 1:1-anslaget. Även när det gäller den regionala strukturfondens resurser har regionerna en betydande strategisk kontroll och ett inflytande. Detta kommer i flera nivåer, dels genom att man har varit med och påverkat strukturfondsprogrammets innehåll, dels genom att man svarar för en nödvändig medfinansiering via de resurser som nämnts ovan och slutligen för att man har kontrollen över de s.k. regionala strukturfondspartnerskap som prioriterar resurserna inom den regionala fonden.

Regionernas inflytande är något mindre när det gäller de statliga program som olika myndigheter erbjuder. Här är det svårare för regionerna att påverka och influera dessa resurser användning,

Ur regionernas perspektiv kan man beskriva det som att det finns en bred palett av resurser för att genomföra de strategiska prioriteringarna i RUP:arna. Med en strategisk finansieringsplan finns goda möjligheter att balansera olika europeiska och nationella insatser och att komplettera med egna resurser där dessa ger störst nytta och där andra resurser saknas.

2.6.2 Vad gör regionerna?

En hållbar regional tillväxt har i många län funnits på agendan sedan många år. Många regioner har i analys- och strategiarbetet problematiserat och diskuterat begreppet sedan länge. Tillväxtverkets analys av RUP:arna från 2011 visar att flertalet problematiserar och synliggör den miljömässiga hållbarheten (Tillväxtverket 2011, rapport 0092). I många RUP:ar ingår också en koppling mellan den miljömässiga hållbarheten och stärkta möjligheter till tillväxt och utveckling i näringslivet.

I praktiken förefaller det dock fortfarande ofta finnas en bodelning mellan projekt som fokuserar på miljömässig hållbarhet och projekt som fokuserar på näringslivsutveckling i allmänhet. I den nämnda rapporten från Tillväxtverket konstaterades t.ex. att det inom de regionala projektmedlen inom 1:1 anslaget fanns en tydlig dominans av projekt med fokus på effektiv teknik och miljövänlig energi. Projekt som inriktades mot andra delar av vad som skulle kunna kallas för miljödriven näringslivsutveckling var betydligt mer sällsynta. Det kan dock påpekas att antalet projekt som hade fokus på både tillväxt och miljö var marginellt.

Inslag i form av projekt med en tydlig profilering mot miljödriven företagsutveckling finns i de flesta län. Västra Götaland och Skåne är exempel på regioner som på ett aktivt sätt utvecklats detta som en del i det regionala tillväxtarbetet.

När det gäller regionala satsningar på området är det viktigt att påpeka att många satsningar kommit till stånd delvis på grund av satsningar från Tillväxtverket, exempelvis de regionala strukturfondsprogrammen, programmet Miljödrivna Marknader och dess föregångare, samt Klusterprogrammet.

För att skapa en bild av hur de regioner som har kommit långt arbetar, kan det alltså vara bra att studera deras arbete närmare. I följande avsnitt beskrivs inriktningen av deras arbete och vilka typer av utvärderingar som gjorts av detta.

Region Skåne

Region Skåne har arbetat med miljödriven näringslivsutveckling under flera år. Från 2007 möjliggör finansieringen från regionala fonden en ökad ambitionsnivå.

Region Skåne samarbetar med Västra Götalandsregionen, bland annat inom projektet VÄX som syftar till att främja export i miljödrivna företag. De driver även projektet Cleanovation, som har vissa aktiviteter för att främja innovationer i sådana företag.

Men vad som utmärker Region Skåne är satsningarna mot s.k. plattformar för regional utveckling och tillväxt, där en sådan plattform fokuserar just på miljödriven näringslivsutveckling. Plattformarna är tänkta att utgöra organisatoriska baser för olika typer av projekt med ett likartat syfte och med olika finansiärer. En viktig finansiell grund finns dock i form av medel från regionen i de flesta av dessa plattformar. Plattformen för miljödriven näringslivsutveckling kallas för Sustainable Business Hub.

Sustainable Business Hub drivs i aktiebolagsform, där ägaren är en ideell förening med 100-talet medlemmar, såväl företag och organisationer som offentliga aktörer. Sustainable Business Hub har en basfinansiering från Region Skåne med cirka 4 mkr per år. De projekt som sen bedrivs inom ramen för plattformen har finansiering från många olika källor, men EU:s regionala fond utgör en huvudfinansiär för dessa projekt.

Plattformen SBH har fem olika syften:

1. Bidra till att skapa fler nya miljöföretag
2. Få fler företag att förstå miljömarknadernas affärsutvecklingspotential
3. Öka miljöföretagens konkurrenskraft
4. Öka miljöföretagens tillväxt
5. Öka miljöföretagens export

De flesta projekt som drivits av SBH har inte utvärderats. Projektet Svensk modell för ren tillväxt utgör ett undantag i sammanhanget. Det pågick åren 2007-2010 och hade till syfte att:

[...]skapa ökad tillväxt, attraktionskraft, och sysselsättning genom att utveckla och stärka innovationssystem och konkurrenskraft för företag som verkar, eller har potential att verka, på miljömarknaden.²¹

Projektet bedrevs i form av tre delprojekt. De följdes av följeforskare och under år 2009 gjordes en mittuppföljning av delprojekten. Ett av delprojekten har även slututvärderats. I följeforskningen kombinerades olika metoder i utvärderingen av de olika delprojekten. Det första delprojektet, Ökad konkurrens för miljöföretagen, utvärderades med hjälp av en enkät till projektets deltagare. Det andra delprojektet, Sweden Cleantech Incubators, utvärderades främst genom kvalitativa intervjuer med ett mindre urval av deltagare och det tredje delprojektet, Cleantech Southern Sweden²², utvärderades enbart med data över måluppfyllelse som projektledaren skickade till följeforskarna.

Det första delprojektet, Ökad konkurrens för miljöföretagen, syftade till att åstadkomma detta genom att stimulera nätverk och samarbeten mellan företag. Företagen skulle få stöd för att börja exportera på en internationell marknad och ta fram nya produkter och processer. Därutöver skulle offentliga aktörers efterfrågan av miljöteknik ha ökat och de skulle ha fått ökad kunskap om hållbar upphandling. Därutöver skulle de deltagande företagen förbättra sina erbjudanden inom förnybar energi och energieffektivisering.²³

Syftet i det andra delprojektet, Sweden Cleantech Incubators, var att öka mängden kommersialiserbara idéer inom cleantech samt gallra och stödja de innovationer som har potential att bli lönsamma. Vidare skulle projektet utveckla specifika tjänster inom affärsutveckling för miljöteknikföretag, exempelvis finansiering, marknadsföring och omvärldsbevakning. Därutöver skulle projektet utveckla en struktur och ett arbetssätt för en virtuell inkubator för miljöteknikföretag som i första hand skulle verka regionalt, för att senare spridas nationellt. Detta lyckades och Sweden Cleantech Incubators ingår nu i det nationella initiativet CleanInn, som ägs av Innovationsbron.

Det tredje delprojektet, Cleantech Southern Sweden²⁴, var även kopplat till ett annat större projekt som drevs av Invest in Sweden Agency, ISA. Projektets syfte var att attrahera utländska investerare till miljötekniksektorn i Skåne och Blekinge, vilket på längre sikt skulle öka antalet arbetstillfällen i de bägge länen. Genom att attrahera investeringar skulle

²¹ Ramböll (2009)

²² "Cleantech Invest Skåne Southern Sweden" alternativt "Cleantech Southern Sweden"

²³ Ramböll (2009)

²⁴ "Cleantech Invest Skåne Southern Sweden" alternativt "Cleantech Southern Sweden"

projektet även bidra till fler samverkansprojekt mellan företag, mellan företag och akademi, att antalet deltagare i ett av regionens kluster ökade samt att fem nya företag startades.

I utvärderingen konstaterar följeforskarna att de tre delprojekten kompletterar varandra genom att arbeta både med nya företag, befintliga företag och att attrahera investeringar till regionen. Måluppfyllelsen är olika hög inom de olika delprojekten. Delprojekten har samverkat med andra aktörer deras aktiviteter uppskattas av många av deltagarna. Samtidigt har det visat sig att delprojekten skulle ha mycket att vinna på att bättre samverka med varandra. Det är även tydligt att delprojekt som avgränsat sin målgrupp lyckats bättre än de som arbetat brett och riktat in sin verksamhet mot flera marknader och målgrupper. Ytterligare en lärdom var att företagen hade god kunskap om miljöfrågor, miljöteknik och marknadspotentialen av detta. Det gjorde att mål som syftade till att öka företagets kunskap om detta till viss del var överflödiga. Det visade sig även vara tids- och resurskrävande att arbeta för att öka den offentliga sektorns kunskap om och efterfrågan av miljöteknik. Det ledde till att dessa aktiviteter aldrig slutfördes. Därigenom kom projekten att ha en än tydligare fokusering vid utbudsdrivande aktiviteter än vad som ursprungligen planerats.

Region Skåne har även utvärderat de fyra kluster som regionen finansierar. Sustainable Business Hub är ett av dessa. Den utvärderingen gjordes med hjälp av en enkätundersökning till de deltagande företagen i de fyra klustren, insamling av data från företagsdatabasen WebSelect och statistik från SCB, kvalitativa intervjuer med ett urval av klustrens medlemsföretag och en processlogg, där den ansvariga vid respektive klusterinitiativ fick fylla i information om vilka aktiviteter som klustret bedrev.

Utvärderingen visade bland annat att klustret var uppskattat av dess medlemsföretag och hela 91 procent av de tillfrågade ansåg att det var viktigt eller mycket viktigt att klustret arbetade för att bygga innovativa nätverk mellan medlemmarna. Många anser även att SBH bör arbeta för ökat samarbete mellan aktörerna (47 procent) och att främja export från medlemsföretagen (51 procent). När företagen tillfrågas om vilka förbättringar som SBH skapat för deras egna organisationer är det tydligt att det är den ökade kännedomen om branschen, nya nätverk och ökat samarbete med andra företag som uppskattas mest.²⁵

Västra Götalandsregionen

Västra Götalandsregionen har under de senaste åren bedrivit en stor del av sitt arbete inom programmet InMotion. InMotion startade 2009 och var delvis ett svar på finans- och konjunkturkrisen. Finanskrisen slog hårt mot Västra Götaland, bland annat som en effekt av en hög sysselsättningsexponering gentemot fordonsbranschen drabbades. Under 2009 sattes flera offentliga insatser in för att på olika sätt stödja regionens fordonsindustri inklusive dess underleverantörer. InMotion var en av dessa satsningar och dess mål var att:

*Västra Götaland ska vara en av Europas ledande regioner inom miljö, energi och nästa generations hållbara transportlösningar.*²⁶

InMotion finansierades med 150 mkr från Västra Götalandsregionen och fram till mitten av december 2011 hade 32 projekt, 20 förstudier och ett ramprojekt för forskning och utveckling i små och medelstora företag beviljats inom programmet. Arbetet skedde inom

²⁵ Oxford Research (2011)

²⁶ Nordregio och Faugert & Co Utvärdering AB (2011)

sex olika insatsområden, miljöer för kunskapsutveckling, test och demonstration, utvecklingsprojekt av varor, tjänster och processer, internationalisering, marknadspåverkande insatser, företagsfinansiering och förstärkning av samverkansplattformar. Av detta beviljades större delen av finansieringen till miljöer (59 procent) och förstärkning av s.k. plattformar för innovationsutveckling (19 procent).

Även InMotion har utvärderats med hjälp följeforskare. Följeforskningen har utgått från olika metoder, baserade på analys av data från programmets uppföljning och intervjuer med projektledare, involverade företag och kunskaps- och innovationsmiljöer. Följeforskarna konstaterar att det är svårt att i nuläget se resultat och effekter av de enskilda projekten, eftersom många, vid tiden för utvärderingen fortfarande pågick. De har istället lagt större vikt vid processutvärdering och programmets betydelse i regionen. Programmet har uppskattats av deltagarna och ansetts vara relevant. Det har även lyckats med att attrahera nära 450 mkr i medfinansiering till regionen från andra aktörer. En av de nyttor som skattats högst är att det skapat nya samarbeten mellan branscher och aktörer. Programmet står, enligt följeforskarna, dock inför vissa framtida utmaningar.

Förutom programmet InMotion samarbetar Västra Götalandsregionen med Region Skåne i flera frågor med relevans för miljödriven näringslivsutveckling. Detta sker exempelvis i exportprojektet VÄX som nämnts ovan. Västra Götalandsregionen arbetar även med energifrågor utan koppling till fordonsindustrin i flera projekt. Regionen driver även projektet Clean Shipping, som bl.a. syftar till en renare sjöfart men också till utvecklingen av en modell för att globalt stimulera speditörer och rederier till att övergå till renare bränslen och andra kemikalier. Nedan beskrivs ett urval av de projekt som regionen finansierar och betraktar som länets viktigaste samarbetsplattformar för miljödriven utveckling.

Energieffektivare byggnader är ett treårigt program för att under åren 2011-2013 ska stödja utvecklingen av mer energieffektiva byggnader i Västra Götaland. Det är en fortsättning på ett motsvarande program som drevs under åren 2008-2010. Syftet med det senaste programmet är att uppnå minskad energianvändning i nya och befintliga byggnader samt att bidra till utvecklingen av nya jobb och ökad konkurrenskraft i byggnadssektorn i Västra Götaland.

Regionens miljösektariat har själva utvärderat programmet för perioden 2008 – 2010 och en konsult har i anslutning till detta utvärderat ett av delprogrammen inom programmet, nämligen det som rör demonstration. Konsulten noterade i samband med denna utvärdering att programmets demonstrationsdel hade en potentiellt efterfrågestimulerande effekt.

Biogas i Väst är en plattform för samverkan, kommunikation och kraftsamling för att öka produktion och användning av biogas som fordonsbränsle i Västra Götaland. Det har pågått under nio år i olika former i syfte att stärka regionens roll som landets ledande biogasregion. Detta görs genom att samordna biogasaktörerna i det nya programmet för biogasutveckling som gäller från 2011 till och med 2013.

I **Clean Shipping Project** samordnas stora transportköpare för att stärka efterfrågan på mer miljöanpassad sjöfart. Clean Shipping-nätverket består av ett tjugotal stora svenska företag som upphandlar sjötransporter. Företagen har kontakt med 70 av världens största rederier. I projektet samlas data för miljöprestanda på fartygsnivå för vart och ett av dessa rederier i en databas. I databasen, Clean Shipping Index, får rederierna en samlad total poäng för sin miljöprestanda. Indexet är tänkt att bli ett viktigt internationellt redskap för de beställare av sjöfrakter som vill ställa miljökrav på sina sjötransporter och som i sin tur vill kunna visa för sina kunder att man gör detta.

Projektet är en uppföljning av ett projekt med samma namn som tidigare finansierades genom EU:s regionala fond. I samband därmed ingick projektet i den särskilda utvärdering av miljörelaterade projekt inom den regionala fonden som genomfördes av Sweco Euro-futures 2009 (Hållbar regional utveckling i strukturfondspraktiken) och lyftes då fram som ett gott exempel på projekt som balanserade näringslivs- och miljömässig utveckling.

Power Väst syftar till att mångdubbla elproduktionen från vindkraft. Från dagens nivå av 0,48 TWh per år ska den öka till 5 TWh per år, år 2020. I Västra Götaland anses det finnas goda möjligheter till detta genom att det i länet finns både forskning, industriella aktörer och energibolag med hög kompetens på området. Detta ska främst ske genom ökad samverkan.

2.6.3 Sammanfattning från den regionala nivåns aktörer

Det kan noteras att ett stort antal insatser genomförs med utgångspunkt från den regionala nivån. Nationella och europeiska program har ofta en viktig del som finansierar även i dessa regionala insatser. De stora regionerna Västra Götalandsregionen och Region Skåne förefaller jobba strategiskt med dessa frågor. I Skåne driver man flera s.k. plattformar där åtminstone en – Sustainable Business Hub – tydligt fokuserar på miljödriven näringslivsutveckling. Plattformarna innebär att många olika aktörer samlas och delar på genomförandansvaret för insatserna. Bland dessa aktörer ingår även privata företag av olika slag.

Utvärderingarna av de regionala insatserna skiljer sig inte nämnvärt från dem för de statliga aktörerna. Dock finns en förhållandevis stor insats av följeforskare när det gäller att följa de större regionala projekten. Annars dominerar även här de kvalitativa metoderna med fokus på målgrupperna och målgruppernas syn på insatsernas betydelse. Följeforskningsansatserna gör också att många av utvärderingarna tenderar att adressera organisatoriska frågor snarare än frågor om resultat och effekt.

2.7 Sammanfattande slutsatser

Metautvärderingen har utgått från de nitton insatser som pekas ut i näringsdepartementets uppdrag till Tillväxtanalys, som utökats till att omfatta ett trettiotal nationella insatser. Dessa har sedan granskats, och utifrån en snäv definition av begreppet miljödriven näringslivsutveckling har nio insatser valts ut som relevanta. Det mönster som framträder vid en analys av de insatser som bedöms falla inom ramen för ”miljödriven näringslivsutveckling” är att fokus bland dessa ligger på utbudsdrivna insatser. Endast en insats – Demomiljö – har en efterfrågedrivande insatslogik, men även den har i praktiken i stor utsträckning varit utbudsdriven. Det bör dock betonas att flera insatser har efterfrågestimulerande komponenter. Det kan också noteras att mer utbudsstimulerande insatser kan återfinnas bland de som sällats bort eller av andra anledningar inte ingår i denna studie – exempelvis bland insatser som fokuserar mer ensidigt på miljö- eller näringslivsutveckling.

De valda insatserna balanserar annars tämligen väl mellan olika typerna av insatser i form av insatser för teknikutveckling, insatser för affärsutveckling och insatser för utvecklingen av nya marknader. Det förefaller också vara en spridning mellan insatser där förändringslogiken utgår från förändring genom en subvention och sådana som utgår från förändring genom rådgivning, samverkan eller något liknande.

Sju av nio insatser har utvärderats, om man med utvärderat även inkluderar sådana analyser som främst grundar sig på uppföljning av genomförandet. Det har varit svårt att dra några mer bestämda slutsatser om vad utvärderingarna samlat egentligen visar. För

flera av insatserna noteras dock att fokus i utvärderingarna inte har varit på frågan om företagets utveckling, utan istället på insatsens inverkan på miljömålen eller andra mål för insatsen ifråga.

Vår kunskap om resultaten från statens insatser för miljödriven näringslivsutveckling blir därmed relativt begränsad. Framför allt framgår att:

- Företagen själva upplever goda resultat från insatser som Demo-Miljö, Energimyndighetens affärsutvecklingslån och Eco-innovation.
- De preliminära resultaten från flera projekt inom de regionala strukturfonderna visar på goda resultat för företag som arbetar med miljödriven teknik-, affärs- och marknadsutveckling.

Vår kunskap om insatsernas effekter på lång sikt är begränsade. Vi vet heller ingenting om insatsens effektivitet, varken i förhållande till insatta resurser eller i förhållande till andra typer av insatser för miljödriven näringslivsutveckling.

Det kan noteras att ett stort antal insatser genomförs med utgångspunkt från den regionala nivån. Nationella och europeiska program har ofta en viktig del som finansierar även i dessa regionala insatser. Här förefaller de stora regionerna – Västra Götalandsregionen och Region Skåne – arbeta strategiskt. Utvärderingarna av de regionala insatserna skiljer sig inte nämnvärt från dem för de statliga aktörerna.

Behov av systemanalys

En första slutsats från studien är att utformningen av statliga och andra insatser för näringslivsutveckling i allmänhet och miljödrivna sådana i synnerhet är en komplex materia att analysera. Utgångspunkt kan här tas från en ganska vid definition av vad som skulle kunna vara insatser för miljödriven näringslivsutveckling. Samtidigt som detta har varit nödvändigt har det inneburit att insatser av vitt skilda slag inkluderats. Att över huvud taget dra några mer generella slutsatser om insatserna för miljödriven näringslivsutveckling som kategori av näringslivsutvecklingsinsatser betraktat är därmed svårt. På grund av att alla insatser interagerar finns det en överhängande risk med att enskilda utvärderingar missar helhetsbilden. Det är därför viktigt att analyser med ett systemperspektiv genomförs. Utmaningen är att förena mål från flera politikområden.

En andra slutsats handlar om att den svenska modellen för att finansiera den här typen av insatser ofta innebär en finansiering via ett visst politikområde men med mål som ska ha bäring på andra politikområden. Den typen av insatser kan riskera att få blandningar av övergripande och sidoordnade mål som skapar otydlighet såväl i genomförandet som för kommande utvärderingar. Exemplet Demomiljö är tydligt i detta avseende. Detta pekar på vikten av att varje insats föregås av arbete att ta fram tydliga och uttalade prioriteringar och målsättningar.

Kunskapen om effekter och effektivitet måste utvecklas – ett systemperspektiv behövs för bättre policymix

Den tredje slutsatsen från studien är att vi i nuläget har en bristfällig kunskap om insatsernas resultat och framför allt om deras effekter och effektivitet. Den kunskap som finns om resultaten grundar sig nästan uteslutande på intervjuer eller enkäter riktade till målgruppen som sådan. Även om dessa utvärderingar indikerar positiva resultat för företagen av många olika insatser så är kunskapen mycket liten om huruvida dessa resultat verkligen är att

hänföra till insatserna och om insatserna varit effektiva i termer av att rätt målgrupper verkligen har nåtts och att värdet av effekterna överstiger kostnaderna för insatserna.

I detta sammanhang är det viktigt att notera att flera av de insatser som studerats i detta sammanhang som ännu inte är utvärderade – kommer att utvärderas längre fram. Därigenom kommer bättre kunskap att erhållas om insatsernas effekter.

Tillväxtanalys bedömer ändå att det finns skäl för staten att ta initiativ till att bidra till en ökad kunskapsspridning kring insatser för miljödriven tillväxt. Viktiga frågor för en sådan kunskapsspridning bör vara insatser som kan förbättra möjligheterna till utvärdering av resultat och effekter och till att på sikt också generera bättre systemkunskap om resultaten och effekterna av insatserna för miljödriven näringslivsutveckling. Ett systemperspektiv bör främjas rent generellt, eftersom selektiva såväl som generella insatser sker parallellt och troligtvis har en växelvis ömsesidig påverkan, som är viktig att fånga in för att kunna konstruera bästa möjliga policymix. Med ett främjat systemperspektiv bör också ökad hänsyn kunna tas till att många effekter tar tid på sig att uppstå, vilket kräver långsiktiga analyser.

3 Perspektiv på förutsättningar och hinder för miljödriven näringslivsutveckling

I detta kapitel redovisas tre olika perspektiv med bäring på förutsättningar och hinder för miljödriven näringslivsutveckling.

Det första avsnittet redovisar i huvudsak resultatet från EU:s Eurobarometerstudie som genomfördes under 2011 och undersökte europeiska företags syn på miljöinnovationer det vill säga innovationer som leder till minskad resursanvändningen och miljöproblem kopplade till produkter och tjänster över hela deras livscykel.

Slutsatserna från Eurobarometerstudien måste tolkas med försiktighet bland annat på grund av att undersökningen är en enkätundersökning och svaren inte har kunnat jämföras med faktiskt utfall. Då undersökningen riktats mot företag av olika typ och i olika länder är det möjligt att respondenterna tolkar frågorna på olika sätt. Detta innebär att vi primärt tolkar slutsatserna som indikationer, men att de utgör en god grund för att identifiera intressanta utgångspunkter för vidare studier.

En huvudslutsats från Eurobarometerstudien, givet de osäkerheter som redovisas ovan, är att osäker marknadsefterfrågan och därmed osäker avkastning på investeringar i miljöinnovationer utgör de viktigaste hindren medan förväntade kostnadsökningar på energi och råvaror samt befintliga priser utgör de viktigaste hindren.

Det andra avsnittet ger en litteraturöversikt avseende hypotesen om prisinducerad teknisk förändring. En huvudsaklig slutsats är att förändrade relativpriser har störst betydelse för implementering av befintlig teknik och i viss mån verkar ha betydelse även för inkrementell teknisk förändring men att priset har mindre eller icke påvisbar effekt för transformativa tekniksprång historiskt.

Det tredje avsnittet ger en introduktion till Teknologiska innovationssystem och den analysram som utvecklats för att analysera systemsvagheter och identifiera målsättningar för policy. En huvudsaklig slutsats är att ramverket har potential att bidra med viktigt kunskapsunderlag för en träffsäkrare och kostnadseffektivare politik för miljödriven näringslivsutveckling.

3.1 Miljöinnovationer som mål och medel för en hållbar utveckling, näringslivsutveckling och ökad konkurrenskraft

3.1.1 Betydelsen av miljöinnovationer

Rapporter som behandlar miljöinnovationer fokuserar, liksom Eurobarometerens studie, FL315, i huvudsak på materiella resurser som fossila bränslen, mineraler, metaller och biomassa. Den första anledningen är att användning, och i synnerhet överanvändning, av materiella resurser ligger till grund för vår tids största miljöproblem. För det andra ökar Europas importberoende, vilket föder både en global och regional oro för materialbrist. Konsumenter och industrier i Europa blir mer sårbara för volatilitet i materialpriser som uppkommer till följd av osäker tillgång och eventuell knapphet. För det tredje erbjuder möjligheten att minska materialanvändning en betydelsefull affärsmöjlighet.²⁷

3.1.2 Vad är miljöinnovationer?

I de rapporter som ligger till grund för detta avsnitt presenteras miljöinnovationer som ett relativt nytt koncept som i hög grad saknar utbredd och formellt accepterad definition. De centrala studier som gjorts på området tenderar att diskutera miljöinnovation dels som ett teknologiskt begrepp, som inbegriper innovationer som syftar till att reducera miljöpåverkan i både produkt- och processled, samt en social process som innefattar socio-kulturella värden. Utvecklingen går dock mot en syn på miljöinnovation där begreppet inbegriper innovationer som sker och resulterar i resurseffektiviseringar genom hela värdekedjan över en produkt/tjänsts livscykel. Detta tar sig uttryck i en ”vagga-till-vagga” logik där man följer en produkt genom hela innovationscykeln från skapelse till användning till återvinning.²⁸ Att även inkludera den avslutande delen av livscykeln, hur effektivt en produkt/tjänst återvinns är relativt nytt, tidigare talades det om ”från vaggan till graven”. Eco Innovation Observatory (EIO) har benämnt detta synsätt ”materialflödesinnovation” (material flow innovation). Detta uttryck representerar ett synsätt på miljöinnovation som innefattar tidigare nämnda teknologiska och socio-kulturella aspekter. Miljöinnovationskonceptet kan även förstås i den utmaning som föreligger: Att bidra till förbättrad europeisk resurseffektivitet samt att effektivitetsförbättringar inte neutraliseras av ökad tillväxt i totalkonsumtionen av naturresurser. Begreppet är inte begränsat till särskilda miljösektorer utan omfattar hela näringslivet.²⁹

Som ett komplement till den vetenskapliga- och policylitteratur som växer fram på området är det viktigt att vara medveten om att företag inte tenderar att betrakta aktiviteter som resurs- och energieffektivitetsförbättringar som frångående ”normala” innovationsprocesser. I en studie³⁰ svarade många företag att de inte såg någon skillnad mellan innovationer generellt och innovationer med miljöhänsyn. Majoriteten av alla företag i studien ansåg att miljöhänsyn togs i samtliga innovationsinvesteringar.

Hur mäts miljöinnovationer?

Att mäta miljöinnovation, både från ett processperspektiv och som ett resultat av innovationsaktivitet, kräver input från olika forskningstraditioner. Sett till EU-finansierade forskningsstudier på området som avslutades innan 2009 fanns det ännu ingen fullt ut-

²⁷ Eco-innovation Observatory (2011)

²⁸ Technopolis (2008; Eco-innovation Observatory (2011)

²⁹ Eco-innovation Observatory (2011)

³⁰ OECD (2008a)

vecklad metodologisk infallsvinkel.³¹ I slutrapporten från projektet *Sectoral Innovation Watch* som Technopolis (2008) lät publicera beskriver författarna att kunskapsbasen för miljöinnovationer är otillräcklig som underlag för en effektiv policyutformning.

Det finns flera anledningar till detta, men generellt understryker forskare inom fältet att det finns ett behov av att fortsätta utveckla indikatorer och statistiska system för att fördjupade analyser av miljöinnovation ska vara möjliga. Samma forskare beskriver de huvudsakliga konceptuella och operationella utmaningarna som att bestämma indikatorer på mikronivå som tar hänsyn till livscykelapproachen och systemeffekter i beskrivningen av effektivitetsaspekter av miljöinnovationer på makronivå.³²

I dagsläget görs insamlingen av data på mikronivå i främst med hjälp av surveyundersökningar. På EU-nivå finns två huvudsakliga surveyundersökningar – Community Innovation Survey (CIS) och Eurobarometer studien.

Generellt är survey-data värdefulla för att analysera innovationsaktiviteter, men på grund av att CIS och andra surveyundersökningar bara består av generell och självrapporterad information, och alltså inte inkluderar någon specifik teknisk information, är kunskapsunderlaget inte tillräckligt tillförlitligt för att utforma policy. De ger heller inte rätt analytiska redskap för analys på systemnivå.³³

Sammanfattningsvis skapar surveyundersökningar inte ett tillräckligt tillförlitligt kunskapsunderlag för utformning av policy och befintliga metoder för att mäta miljöinnovation behöver utvecklas för att bereda väg för evidensbaserad policyutformning.

Betydelsen av studier på olika nivåer – från enskilda företag till aggregerad nivå

Många studier har identifierat behovet av att analysera miljöinnovationer på olika nivåer för att få en bättre förståelse av sambanden mellan miljöinnovationsaktiviteter och effekter av dessa.

Studien EKO-DRIVE (CML et al. 2008) använder sig av mikronivå (produkt, tjänst, process, företag), mesonivå (industri, värdekedja, region, produktsystem/tjänstesystem) samt makronivå (nation, ekonomiska block, globalt) för att beskriva utmaningen i att relatera framsteg inom eko-effektivitet till resurseffektivitetsindikatorer.

Innovativa förbättringar på mikronivå kan föranleda högre nivåförändringar i eko-effektivitet.³⁴ Analyser som enbart är begränsad till mikronivå ger dock inte full förståelse för hur implementerade förändringar resulterar i ökad eko-effektivitet.³⁵

På mikronivå var andelen företag som rapporterade stor effekt av innovationer på energi/resurskonsumtion liten under perioden 1998-2000. Många företag rapporterade ”ingen effekt”. För 2000-2002 var det 14 procent av företagen i EU 27 som rapporterade att ”reducerad miljöpåverkan eller förbättrad hälsa och säkerhet” var en högt prioriterad

³¹ CML, PSI, CSM (2008) *ECO-DRIVE*:

³² Technopolis (2008)

³³ Technopolis (2008);

³⁴ Horbach Jens (2005); CML, PSI, CSM (2008) *ECO-DRIVE*; Schmidt-Bleek F. (2008)

³⁵ För att illustrera detta beskrivs ett exempel där teknologisk innovation möjliggör högre hastighet på tåg. Samtidigt som detta kan medföra negativa konsekvenser för miljön i form av högre energiförbrukning (micronivå), kan det föranleda att folk ersätter flygresor med tåg (mesonivå). Beteendeförändringen som är en konsekvens av den interventionen kommer då att ha en miljömässigt positiv inverkan i termer av resurseffektivitet. Nettoeffekten kan då mycket väl vara positiv.

effekt av deras innovationsaktiviteter.³⁶ Eko-Innovation Observatory drar slutsatsen att det är nödvändigt med tydliga och ambitiösa målsättningar för resurseffektivitet för att förmå företag att på allvar investera i miljöinnovationer. (EIO, 2011)

Studier på mesonivå pekar på att förändringar i eko-effektivitet inom industriella system kräver utveckling och implementering av helt nya teknologier snarare än modifiering av befintliga system. Studier visar att det är viktigt att miljöhänsyn tas redan i utformningen av utvecklingsprocesser, då förändringar efter att designen är färdig ofta bara innebär mindre förbättringar. (Technopolis, 2008) Man efterlyser ytterligare studier och analyser av industriell symbios (mesonivå) inom vilket traditionellt separata industrier samverkar kring material, energi, vatten och biprodukter vilket har potential att öka eko-effektiviteten genom skaleffekter. Vanligtvis studeras industriell symbios från ett resursbesparings- och utsläppsminskningsspektiv men kan även kopplas till miljöinnovationsaktiviteter, speciellt där dessa sker i kluster.³⁷

På makronivå är resultat ofta begränsade till "miljövarusektorn" (Environmental goods sector, eller EGS). Denna kan tänkas fungera som en proxy för miljöinnovationer på makro-nivå men förbiser betydelsen av miljöinnovationer som en ständigt närvarande dimension i alla former av innovationsinvesteringar i samtliga sektorer.

Många centrala studier återstår

Det huvudsakliga tillkortakommandet med studieutbudet är att många centrala studier kvarstår att genomföras. Longitudinella studier finns i princip inte och utbudet på kronologiska jämförelser är förhållandevis dåligt jämfört med satsningarna på att förstå sambanden mellan energiintensitet, materialkonsumtion och eko-innovationsprestation på makronivå. En del regressionsanalyser har förekommit, men det saknas en tydlig metodologisk disciplin på meso- och makronivå. Det beskrivs att databaserna för profilering av enskilda företag inom Europa börjar ta form på mikronivå även om vissa tillkortakommanden med surveyundersökningar identifierats. Visserligen kan systemanalys på meso-nivå göras genom aggregerad mikrodata för sektorer eller regioner – i stort omfattning är det denna approach som använts för att analysera data för EU-regionen – men detta tillvägagångssätt blir problematiskt om det i datainsamlingen och databearbetningen föreligger signifikanta skillnader mellan olika tidsperioder. Förvisso är det ett effektivt sätt att sammanställa mikrodata till jämförbar information, men beskriver inte dynamiska förlopp i värdekedjor eller teknologisystem som härrör mesonivåer. För att korrigera för detta har analyser gjorts av produktkedjor samt produkt- och tjänstelivscykler för att uppskatta effekter av teknologiska miljöinnovationer.

Miljöinnovationer i EU, eko-innovationsprestation

En preliminär statistisk analys gjord inom ramen för Sectoral Innovation Watch projektet visade att det inte finns någon signifikant korrelation mellan eko-innovationsprestation, resurseffektivitet och energiintensitet.³⁸

För att mäta "eko-innovationsprestation"³⁹ har Eco-innovation Observatory tagit fram "Eco-innovation Scoreboard" (Eco-IS) som är ett kompositindex baserat på 13 indikatorer

³⁶ Technopolis (2008)

³⁷ Ibid.

³⁸ Ibid.

³⁹ Tillväxtanalys använder begreppet miljöinnovation för engelskans eco-innovation. När det gäller detta index har vi dock valt att använda dess originalbeteckning.

i fem dimensioner: eko-innovation inputs (investeringsnivåer i miljörelaterad R & D), eko-innovationsaktivitet (aktiviteter som leder till ökad resurseffektivitet), och eko-innovation outputs (patent inom miljötekniksområden), såväl som miljömässiga utfall och socio-ekonomiska utfall (Resurseffektivitet, koldioxidutsläpp och t.ex. ”job-creation” samt personalomsättning).

Få länder presterade likvärdigt i termer av innovationsrankning, energiintensitet och resursproduktivitet.

EUs innovationsledare, Finland och Sverige, presterade sämre i termer av energiintensitet och resursproduktivitet. Estland rankar likaså högt i fråga om innovation men väldigt dåligt ifråga om resurseffektivitet.⁴⁰

Den samlade bilden är att mer forskning behövs för att förstå relationerna mellan innovationsprestation, resursproduktivitet och energiintensitet och att den typen av studier borde lägga fokus på tidigare utvecklingar.

Inom EU-finansierade forskningsansatser finns relativt få referenser till longitudinella studier oavsett nivå. Sett till data gällande materialproduktivitet finns det dock några longitudinella studier att tillgå på makronivå. En sådan studie visar att materialproduktivitet, justerat för köpkraftsparitet, ökat med 3.2 procent per år mellan 2000 och 2007. Trots detta växer materialanvändningen i absoluta termer på grund av ökad konsumtionsvolym. Eko-innovation Observatory rapporterar 2011 att det ännu inte gått att bekräfta något direkt samband mellan ekoinnovationsprestation och eko-effektivitet som lett till minskad materialkonsumtion i absoluta tal mätt.⁴¹

Sverige rankas högt utifrån ett eko-innovationsindex

Enligt Eco-innovation Observatory's Sverige brief har Sverige den högsta innovationsprestationen av alla jämförda europeiska länder med undantag av Finland.

Den svenska utvecklingen förklaras bland annat av en stabil makroekonomisk miljö, en välutbildad arbetskraft, R & D-intensiva multinationella företag, ambitiösa offentliga investeringar och höga vetenskapliga prestationer.

Enligt Ekoinnovationsindexet, är den övergripande ekoinnovationsprestationen i Sverige högt över det europeiska genomsnittet (35 procent). Detta placerar Sverige i en topp 5 kategori över länder med jämförelsevis hög innovationsprestation.⁴²

Liknande resultat presenteras även i slutrapporten från Sectoral Innovation Watch, som även lyfter fram att Sverige presterar sämre ifråga om energiintensitet och resursproduktivitet.⁴³

3.1.3 Eurobarometerstudien, FL315, undersöker europiska företags syn på miljöinnovationer

Under 2011 genomfördes inom ramen för Eurobarometern en undersökning ”FL315 attitudes of european entrepreneurs towards eco-innovation”. Syftet var att undersöka entreprenörers beteende, attityder och förväntningar gentemot utvecklingen och upptag av

⁴⁰ Technopolis (2008)

⁴¹ Eco-innovation Observatory (2011)

⁴² Eco-innovation Observatory (2011)

⁴³ Technopolis (2008)

miljöinnovationer som en respons på stigande priser på naturresurser och hot om resursbrister.

Miljöinnovation definieras i FL315 som introduktionen av en ny, eller avsevärt förbättrad, produkt (vara eller tjänst), process, organisatorisk förändring eller marknadsföringslösning som förminskar användandet av naturresurser (inklusive material, energi, vatten och land) och som minskar utsläpp av skadliga substanser över hela livscykeln.

I studien intervjuades totalt 5,222 chefer för små och medelstora företag i de 27 EU-medlemsländerna över telefon mellan 24 januari och 1 februari 2011. Antalet små och medelstora företag valdes slumpmässigt inom varje land inom förutbestämda sektorer (NACE Rev 2.0).

- Jordbruk, skogsbruk och fiske
- Tillverkningsindustri
- Bygg och vägarbete
- Vatten- och renhållningsindustri
- Mat och dryck

Studien täcker alltså inte in alla sektorer. Exempelvis ingår inte transportsektorn och tjänstesektorn i undersökningen.

Antalet intervjuer varierar beroende på ländernas storlek. I de flesta länder var målsättningen 200. Men för Frankrike, Tyskland, Italien, Spanien och Storbritannien var antalet 250. På Cypern, i Luxemburg och Malta var antalet bara 50.

Det svenska datasetet, som består av 200 företag, har använts för att i första hand analysera huruvida de svenska företagens syn på ekoinnovationer skiljer sig från de europeiska. Dessutom har det använts för korskörningar mellan storlek på företag efter både anställda och omsättning, omsättningsriktning samt sektor.

Då datasetet är förhållandevis litet skapas ojämna fördelningar mellan de olika kategorierna. Om vi till exempel tittar på den sektoriella nedbrytningen finns en generell svaghet, väldigt få företag i sektorerna jordbruk (8st), Vatten- och renhållning (8st) och Mat och dryck (16st) – även företag med en omsättning på över €50 miljoner var få (8st).

Det relativt lilla urvalet och att det förekommer en snedfördelning mellan olika företagskategorier gör det svårt att uttala sig om generella skillnader eller likheter och resultatet från studien måste därför tolkas med försiktighet.

Det går inte heller att veta orsaken till eventuella skillnader mellan svenska och europeiska företag. Skillnader i makroekonomiska förhållanden och det faktum att de senaste årens ekonomiska kris generellt varit allvarigare i Europa än i Sverige kan påverka resultatet. Detta skulle kunna förklara varför svenska företag med minskande omsättning uppvisar större likheter med europeiska företag

3.1.4 Hur svenska och europeiska företag arbetar med miljöinnovationer

Miljöinnovationernas andel av de totala investeringarna - Få företag riktar huvuddelen av sina investeringar mot miljöinnovationer.

Det är endast en litet del av alla företag inom EU27 som storsatsar på miljöinnovationer – Endast 6 procent av respondenter svarar att deras innovationsinvesteringar till mer än 50

procent är inriktade mot miljöinnovationer. Nästan dubbelt så många (10 procent) anger att andelen av investeringar relaterade till miljöinnovation var mellan 30 procent och 49 procent (Figur 3-1).

En fjärdedel av alla företag uppskattade att andelen var mellan 10 och 29 procent och över en tredjedel (35 procent) rapporterade att mindre än 10 procent av deras innovationsinvesteringar de föregående fem åren relaterade till miljöinnovationer.

Med tanke på att begreppet innefattar allt från energi- och materialeffektivare processer, produkter och organisationsrelaterade åtgärder utan krav på reala resultat måste det bedömas som lite.

I sex länder inklusive Sverige var det en högre andel, mer än en femtedel av respondenter, som angav att andelen innovationsinvesteringar relaterade till miljöinnovation var 30 procent eller mer: Sverige (21 procent), Grekland (22 procent) Österrike (23 procent), Cypern och Luxemburg (båda 24 procent) och Polen (30 procent).

Svenska företag har dock även en högre andel jämfört med genomsnittet inom EU som anger att de inte investerar i miljöinnovationer alls.

Av svenska företag svarade knappt 20 procent att de inte hade gjort några eko-investeringar, alternativt inte ägnat sig åt innovation, under de gångna fem åren. Motsvarande siffra för EU 27 var 18 procent. Sverige hade även relativt många företag (12 procent) för vilka DK/NA var det mest tillämpbara svarsalternativet.

Stora företag anger högre andel investeringar i miljöinnovationer.

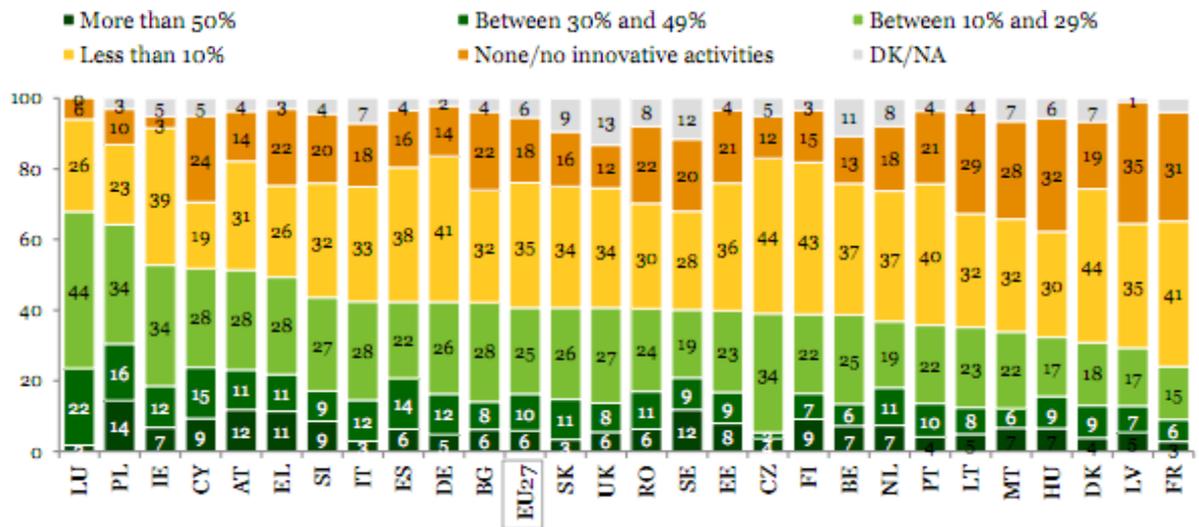
På EU nivå hade fler företag med en omsättning på över 10 miljoner euro, eller med ökande omsättning, rapporterat att mer av deras innovationsinvesteringar var tillägnade miljöinnovationer än mindre företag. Till exempel hade 20 procent av företag med en omsättning på över 10 miljoner euro rapporterat att andelen miljöinnovationer översteg 30 procent av innovationsinvesteringar. Motsvarande siffra för företag med en omsättning under 2 miljoner euro var 15 procent.

Enligt undersökningen var det mer sannolikt att större svenska företag skulle ha ägnat sig åt miljöinnovation under de föregående 5 åren. Nedbrytningen efter omsättning visar att 64 procent av alla företag med en omsättning mindre än 2 miljoner euro hade investerat i miljöinnovationer under den perioden. Motsvarande siffra för företag med en omsättning i spannet 2-10 miljoner euro var 70 procent och för företag över 10 miljoner euro var sannolikheten 83 procent. Samma tendens uppvisas i nedbrytningen för antal anställda (66 procent för 10-49 och 83 procent för 50-249). Det visade sig även att större företag tenderade att avsätta mer av sina innovationsinvesteringar åt miljöinnovationer. T.ex. hade 17 procent av alla företag med en omsättning på över 10 miljoner euro rapporterat att miljöinnovationer utgjorde mer än 50 procent av totala innovationsinvesteringar. För småföretag var motsvarande siffra 7 procent.

I den sektoriella nedbrytningen framgår det att 13 procent av alla företag inom alla sektorer, utom bygg samt mat och dryck, rapporterar att de inte har gjort några miljöinnovationer. Det är lägre än det europeiska genomsnittet. För Bygg samt Mat och dryck var det sammanlagt 27 procent som rapporterade att de inte investerat i några miljöinnovationer. Sammanlagt representerar företag från byggbranschen samt mat och dryck 37 procent av urvalet. Tillsammans drog de på så vis upp snittet för hur många svenska företag som rapporterade att de inte hade investerat i miljöinnovationer alls med 7 procent. Det är alltså dessa två branscher som gör att Sverige hamnar ovanför det europeiska

genomsnittet ifråga om hur många företag som inte introducerat några miljöinnovationer alls vid sidan av det relativt stora bortfallet.

Figur 3-1. andel av miljöinnovationsrelaterade investeringar under de senaste fem åren



Investeringarna fördelar sig relativt jämt mellan innovationer inriktade mot eko-effektivare produkter, processer och organisatoriska innovationer

Ungefär 29 procent av företagen inom EU hade introducerat en ny eller avsevärt förbättrad miljöinnovativ produktionsprocess eller metod under de föregående två åren. En fjärdedel, 25 procent, av företagen hade introducerat en miljöinnovativ produkt eller tjänst på marknaden. En nästa lika stor andel, ungefär 24 procent hade introducerat en miljöinnovativ organisationsmetod (Figur 3-2).

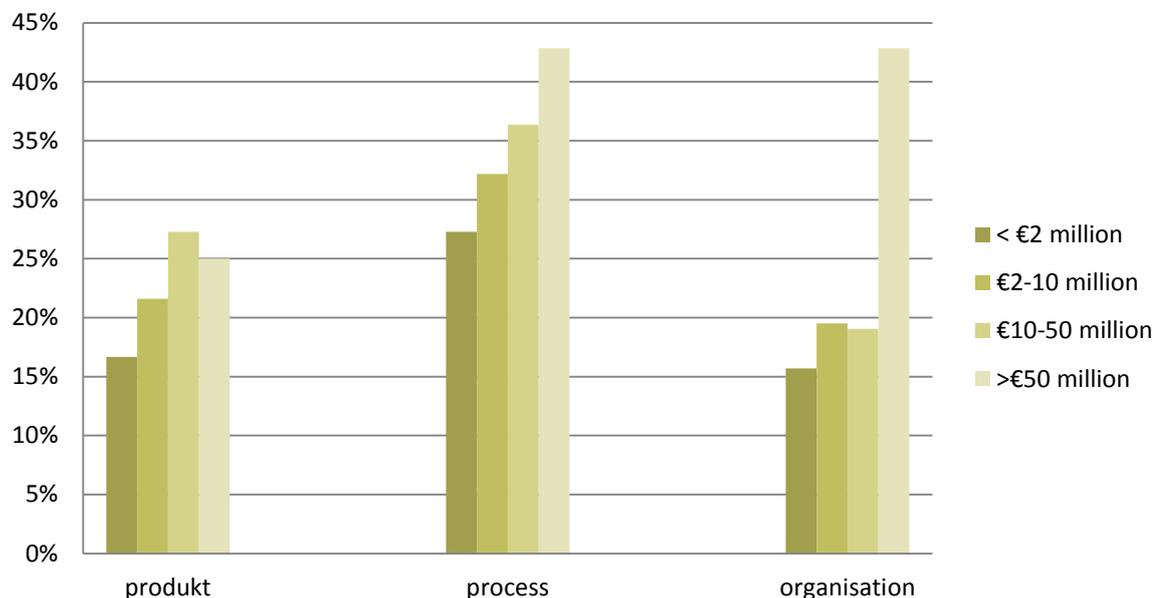
Figur 3-2 Samtliga företag, oavsett sektor och storlek, investerade mest i produktionsprocesser. En intressant distinktion är dock att mindre företag investerade i miljöinnovativa *produkter* i större utsträckning än större företag, med en omsättning över 50 miljoner euro, som investerar betydligt mer i miljöinnovativa *organisationsförändringar*.

Undersökningen indikerar vissa skillnader mellan EU27 och Sverige. I EU 27 hade till exempel 32 procent av mellanstora bolag introducerat en eko-innovativ *organisationsmetod* under de föregående två åren. I Sverige var motsvarande siffra 19 procent.

Däremot svarade 36 procent av svenska företag med en omsättning över 10 miljoner euro av att de hade introducerat en miljöinnovativ *produktionsprocess* eller metod; den korresponderande siffran för bolag med en omsättning på mellan 2-10 miljoner euro samt under 2 miljoner var 32 procent respektive 27 procent. Detta i sin tur var högre än motsvarande investeringar gjorda av europeiska företag. (Figur 3-2).

Ur ett sektorsperspektiv investerade alla sektorer, förutom tillverkningsindustrin samt vatten- och renhållningsindustrin, mer i miljöinnovativa *produktionsprocesser* samt *organisatoriska förändringar*.

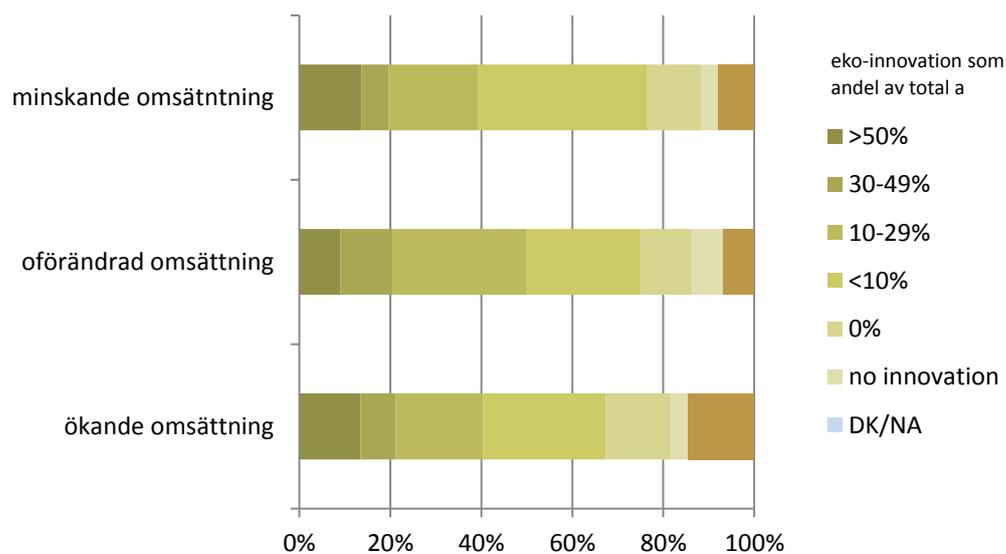
Figur 3-2. Typ av introducerade eko-investeringar under de senaste 24 månaderna efter omsättningsstorlek



En analys av data avseende omsättningsriktning ger inga tydliga resultat eller slutsatser förutom att det inte verkar finnas något tydligt mönster (Figur 3-3).

När vi jämför EU och Sverige verkar det i EU vara mer troligt att företag med ökande omsättning hade gjort en miljö-innovativ investering. I Sverige hade däremot en större andel företag med minskande omsättning svarat att de hade introducerat en miljöinnovativ produkt eller tjänst jämfört med företag med oförändrad eller ökande omsättning.

Figur 3-3. Miljöinnovationer som andel av totala investeringar under de senaste 5 åren efter omsättningsriktning



Miljöinnovationernas effekter på minskad resursförbrukning - Svenska företag rapporterar högre eko-effektivitet

Av de 45 procent som rapporterade att de hade investerat i miljöinnovationer under de senaste två åren var det omkring 4 procent som rapporterade att den innovationen hade lett till en reduktion större än 40 procent av materialanvändning per enhet av output. 77 procent av eko-innovatörer rapporterade att innovationer hade resulterat i resurseffektiviseringar mellan 1 och 20 procent.

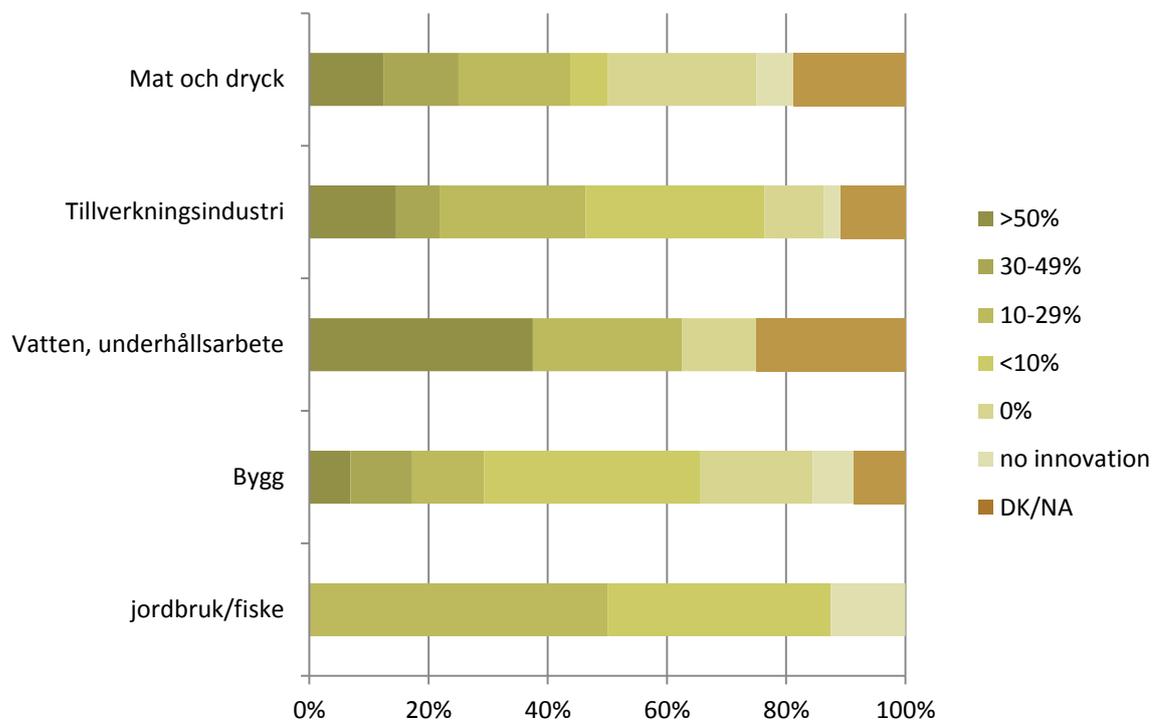
I Sverige rapporterade en något lägre andel, 42 procent, att de hade introducerat en miljöinnovation under de föregående två åren. Andelen som rapporterade att denna introduktion hade föranlett en mer än 40 procentenheters förbättring i termer av resurseffektivitet var dock nästan 24 procent - vilket är avsevärt mycket högre än det europeiska genomsnittet. Endast 30 procent av svenska miljöinnovatörer rapporterade förbättringar i spannet 1-20 procent. 54 procent av alla respondenter svarade att de inte visste.

Sektoriellt föreligger relativt stora skillnader i termer av eko-effektivitet. Tillverkningsindustri och vatten- och renhållningssektorn är de två extremerna. 35 procent av företagen inom tillverkningsindustri rapporterade att miljöinnovationer introducerade under de föregående två åren hade reducerat resursförbrukning med 1 till 20 procent. Av företagen från vatten- och renhållningssektorn rapporterade 38 procent reduktioner över 40 procent.

Inom vatten- och renhållningssektorn responderade dessutom 38 procent av företagen att över 50 procent av investeringar gjorda var miljöinnovationsrelaterade. Detta är signifikant högre än jämfört med andra industrier – inom tillverkningsindustrin svarade 15 procent att miljöinnovation representerade över 50 procent av investeringar, och inom mat och dryck var motsvarande siffra 13 procent (Figur 3-4).

Inom vattensektorn var det många av respondenterna som rapporterade hög miljöinnovationsfrekvens under de föregående 24 månaderna. Miljöinnovatörerna från vatten- och renhållningssektorn rapporterade dessutom hög reduktion av materialanvändningen till följd av dessa investeringar. 38 procent rapporterade att miljöinnovationer som implementerats under de föregående två åren har lett till att materialanvändningen minskat med 40 procent eller mer. Även tillverkningsindustrin uppvisade anmärkningsvärda resultat. Andelen miljöinnovationer som föranledde mer inkrementell påverkan på materialanvändning – i spannet 1 till 20 procent - var hög jämfört med övriga sektorer. Totalt 35 procent rapporterade att miljöinnovationer introducerade under de föregående 2 åren hade reducerat materialanvändning inom denna intervall.

Figur 3-4. Miljöinnovationer som andel av totala investeringar under de senaste 5 åren efter sektor



3.1.5 Hinder för Miljöinnovation

Osäker marknadsefterfrågan och avkastning samt finansiella hinder upplevs som allvarligast

I studien presenterades fjorton potentiella hinder för miljöinnovationer för respondenterna. De ombads att ta ställning till huruvida dessa var ett allvarligt eller mycket allvarligt hinder för upptagandet av miljöinnovationer inom företaget.

Hindren som presenterades var följande rangordnade efter upplevd allvarlighetsgrad:

- Osäker marknadsefterfrågan
- Osäker avkastning (ROI)
- Avsaknad av intern egenfinansiering.
- Otillräcklig access till subventioner och fiskala incitament
- Existerande strukturer ger inte incitament för miljöinnovationer
- Avsaknad av extern finansiering
- Att sänka energianvändning är inte en prioritering
- Teknologiska inlåsnings
- Avsaknad av kvalificerad personal
- Marknad dominerad av etablerade företag
- Att reducera materialanvändning är inte en innovationsprioritering
- Begränsad tillgång till information
- Brist på bra samarbetspartners
- Brist på forskningssamarbeten

Listan över hinder för miljöinnovation toppas av osäker marknadsefterfrågan och osäker avkastning tätt följd av finansiella hinder av olika slag.

Två tredjedelar av alla respondenter angav att osäker marknadsefterfrågan var ett allvarligt hinder för miljöinnovationsupptagning i deras företag och ungefär lika många svarade att osäker avkastning vara ett lika allvarligt hinder (Figur 3-5).

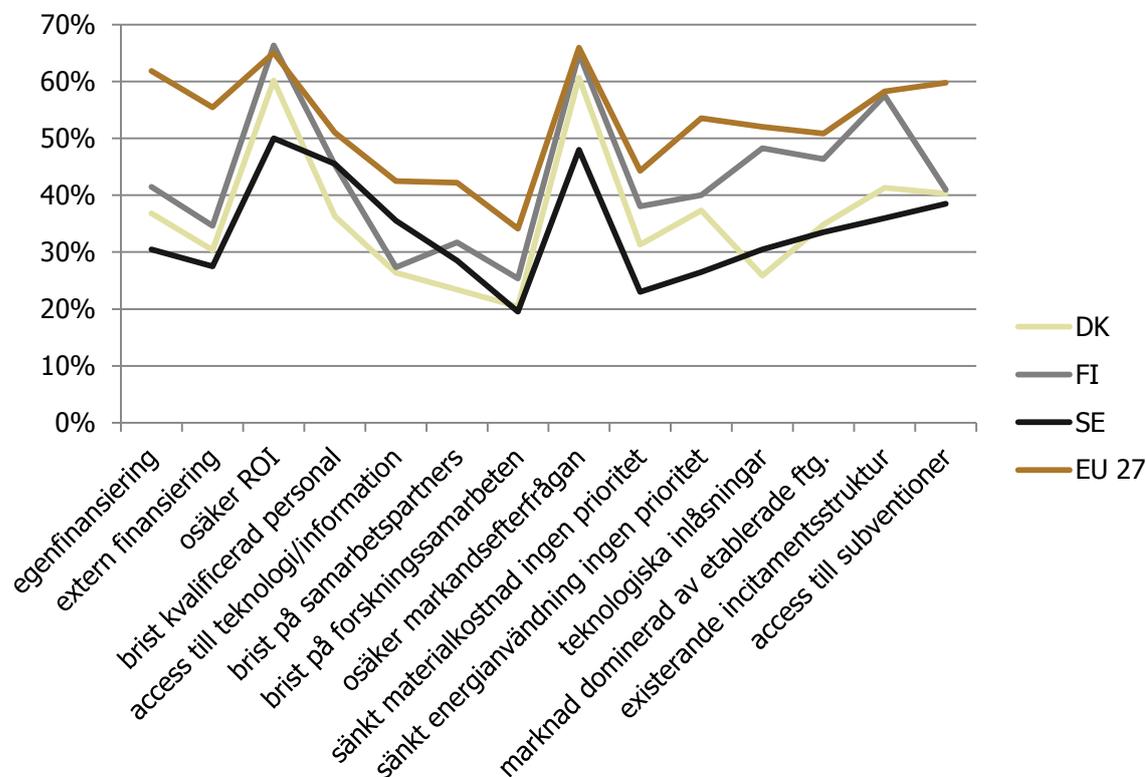
En nästan lika stor andel, 60 procent, tyckte att frågor kopplade till finansiering såsom tillgång till egenfinansiering, otillräcklig tillgång till subventioner eller fiskala incitament var allvarligt till mycket allvarligt. Svenska företag är generellt mindre känsliga för hinder än övriga EU.

I likhet med genomsnittet inom EU anger en hög andel av de svenska företagen osäker marknadsefterfrågan och avkastning på investeringar som ett allvarligt hinder.

Sverige rankar dock hinder relativt likvärdigt med de europeiska företagen.

Den mest slående skillnaden mellan Sverige och EU ifråga om syn på hinder är att genomgående betydligt färre svenska företag jämfört med genomsnittet inom EU27 som betraktar hindren i undersökningen som allvarliga.

Figur 3-5. Total sammanställning av hur svenska företag ser på hinder för miljöinnovationsupptagning jämfört med EU27 samt Finland och Danmark.



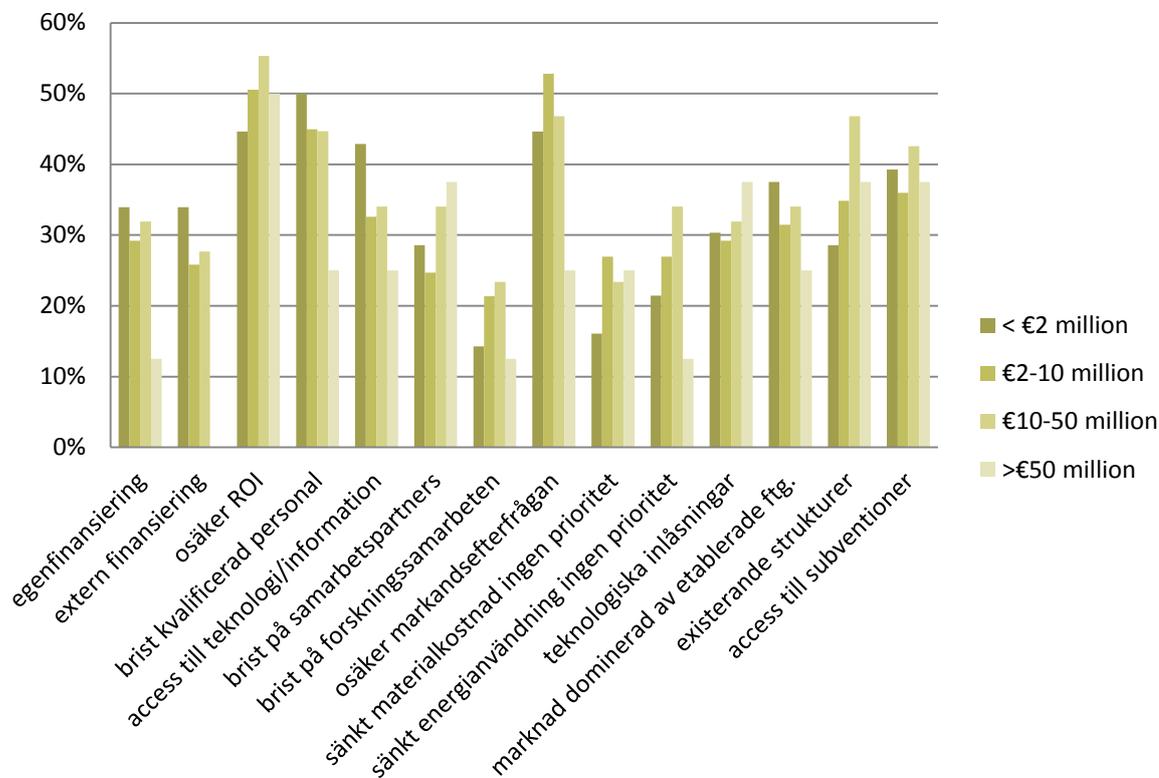
Den andra stora skillnaden mellan EU och Sverige är att en majoritet av respondenterna på EU-nivå upplevde att varje hinder som anknöt till finansiering var ett allvarligt eller mycket allvarligt hinder. Till exempel ansåg 60 procent av respondenterna att otillräcklig tillgång till subventioner eller fiskala incitament var allvarligt till mycket allvarligt. Två tredjedelar av alla respondenter sa även att tillgång till egenfinansiering eller extern finansiering var ett allvarligt hinder för miljöinnovationsupptagning i deras företag. Betydligt färre svenska företag upplevde tillgång till finansiering som ett hinder.

Relativt andra hot rankar svenska företag brister på kvalificerad personal och andra humankapitalsrelaterade aspekter högt.

Efterfrågan och avkastning de allvarligaste hindren för svenska bolag oavsett industri och storlek

Som tidigare poängterats är det stora likheterna mellan rankning av hindrens allvarlighetsgrad mellan Sverige och EU. Samma tendens återfinns även i jämförelser mellan företagsstorlek, sett till både antal anställda samt omsättningsstorlek, omsättningsriktning och sektor. Det finns dock vissa skillnader värda att notera.

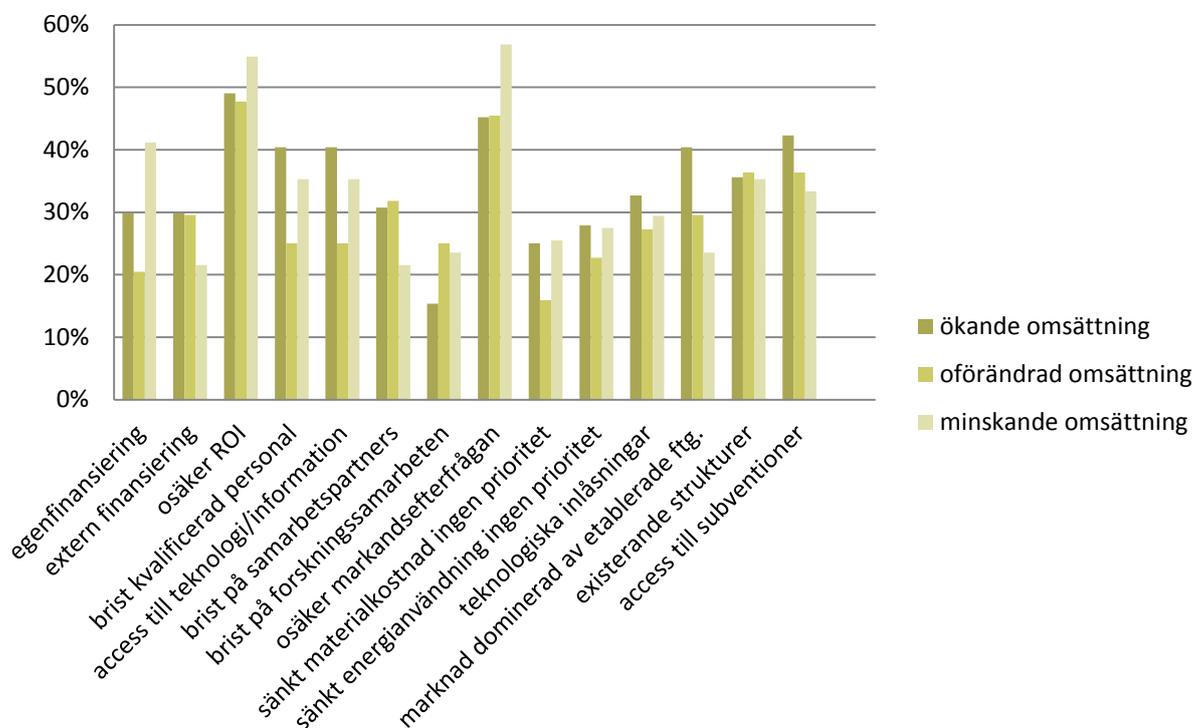
Figur 3-6. Total sammanställning av hur svenska företag enligt omsättningsstorlek ser på hinder för miljöinnovationsupptagning.



För stora företag i Sverige var brist på extern finansiering det minst allvarliga hotet, medan det för EU rankades som det sjätte allvarligaste. Mindre företag i Sverige låg visserligen närmare det europeiska genomsnittet ifråga om fokus på finansieringsrelaterade hinder men tenderade att bedöma brist på humankapital inom de egna organisationerna som ett av de allvarligaste hindren – efter hinder som relaterade till finansiella kostnader och fördelar (osäker ROI och efterfrågan).

Företagsledare i små företag var också mer benägna jämfört med stora att beskriva hindren som presenterades för dem som allvarliga eller mycket allvarliga. Sorterat efter omsättningsriktning vittnar prioriteringsordningen om likartade magnituder men företag med minskande omsättning har en tendens att lägga större vikt vid finansieringsrelaterade hinder – även om de konsekvent tenderar att betrakta alla hindren som mer vidkommande. Generellt uppvisar svenska företag med minskande omsättning tydligare likheter med EU 27 än andra företag.

Figur 3-7. Total sammanställning av hur svenska företag enligt omsättningsriktning ser på hinder för miljöinnovationsupptagning



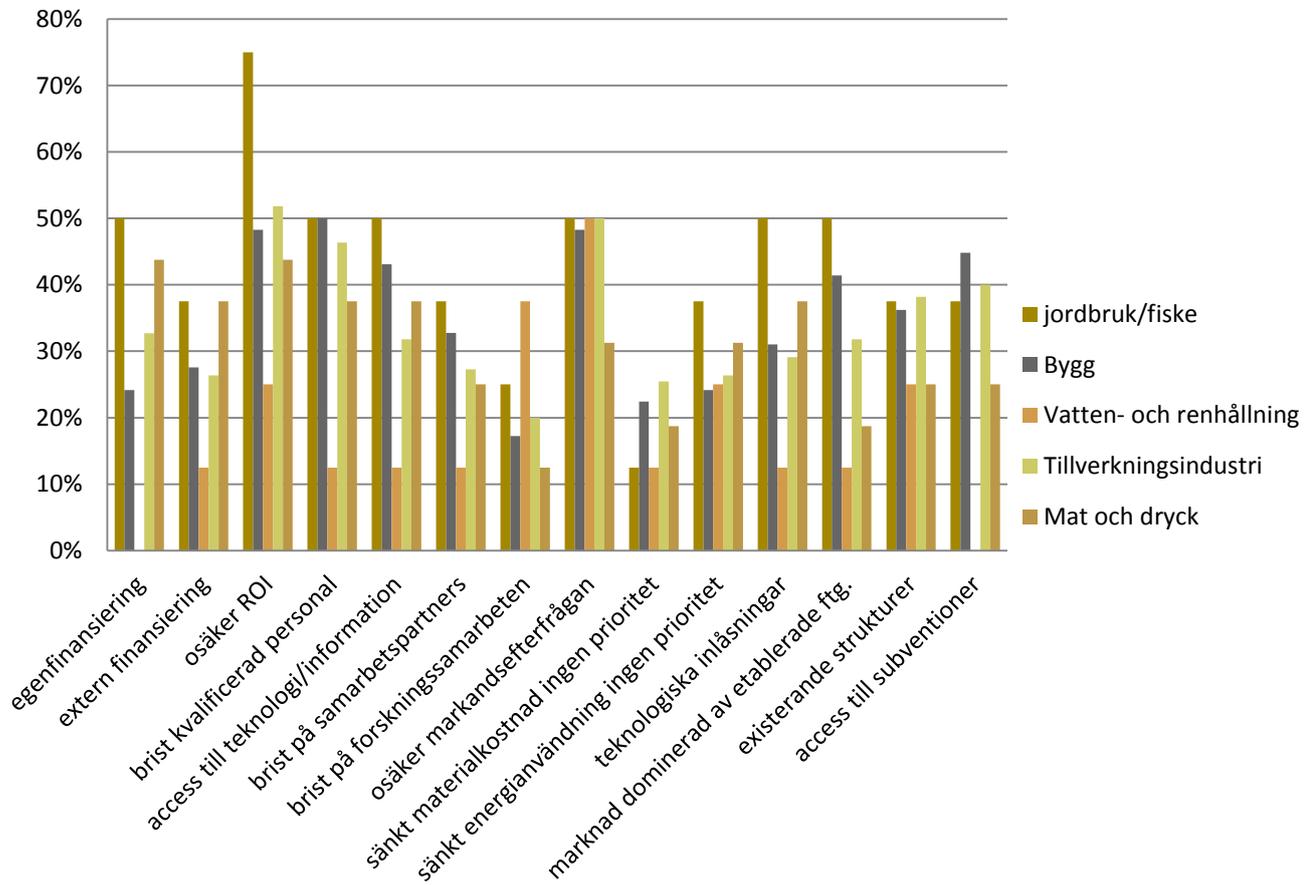
Det är relativt stor variation mellan olika sektorer hur de bedömde de presenterade hindren.

Jordbrukssektorn skattade överlag hindren som allvarliga eller mycket allvarliga i större utsträckning. För företag inom jordbrukssektorn var utan tvivel osäker avkastning (ROI) det mest allvarliga hindret för miljöinnovationsupptagning. Avsaknad av finansiering, brist på utbildad personal, teknologi och information, osäker marknadsefterfrågan, teknologisk inlåsning samt att marknaden dominerades av etablerade aktörer rankades som likvärdigt allvarliga hinder därefter.

Företag inom *vatten och renhållningssektorn*, samt sektorn för mat och dryck, beskrev genomgående hindren som mindre allvarliga jämfört med jordbrukssektorn. Det hinder som uppfattas som störst var osäker efterfrågan. Detta hinder betraktades som dubbelt så allvarligt jämfört med, i princip, alla resterande 13 hinder. Osäkerhet tillgång till subventioner var över huvud taget inte en faktor som skulle kunna utgöra ett hinder för denna industri. Respondenter inom *byggbranschen* skiljer sig från övriga sektorer genom att uppge brist på utbildad personal var ett något större hinder än osäker marknadsefterfrågan och osäker ROI.

Inom *tillverkningsindustrin* betraktades osäker avkastning (ROI) som det allvarligaste hindret, följt av osäker efterfrågan och brist på utbildad personal.

Figur 3-8. Total sammanställning av hur svenska företag enligt sektor ser på hinder för miljöinnovationsupptagning



Överlag är det dock konsekvent mindre än 50 procent av respondenterna som var benägna att beskriva hindren som allvarliga eller mycket allvarliga.

Undantaget är osäker avkastning på investeringar (ROI) som cirka 70 procent av respondenterna ansåg vara ett hinder för miljöinnovationsupptag.

3.1.6 Drivkrafter och möjligheter

Förväntningar kring energiprisförändringar det starkaste incitamentet för miljöinnovation på europainivå

I studien presenterades utöver de 14 hinder som redovisats och analyserats i föregående avsnitt, fjorton potentiella drivkrafter för miljöinnovationer. Respondenterna ombads att ta ställning till huruvida dessa var en viktig eller mycket viktig drivkraft för snabbare upptagning av miljöinnovationer inom företaget.

Drivkrafterna som presenterades var följande, rangordnade efter hur viktiga företagen upplevde dem:

- Förväntad framtida ökning av energipriser
- Höga energipriser
- Höga materialkostnader
- Bra affärspartners
- Säker eller tilltagande marknadsandel
- Tillgång till subventioner
- Teknologi och ledarskap inom bolaget,
- Ökad efterfrågan på ”gröna produkter”
- Förväntad framtida materialknapphet
- Bra tillgång till extern information och teknologisk service
- Framtida förväntningar på ny reglering
- Begränsad tillgång till material
- Befintlig reglering
- Forskningsinriktade samarbete

För 10 av de 14 drivkrafterna som presenterades svarade 70 procent att de var viktiga eller mycket viktiga för upptagande av miljöinnovationer och utvecklingen av deras bolag. Drivkrafterna uppfattas av fler som viktiga jämfört med andelen som uppfattade de listade hindren som allvarliga eller mycket allvarliga.

De viktigaste drivkrafterna var genomgående förväntningar avseende energipriser, nuvarande energipriser och materialpriser.

På EU-nivå svarade ungefär hälften av alla respondenter att högre energipriser var väldigt viktiga drivkrafter för att accelerera upptagningen av miljöinnovationer i deras företag, och en likvärdig proportion (52 procent) sa det samma angående frågan om förväntningar kring framtida ökning av energipriserna.

Ungefär 45 procent av respondenterna ansåg att samtida höga materialkostnader var en viktig faktor men färre, 30 procent, såg begränsad tillgång till material som en viktig drivkraft.

Lika stor andel, 45 procent, sa att en viktig eller väldigt viktig drivkraft kunde vara att ha en bra affärspartner och 37 procent sa detsamma angående teknologi och ledarskapsförut-

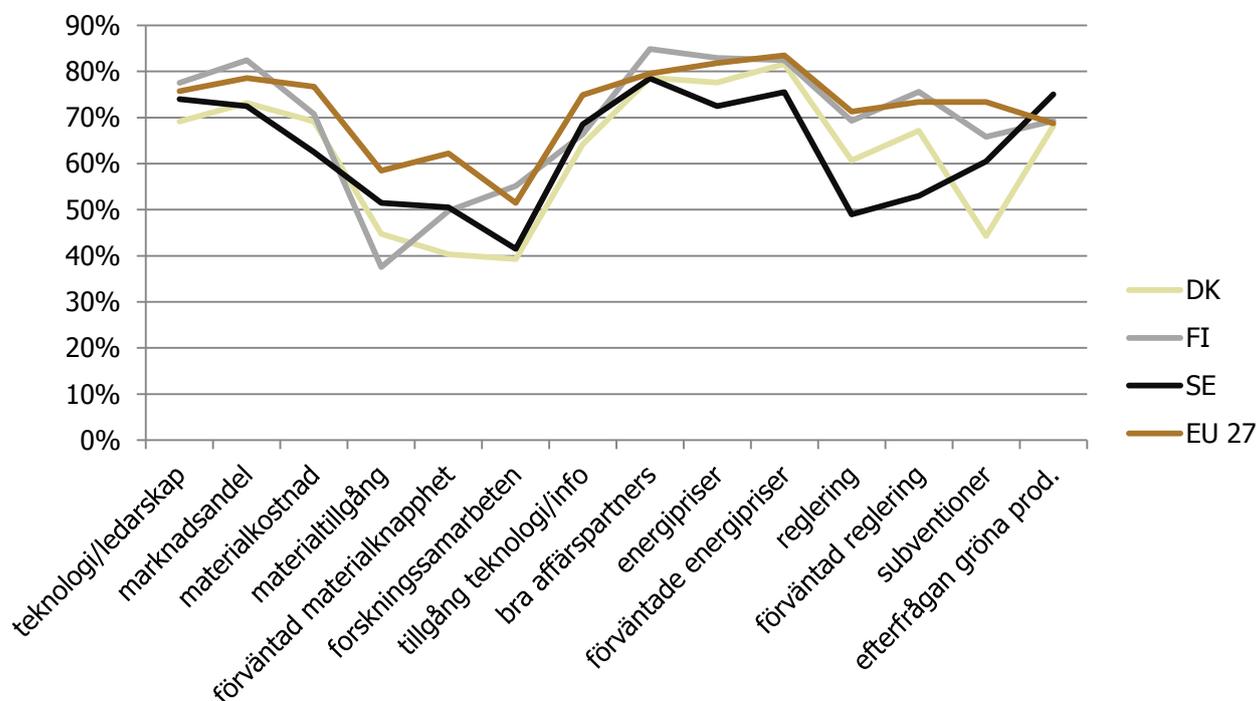
sättningar inom sina bolag. 42 procent anser att en viktig drivkraft för miljöinnovationsupptagning var att utöka företagets befintliga marknadsandel.

Svenskt fokus på marknadsposition, humankapital och framtida priser

Svenska företag ligger närmare de europeiska i sin bedömning av drivkrafter för miljöinnovation än när det gäller hinder. Även här är de svenska företagen i något lägre grad benägna att klassa drivkrafterna som viktiga eller mycket viktiga.

Endast ifråga om efterfrågan på gröna produkter bedömde fler svenska företags den drivkraften som mer betydelsefull än det europeiska genomsnittet.

Figur 3-9. Total sammanställning av hur svenska företag ser på drivkrafter för miljöinnovationsupptagning jämfört med EU27 samt Danmark och Finland



Angående det som listades som den viktigaste drivkraften, alltså höga energipriser, ansåg 71 procent av svenska respondenter att det var en viktig till mycket viktig drivkraft för miljöinnovationsupptagning. Motsvarande siffra för genomsnittet i Europa var 79 procent.

Även ifråga om höga materialkostnader, som ett incitament att investera i miljöinnovationer för att minska materialanvändning i produktion, var svenska företag mindre känsliga än resten av Europa. 64 procent av Svenska respondenter svarade att de betraktade höga materialkostnader som en viktig drivkraft samtidigt som genomsnittet i Europa låg på 76 procent.

Vikten av att ha goda affärsrelationer uppskattades i ungefär lika stor utsträckning av svenska som europeiska företag i bägge fallen av omkring 80 procent av företagen.

Svenska företag skiljer sig som noterat från genomsnittet inom EU i bedömningen av hur betydelsefull efterfrågan på gröna produkter rankades.

Ökad efterfrågan på gröna produkter inte bara rankas högre utan är i absoluta tal mätt en av de viktigaste drivkrafterna för svenska företag tillsammans med förväntade och nuvarande energipris, bra affärspartner och tillgång till teknik och ledarskap.

Den punkt på vilken de svenska företag skiljer sig mest jämfört med genomsnittet inom EU är när det gäller befintliga och förväntningar avseende framtida regleringar. Dessa ser svenska företag i mindre utsträckning som drivkrafter.

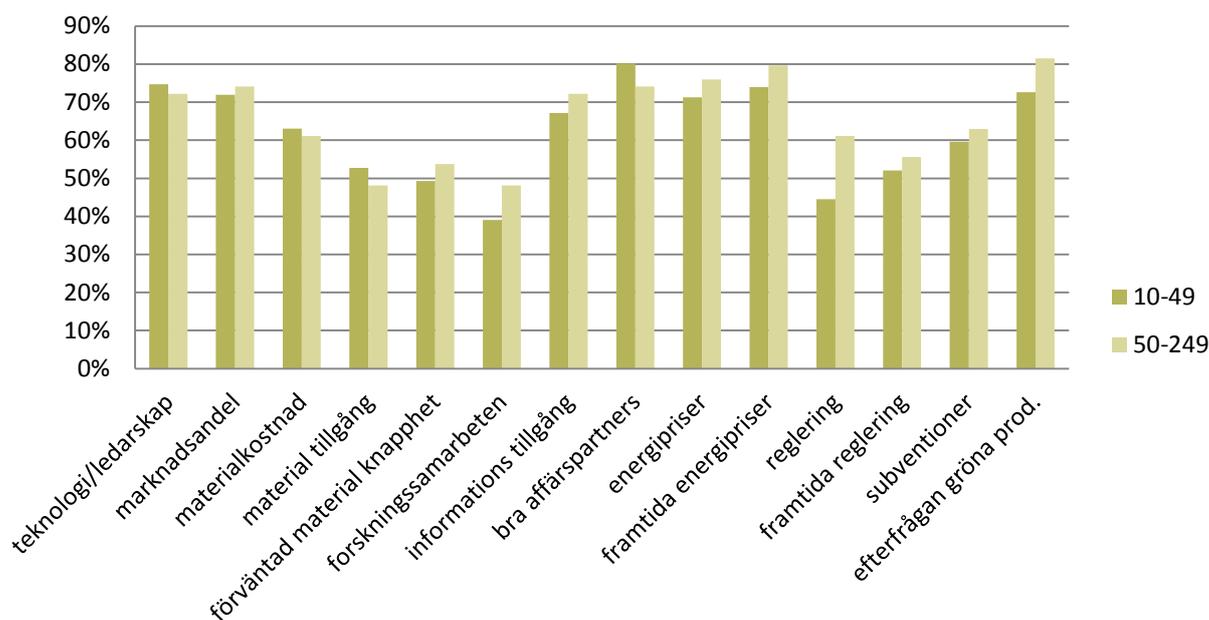
Små och medelstora företag fokuserar på human kapital och stora bolag på priser och marknader som drivkrafter

Vid en jämförelse av drivkrafternas betydelse mellan företag av olika storlek är skillnaderna relativt små, oavsett om man jämför mellan företagsstorlek, sett till både antal anställda samt omsättningsstorlek, omsättningsriktning och sektor.

Små företag med mellan 10-49 anställda betraktar goda affärspartners som viktiga och viktigare än vad stora företag med 50-249 anställda gör.

Stora företag ser efterfrågan på gröna produkter och framtida energipriser som viktigare drivkrafter än de små företagen.

Figur 3-10. Total sammanställning av hur svenska företag enligt antal anställda ser på drivkrafter för miljöinnovationsupptagning



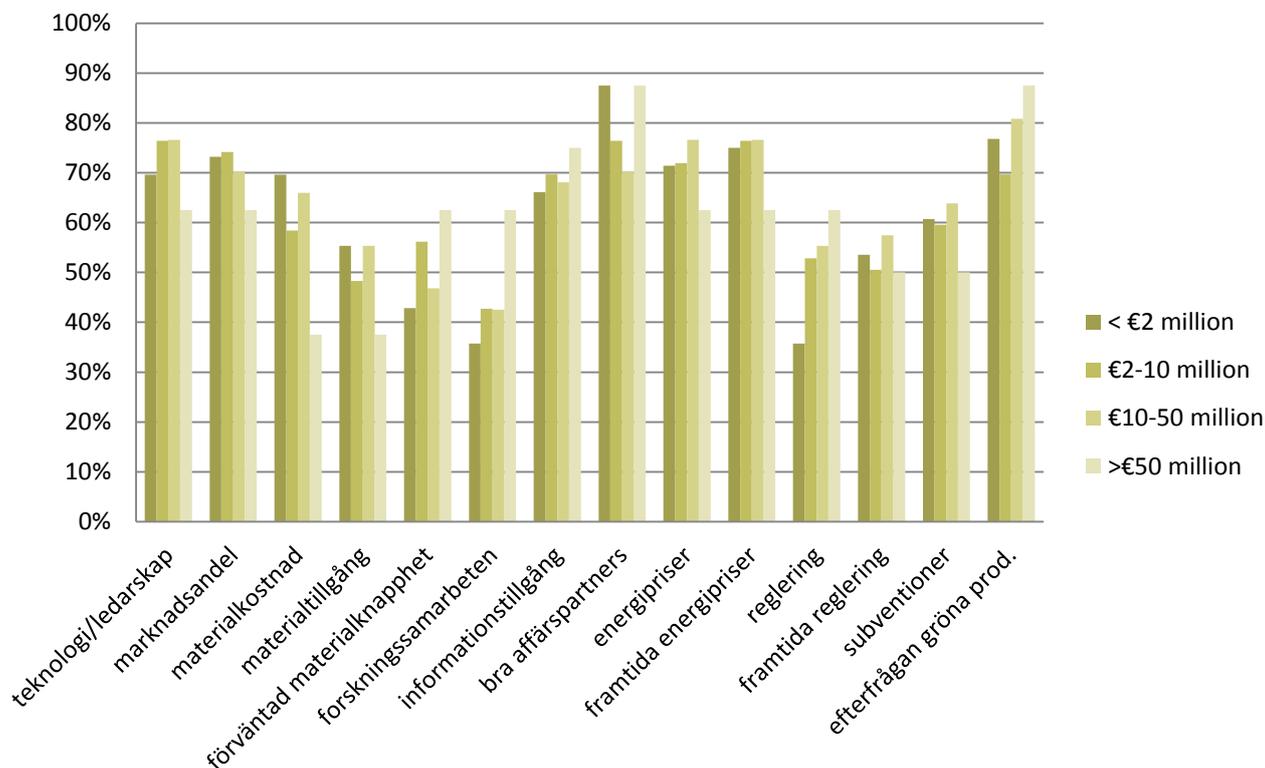
En jämförelse av företag av olika storlek avseende omsättning ger likvärdiga resultat.

Företag med en omsättning på mindre än €2 miljoner och företag med en omsättning på mer än €50 miljoner bedömde goda affärspartner som den enskilt viktigaste drivkraften. I båda fallen responderade 88 procent av de tillfrågade att denna drivkraft var viktig eller mycket viktig för accelererad miljöinnovationsupptagning.

Sett till företagsstorlek delade svenska företag inte Europeiska grannars uppfattning om materialkostnad som ett starkt incitament att investera i miljöinnovationer. Mätt efter antal anställda var skillnaderna mycket små och dryga två-tredjedelar av respondenter i dessa två kategorier svarade att de var av vikt. Skillnader efter företagsstorlek uppkommer dock

vid beaktande att enbart 38 procent av företag med en omsättning på mer än €50 miljoner bedömde materialkostnader som en viktig drivkraft.

Figur 3-11. Total sammanställning av hur svenska företag enligt omsättningsstorlek ser på drivkrafter för miljöinnovationsupptagning



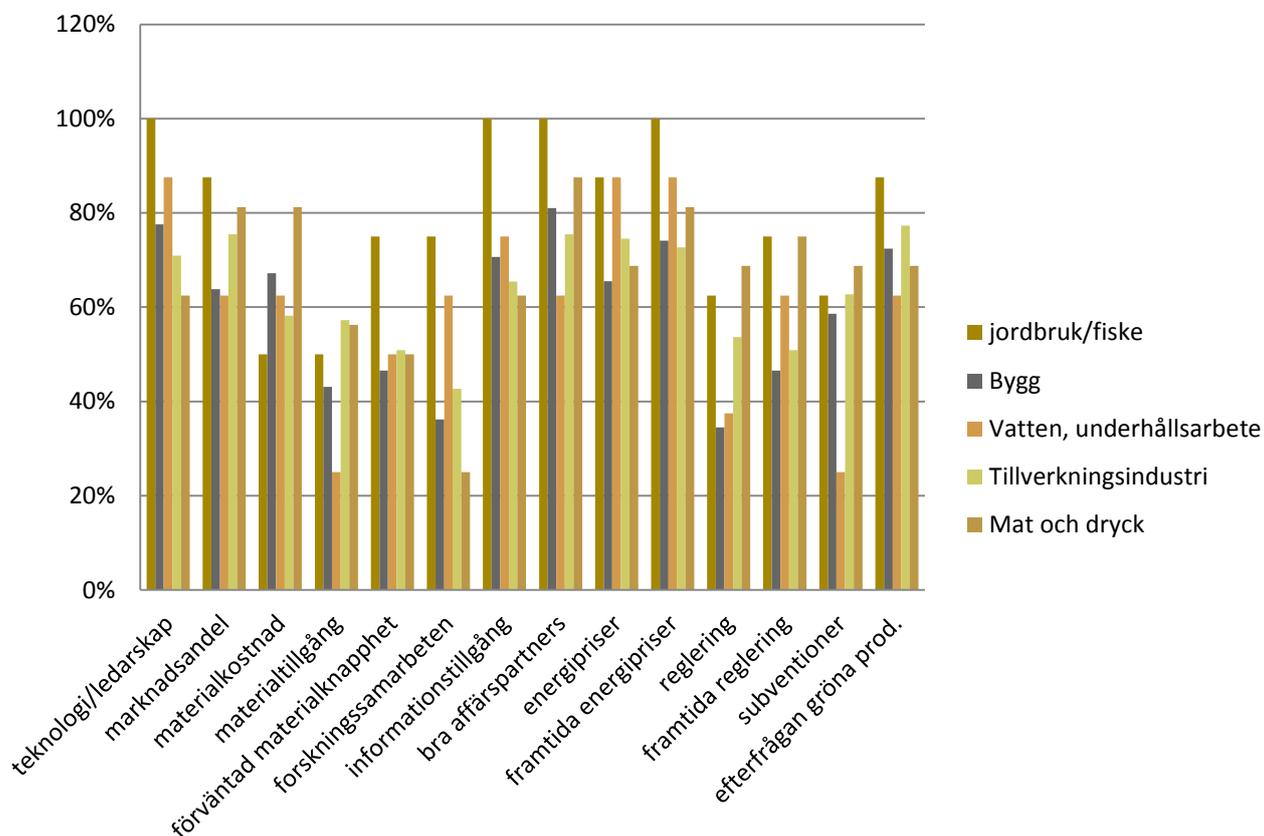
Det var även stor variation mellan olika industrier ifråga om hur de bedömde de olika drivkrafterna.

För företag inom jordbrukssektorn rankades teknologi och ledarskap inom bolaget, utökad informationstillgång, goda affärspartners och höga framtida energipriser likvärdigt. 100 procent av de tillfrågade svarade att dessa drivkrafter var viktiga eller mycket viktiga för accelererad miljöinnovationsupptagning. Generellt var jordbrukssektorns bedömning, att de olika drivkrafterna var mer betydelsefulla, striktare än övriga sektorer. Det var dessutom den enda industri som ansåg att förväntad materialknapphet skapade starkare incitament för miljöinnovationsinvesteringar än höga materialkostnader i dagsläget.

Inom byggbranschen svarade respondenter att goda affärspartners samt teknologi och management kapacitet var de viktigaste drivkrafter för miljöinnovationsinvesteringar inom företagen.

88 procent av företagsledare inom vatten- och renhållningsindustri responderade att teknologi och management kapacitet, informationstillgång och framtida höga energipriser var viktiga till mycket viktiga drivkrafter för upptagning och utveckling.

Figur 3-12. Total sammanställning av hur svenska företag enligt sektor ser på drivkrafter för miljöinnovationsupptagning



Inom tillverkningsindustrin svarade 77 procent av de tillfrågade att de bedömde ökad efterfrågan på gröna produkter som den viktigaste drivkraften. Ifråga om bibehållen eller utvidgad marknadsandel, goda affärspartners och höga energipriser respondera 75 procent att de bedömde dessa drivkrafter som viktiga till mycket viktiga för investeringar i miljöinnovationer.

Inom sektorn mat och dryck var drivkrafterna goda affärspartners (88 procent), bibehållen eller utvidgad marknadsandel (81 procent) samt höga materialkostnader (81 procent) rankade som de viktigaste drivkrafterna ifråga om accelererad miljöinnovationsupptagning. Enbart 50 procent av respondenterna svarade att förväntad framtida materialknapphet var en viktig eller mycket viktig drivkraft.

3.1.7 Sammanfattande slutsatser

Resultat och slutsatser bör tolkas med försiktighet

Syftet med avsnittet har varit att ge en bild näringslivets arbete med miljöinnovationer - vilka hinder som bedöms vara allvarligast och vilka drivkrafter som bedöms vara viktigast.

Efter en översikt av begreppet miljöinnovationer, metodologiska utmaningar och studier på området består huvuddelen av kapitlet av Eurobarometers undersökning (FL315) av företagens inställning till miljöinnovationer och investeringar under de senaste 5 åren.

Utifrån tillgång till underlagsdata har de Svenska företagens svar kunnat analyseras relativt de europeiska företagens. Tillgång till data har även gjort det möjligt att analysera skillnader avseende storlek på företag, omsättningsriktning och sektorer.

Slutsatserna från studien måste tolkas med försiktighet bland annat på grund av att undersökningen är en enkätundersökning och svaren inte har kunnat jämföras med faktiskt utfall. Då undersökningen riktats mot företag av olika typ och i olika länder är det möjligt att respondenterna tolkar frågorna på olika sätt. Detta innebär att vi primärt tolkar slutsatserna som indikationer, men att de utgör en god grund för att identifiera intressanta utgångspunkter för vidare studier.

Några huvudsakliga slutsatser

Få företag fokuserar på miljöinnovationer. Det är endast en liten del av alla företag inom EU27 som satsar – endast 6 procent av respondenter svarar att deras innovationsinvesteringar till mer än 50 procent är inriktade mot miljöinnovationer. Majoriteten av alla företag satsar mindre än 10 procent av sin innovationsbudget på miljöinnovationer – trots att begreppet miljöinnovationer innefattar allt från energi- och material effektivare processer, produkter och organisationsrelaterade åtgärder såsom miljöledningssystem utan krav på reala resultat.

Sverige fokuserar både mer och mindre än europeiska företag på miljöinnovationer. Samtidigt som en högre andel svenska företag investerar mycket i miljöinnovationer är det en något högre andel jämfört med genomsnittet inom EU som uppger att de inte investerar alls i miljöinnovationer

De som investerar mycket i miljöinnovationer verkar också nå goda resultat avseende minskad resursanvändning. Här utmärker sig svenska företag genom att investeringar i miljöinnovationer i några fall haft mycket hög genomslagskraft på resursförbrukning.

Stora företag investerar betydligt mer i miljöinnovationer jämfört med mindre företag i såväl EU som i Sverige. Sektoriellt är det också stora skillnader både när det gäller andel investeringar i miljöinnovationer och resultat i form av reducerad resursförbrukning. De viktigaste hindren för att investera i miljöinnovationer är osäkerheter kring efterfrågan på gröna produkter och tjänster och avkastning på investeringar (ROI) i miljöinnovationer både för svenska och europeiska företag. Svenska företag upplever dock genomgående hindren som mindre allvarliga jämfört med genomsnittet inom EU. I Sverige är det dock ett mindre fokus på finansieringsrelaterade utmaningar än det är i övriga EU.

De viktigaste *drivkrafterna* är förväntningar avseende framtida energipriser, nuvarande energi och materialpriser både för svenska och europeiska företag. Svenska företag utmärker sig genom att de ser efterfrågan på gröna produkter som en viktig drivkraft och betonar humankapitalsaspekter relativt EU som en drivkraft.

3.2 Prisinducerad teknisk utveckling - Perspektiv på betydelsen av korrekta relativpriser

Svensk miljö- och klimatpolitik bygger i hög grad på generella ekonomiska styrmedel då dessa anses vara kostnadseffektiva. Syftet med detta avsnitt är att ge en översikt av den hypotes som är grunden för denna politik. Avsnittet innehåller också ett resonemang om fler drivkrafter bakom teknisk förändring, några historiska och aktuella exempel samt en kort översikt över oljeprisets betydelse ur detta perspektiv.

3.2.1 Prisinducerad teknisk förändring: en översikt

Teknikutveckling är vanligen inte det primära syftet med ekonomiska styrmedel, dit vi räknar skatter, utsläppsrätter och subventioner. Motivet att införa ekonomiska styrmedel är att utsläpp orsakar olika former av skador. De är helt enkelt onyttiga. En utgångspunkt i ekonomisk teori är att nyttan av konsumtion och kostnaderna att producera det som konsumeras avspeglas i priserna. Ett utsläpp kan dock orsaka en onyttia för någon utan att det avspeglas i priset för det som produceras. En externalitet är en överföring av en nytta eller onyttia som inte sker via marknadsmekanismer. I korthet betyder det att en producent av en nytta antingen får för mycket eller för litet betalt i jämförelse med den samhällsekonomiska nytta som uppstår. Grundläggande är att externaliteter är marknadsmisslyckanden som från samhällsekonomisk synvinkel ska korrigeras.

När staten prissätter en externalitet är teknisk utveckling en möjlig respons. Den primära funktionen med styrmedlet är dock att allokera utsläpp och produktion till de aktiviteter i ekonomin där utsläppsminskningen kan åstadkommas till lägst möjliga kostnad. En förändrad allokering är således den primära effekten av ett ekonomiskt styrmedel. Detta kan, men måste inte, ske genom teknisk förändring. I den ekonomiska litteraturen antas hypotesen om att relativprisförändringar påverka innovationstakten och dess riktning för prisinducerade innovationer.

I den neoklassiska tillväxtmodellen, såsom den lanserades av Solow^{44,45} (1956, 1957), betraktas teknik som ett exogent fenomen. Teknisk förändring förklaras inte av modellen. Eftersom teknisk förändring är tillväxtens viktigaste drivkraft också i den neoklassiska tillväxtmodellen är det faktum att den inte förklaras besvärande, vilket också påpekades av Moses Abramowitz⁴⁶ (1956). Modeller som inkluderar teknisk förändring kallas för endogena tillväxtmodeller och utvecklades framförallt av Lucas⁴⁷ och Romer⁴⁸ under 1980-talet. Vissa av diskussionerna kring teknik i dagens klimatekonomiska debatt kan delvis ses mot bakgrund av de endogena tillväxtmodellerna. I korthet endogeniseras teknik genom antaganden om tilltagande marginalavkastning på teknikinvesteringar. Investerar man i teknik blir det lättare att åstadkomma framtida teknisk utveckling. Detta modelleras vanligen som en effekt av ackumulerade investeringar i humankapital. Givet riktigheten i de antaganden som ligger bakom endogena tillväxtmodeller är det således bland de nu rikaste (eller möjligen mest koldioxideffektiva) ekonomierna som förutsättningarna är störst att skapa framtida teknisk förändring.

⁴⁴ Solow (1956).

⁴⁵ Solow (1957).

⁴⁶ Abramowitz (1956).

⁴⁷ Lucas (1988).

⁴⁸ Romer P (1986).

Det viktigt att kunna skilja mellan olika grader av teknisk utveckling

I den teoretiska litteraturen brukar man därför göra skillnad mellan invention, innovation och implementering. En invention är i sammanhanget en teknologi som innebär att ett företag gör någonting radikalt annorlunda än tidigare. Teknologin bygger därför bara i begränsad omfattning på tidigare kända tekniker och principer. En innovation handlar i sin tur om att modifiera en redan känd teknologi och på så sätt göra den mer effektiv. Implementeringen handlar om att sprida innovationen i ekonomin.

Idén att prisförändringar påverkar styrkan och riktning i den tekniska utvecklingen lanserades första gången av John Hicks på 1930-talet. Hicks tanke var att en förändring av produktionsfaktors relativpriser är i sig en drivkraft bakom innovation av en särskild sort som är styrd mot att ekonomisera den produktionsfaktor som har blivit relativt sett dyrare. Hypotesen kallades hypotesen om prisinducerade innovationer eller prisinducerad teknisk förändring.

Trots att Hicks idé fick stor uppmärksamhet och att ledande ekonomer arbetade med att formalisera hypotesen har MIT nyligen påpekat att prisinducerade innovationer ännu inte har givits en stringent teoretisk inramning. Det beror på att det inte är lätt att modellera Hicks tanke. Under 1970-talet började hypotesen till och med falla i glömska vilket innebär att prisinducerade innovationer fortfarande är att betrakta som en generell princip snarare än fullt artikulerad teori.

I samband med miljöfrågans ökade betydelse under 1980-talet fick dock hypotesen om prisinducerade innovationer ny uppmärksamhet. Gällande frågan om att minska de globala koldioxidutsläppen är prisinducerade innovationer av synnerligen stor betydelse. Det beror bland annat på att det på global nivå saknas tillräckliga substitut för fossila bränslen. Omfattande klimatpolitiska åtgärder under den rådande teknologiska regimen riskerar därför att bli dyra.

En vanligt förekommande hypotes i diskussionen kring miljöregleringar är den så kallade Porterhypotesen. Den går ut på att om förorenaren tvingas betala för sina utsläpp leder detta till utvecklandet av ny teknik som både kan öka produktiviteten och minska utsläppen. Kostnaden för att åtgärda miljöproblem kan således helt neutraliseras med allmän produktivitetsutveckling. Det har framhållits att ekonomiska styrmedel är de styrmedel som bäst överensstämmer med den typ av miljöreglering som har störst chans att resultera i portereffekter. De empiriska bevisen för Porterhypotesen är dock svaga.⁴⁹

Samtidigt har det påpekats att ekonomiska incitament, trots att de är viktiga, inte är de enda drivkrafterna bakom innovationer. Wayant påpekar att det inte minst inom forsknings- och universitetsvärlden finns flera exempel på innovationer som har sin bakgrund i en vilja att lösa olika samhällsproblem eller en önskan om att få erkännanden bland kollegor.⁵⁰ Exempel på inventioner som uppkommit i sådana miljöer är enligt Wayant datorn, mikroprocessorn och internet. Också växelströmstekniken, utvecklad på 1890-talet av Nikolai Tesla, drevs fram utan egentliga vinstintressen. I en sådan kontext kan individen eller forskargruppen vara beredda att få en mindre ekonomisk belöning än de välfärdsvinster som uppstår i samhället. Nobelpriset skulle också kunna ses ur det perspektivet.

Ur ett styrmedelsperspektiv är ytterligare drivkrafter därför också viktiga att beakta vid statliga forskningssatsningar riktade mot exempelvis företag, universitet och individuella

⁴⁹ Brännlund, R., Lundgren T. (2009)

⁵⁰ Wayant, J.P. (2010)

forskare. Ett annat näraliggande område är statlig finansiering av demonstrationsanläggningar. I Sverige finns exempel på detta från massa- och pappersindustrin men också från kraftindustrin. Cohen och Noll pekar dock på att kommersialiseringsfasen ofta är förknippad med problem, inte minst genom att kommersiellt uppenbart misslyckade projekt har drivits vidare av politiska skäl.⁵¹

Teknisk förändring i prognosmodeller

Antaganden om teknisk förändring är av stor betydelse i dynamiska ekonomiska modeller för prognoser av utsläppsscenarios. Det är viktigt att komma ihåg att forskaren själv har en uppfattning om hur drivkrafterna bakom teknisk förändring ser ut och att det är dessa uppfattningar som sedan byggs in i modellen.⁵²

Modeller som bygger på antaganden om inducerad teknisk förändring började användas från mitten av 1990-talet. Ett användningsområde har varit att simulera utsläppsbanor vid införandet av till exempel koldioxidskatt och hur dessa påverkas under olika antaganden om inducerad teknisk förändring.⁵³

Modellen blir dock inte bättre än vad de grundläggande teknikantagandena är. Gillingham menar exempelvis att teknisk förändring är den kanske största enskilda källan till osäkerhet i prognosmodeller och att ytterligare forskning på området är nödvändig.⁵⁴ En av de mest grundläggande frågorna är vad konceptet endogen teknisk förändring skall fånga. Kunskapen om hur priser påverkar innovationer är svag samtidigt som kunskapen om potentialen för den nya tekniken att skapa ökade möjligheter för substitution likaledes är begränsad.

Empiriska undersökningar

Implikationerna av ekonomiska styrmedel är inte heller alltid de förväntade. Jaffe och Palmer har exempelvis visat att en koldioxidskatt kan leda till minskad aggregerad R & D⁵⁵. I så fall riskerar koldioxidskatten att medföra en långsammare kunskapsackumulering och långsammare tekniska framsteg än vad som annars varit möjligt.

Samtidigt kan moderna modeller simulera teknisk förändring som påverkar substitutionsmöjligheterna mellan olika inputs. Det gör givetvis att allokeringseffekterna inom och mellan sektorer blir betydelsefulla i modellerna. Jaffe och Palmer rapporterar att den övergripande innovationstakten är okänslig för undvikandekostnader. Det är i sammanhanget ett viktigt resultat eftersom det visar att sambandet mellan prissignalen och den resulterande innovationsprocessen inte är enkelt.

Jaffe, Newell & Stavins har vidare undersökt hur statliga tekniska direktiv har påverkat effektivitet i luftkonditioneringsutrustning.⁵⁶ De kunde dels visa att teknisk utveckling halverade kostnaderna för luftkonditionering mellan 1973 och 1997. Samtidigt var det inte möjligt visa att teknikutvecklingen enbart var beroende av energipriser och regleringar. Prisförändringar förklarade ungefär 25 procent av teknikutvecklingen. Regleringar, i det här fallet minimikrav rörande effektivitet, hade också en signifikant effekt på effektiviteten

⁵¹ Cohen, L.R., Noll, R.G. (1991)

⁵² IPCC (2001)

⁵³ Baker, T., Pan, H., Köhler, J., Warren, R., Winne, S.

⁵⁴ Gillingham, K., Newell, R.G., Pizer, W.A. (2007)

⁵⁵ Jaffe & Palmer (1996)

⁵⁶ Jaffe, Newell & Stavins (1998); Newell, R., Jaffe, A., Stavins, R., (1999)

av ungefär samma magnitud som prisförändringarna. Samtidigt som man framhåller att hälften av förändringen trots allt var oberoende av både priser och reglering. Endogen teknisk förändring svarade alltså mot de enskilt största effekterna.

Andra undersökningar rapporterar att elasticiteten mellan energisparande kunskap och energipriser är positiv.⁵⁷ Samtidigt är det värt att notera att Newell kan rapportera att den tekniska förändringens hastighet inte påverkas av energipriserna. Däremot stod energiprisökningar enligt studien för mellan 25 och 50 procent av den förbättrade energieffektiviteten för ett antal konsumentvaror under perioden 1958-1993.

I en mycket omfattande studie av petroleumindustrins innovationer konstaterar Enos att data inte motsäger att teknikutvecklingen har substituerat knappa resurser med andra resurser. Det är ett annat sätt att säga att det inte går att säga att prisinducerad teknisk förändring inte har varit ett påvisbart inslag i petroleumindustrin. Enos framhåller samtidigt, och det är viktigt, att det inte är vetenskapligt korrekt att generalisera den här slutsatsen till radikalt nya tekniker. Det beror inte minst på om de nya faktorproportionerna inte står i överensstämmelse med tidigare pristrender.⁵⁸

De antaganden om teknisk förändring som byggs in i kalkylmodellerna vilar således på en ganska osäker empirisk grund. Det är i sig inget problem. I modeller undersöks ofta resultatens känslighet beroende på olika tekniska antaganden. Antagandet om teknisk förändring behöver då inte ens ha empiriskt stöd. Det räcker med att det finns en teoretisk beskrivning och en intuition för en viss mekanism.

I en undersökning av teknisk förändring i svensk industri, visar Hammar och Löfgren, att sannolikheten för att ett företag ska investera i miljövänliga teknologier (*Clean Technologies*) ökar om företaget redan har ett program för miljörelaterad R & D.⁵⁹ Detta tolkas som att *learning-by-doing* är en viktig komponent. Exempel på miljövänliga teknologier är sluta produktionsprocesser. Prisförändringar, och då framförallt energiprisförändringar, är viktiga för valet av så kallade *end-of-pipe* lösningar. Exempel är filter och katalytisk rening. Bilden är dock komplicerad, då man också kan påvisa komplementariteter mellan de två teknikstrategierna. Hammar och Löfgren påpekar att det inte går att dra slutsatser om nyttan av offentliga R & D satsningar så länge det inte är klarlagt om de positiva externaliteterna är just externaliteter eller om de faktiskt redan är internaliserade. I det senare fallet är offentliga R & D projekt inte relevanta.

Badcock & Lenzen undersöker omfattningen och utvecklingen av subsidier till elektricitetsgenererande teknologier i ett globalt perspektiv.⁶⁰ Att spåra hur subsidier för olika energitekniker har utvecklats historiskt kan ge värdefull information om hur framgångsrik teknikutvecklingen har varit. Minskade subsidier i förhållande till mängden producerad energi kan således ses som en indikator på framgångsrik teknikutveckling. Undersökningen omfattar kolkraft, kärnkraft, vind, solenergi, geotermisk energi, bioenergi och vattenkraft. Resultaten visar att vattenkraft mottar minst subsidier per enhet genererad energi. Även kärnkraft och geotermisk energi mottar små subsidier. Bland förnyelsebara energikällor noteras att vindkraften kan uppvisa de största minskningarna av subsidier per kWh, vilket kan ses som en indikator på framgångsrik teknikutveckling och kommersiell

⁵⁷ Popp, D., (2002); Gillingham, K., Newell, R.G., Pizer, W.A. (2007)

⁵⁸ Enos, J. L (1962).

⁵⁹ Hammar, H., Löfgren, Å. (2010)

⁶⁰ Badcock, J., Lenzen, M. (2010)

mognad. Solenergi och bioenergi uppvisar höga subsidier som inte minskar. Den högsta subsidienivån uppvisas dock av kolkraften.

Couture och Gagon visar att *feed-in-tariffs* är det mest effektiva politiska verktyget för att införa och sprida utbredd användning av förnyelsebara energikällor.⁶¹ Man påpekar att det finns olika sätt att strukturera *feed-in-tariff* program. Man klassificerar olika program beroende på om ersättningen är beroende eller oberoende av elektricitetspriset. Det går från undersökningen inte att avgöra vilka av programmen som är att föredra, beroende på att samtliga har olika typer av för- och nackdelar.

Jacobsson et al genomför en tvärvetenskaplig undersökning av EUs harmoniserade handelssystem för gröna certifikat (TGC).⁶² Författarna menar att TGC inte är en framkomlig väg för EU och att kommissionen bör undvika att implementera system som i torgförs av en, som de menar, en koalition av särintressen. Istället föreslår man att EU närmare bör analysera erfarenheter från länder som har experimenterat med TGC (t ex Flandern, Storbritannien och Sverige). Genom att systematisera dessa länders erfarenheter bör man bättre kunna möta krav på effektivitet men också fördelningspolitiska mål. Framförallt framhålls betydelsen av att en framtida politik måste kunna möta de stora teknikutvecklings utmaningarna genom att inducera utveckling och diffusion av ett flertal teknologier som baseras på förnyelsebara energikällor.

Effekten av miljöreglering beror på tre huvudfaktorer (enligt IAM)

Carraro et al genomför en omfattande litteraturstudie rörande sambanden mellan miljöpolitik och teknisk förändring.⁶³ Man skiljer i sammanhanget på studier som är gjorda efter att en viss miljöreglering har genomförts och studier som är genomförda före att miljöregleringen har implementerats. Den första kategorin utgörs vanligen av ekonometriska studier, medan den andra typen vanligen utgörs av så kallade *Integrated Assessment Models* (IAM). Den senare kategorin framhåller att effektens riktning och storlek beror på tre huvudsakliga mekanismer eller faktorer. För det första är relativpriser viktiga. Incitamentsstrukturen påverkas dessutom av skaleffekter och liknande effekter, kopplade till marknadsstorlek. För det andra är specifika omständigheter viktiga. Resultaten är således olika och varierar mellan olika R & D projekt. Stringensen i genomförandet av miljöregleringen eller politikåtgärden är i sammanhanget viktig. För det tredje framhåller nästan alla studier betydelsen av substitutionsmöjligheter, antingen inom energisektorn eller mellan olika typer av produktionsfaktorer, till exempel energi och kapital, eller mellan olika typer av slutlig användning. Det senare fallet rör framförallt energiintensiva och energiextensiva sektorer i produktionen. En särskilt viktig policy implikation är att effektiva styrmedel bör användas för att adressera både miljörelaterade externaliteter (negativa) och kunskapsrelaterade externaliteter (positiva).

I termer av kostnader och effektivitet är ofta nya teknologier som solenergi (*Photovoltaics*; PV) normalt underlägsna existerande teknologier. Sandén argumenterar för att de nya teknologierna därför skulle behöva en stor marknad för att kostnaderna skall kunna sjunka, vilket dock förhindras av det höga priset.⁶⁴ Sandén påpekar detta moment 22 i princip kan motverkas genom subsidier, vilka sänker kostnaderna och leder till större efterfrågan, vilket i sin tur skapar förutsättningar för skalekonomier och *learning-by-doing*. Dessutom

⁶¹ Couture, T, Gagon, Y. (2010)

⁶² Jacobsson, S., Bergek, A., Finon, D., Lauber, V., Mitchell, C., Toke, D., Verbruggen, A. (2009)

⁶³ Carraro, C, De Cian, E, Nicita, L, Masetti, E, Verdolini, E. (2010)

⁶⁴ Carraro, C, De Cian, E, Nicita, L, Masetti, E, Verdolini, E. (2010)

påpekar Sandén att den här typen av program också kan skapa ett institutionellt lärande. Med detta avses att en institutionell infrastruktur utvecklas. Därmed kan teknikutveckling inom andra områden dra nytta av det första programmet. Exempel är främst hämtade från det tyska PV programmet. Undersökningen visar att en tiodubbling av världens samlade RDD (*Research & Development & Demonstration*) kostar ungefär 1 USD per ton kol-di-oxid.

Teknikspecifik politik krävs för att få nya teknologier till hyllan

Sandén och Azar föreslår riktlinjer för teknikpolitiken med bäring på långsiktig klimatpolitik.⁶⁵ En viktig distinktion är den mellan politiska instrument som adresserar ekonomin i sin helhet (generella styrmedel) och de instrument som adresserar specifika teknologier. Sandén och Acar menar att kortsiktiga (*near-term*) koldioxidmål kan nås med generella styrmedel, såsom koldioxidskatter och *cap-and-trade*. Att detta är möjligt beror på att målen kan nås med teknologier som kan plockas från hyllan, det vill säga redan existerande teknologier eller teknologier som med relativt blygsamma ansträngningar kan utvecklas till fullgoda alternativ. Man menar dock att teknikspecifika policyåtgärder krävs för att få nya teknologier till hyllan. Denna typ av politiska åtgärder är mer komplexa och omfattar offentliga forskningsinsatser, utveckling och demonstrationsanläggningar. Även skapandet av nischmarknader lyfts fram, liksom nätverksskapande åtgärder. Även regelrätta investeringar i infrastruktur kan behövas. I korthet är det viktigt att identifiera och motverka inlåsnings effekter (*path dependency*) för att ny teknik ska kunna utvecklas och kommersialiseras.

Lindmark, Bergqvist och Andersson visar att prisinducerad teknisk förändring och riktade teknikspecifika åtgärder kan samexistera.⁶⁶ När oljepriserna steg i början av 1970-talet ledde det till en samtidig önskan bland både politiker och energiintensiva företag att minska oljekostnaderna. Politikerna reagerade alltså på ekonomiska signaler, vilka manifesterades i en negativ handelsbalans och därmed ett minskat nationellt sparande. Inom massa- och pappersindustrin ledde det till R & D projekt med starka inslag av samarbete mellan företag och mellan företag och staten. Effekterna förstärktes genom en kombination av energiskattehöjningar och subventioner. Man bör således inte dra den förhastade slutsatsen att de strategier som används för att skapa en teknisk förändring (t ex statligt subventionerade pilotanläggningar) är frikopplade från det prisincitament som ursprungligen skapade behovet av den nya tekniken.

I den mån någon tendens kan skönjas är denna att ekonomer i regel ställer sig positiva till prisinducerad teknisk förändring. Politiska verktyg bör baseras således vara generella och anpassade till miljöpåverkans marginella skadekostnad. Verktyget blir därmed effektivt i meningen att den prissignal den förmedlar avspeglar de verkliga kostnader som inte är internaliserade. I händelse av att kostnaderna, till exempel miljökostnader, redan är internaliserade behövs ingen politik för teknikutveckling. Flera empiriska undersökningar som påvisar prisinducerad teknisk förändring existerar i den internationella litteraturen.

Tekniker, ingenjörer och teknikhistoriker förefaller att oftare framhålla teknikspecifika lösningar. Ett exempel är den tidigare nämnda artikeln av Sandén och Azar. I likhet med de undersökningar som visar på prisinducerad teknisk förändring som ett reellt fenomen finns det också ett stort antal undersökningar som visar hur olika former av teknikspecifika projekt har lett till uppkomsten och kommersialiseringen av nya tekniker.

⁶⁵ Sandén, B.A. & Azar, C. (2005)

⁶⁶ Lindmark, M., Bergqvist, A.K., Andersson, L.F. (2011)

Mer om R & D inducerad teknisk förändring

Det är vidare viktigt att notera att prisinducerade utsläppsminskande innovationer inte behöver vara samhällsekonomiskt effektiva. Det beror bland annat på att konkurrensen om begränsade forskningsmedel kan stjåla resurser från någon annan typ av innovativ verksamhet med större välfärdseffekter. Det kan helt enkelt uppstå prisinducerade reduktioner av annan forskning och utveckling.

Trots att det är frågan om rena modellsimuleringar är det möjligt att dra viktiga konklusioner. Det är inte säkert att utsläppen minskar trots energi- och koldioxidbesparande teknologi på grund av den så kallade *re-bound* effekten. Minskad energiintensitet medför större tillgång på energi, vilket kan leda till en överproportionell stor ökning av output, vilket alltså innebär att energianvändningen ökar.

Om sådana effekter är närvarande är det inte skatter eller andra styrmedel som utnyttjar prismetanismen som är de mest effektiva åtgärderna. Det kan helt enkelt krävas begränsningar av absolut karaktär, t.ex. definitiva tak för utsläppen vilket är motivet till taket inom "cap & trade systemet".

Ytterligare en typ av ansats för att undersöka endogen teknisk förändring är R & D - inducerad teknisk förändring. Här är innovationer ett direkt resultat av investeringar i R & D genom att investeringarna bygger upp en kunskapskapitalstock.

En viktig aspekt av detta, som vi senare kommer att återkomma till, är att företagen inte till fullo kan betrakta kunskapsstocken som en privat vara. Det finns helt enkelt olika *spillover effekter*.

En effekt av att betrakta lärande, alltså erfarenheter, som en drivkraft bakom teknisk förändring är att *path-dependency* effekter kan uppstå; ju mer erfarenhet som byggs upp kring en teknologi, desto lägre blir kostnaderna och ju större blir teknologins konkurrenskraft.

Teknologi kan betraktas som en allmän nytta (*public good*). Teknologi är inbäddad i en vara, till exempel en maskin, med teknikens fundamentala essens är kunskap. Kunskapen kan i sin tur bäras av så vitt skilda fenomen som rutiner, naturvetenskaplig förståelse och stödjande institutioner såsom ett utbildningsväsende eller marknadsinstitutioner.

Det har också påpekats att teknik är *non-rival*: när den väl har upptäckts kommer en agents användande av tekniken inte att minska någon annans användande av tekniken. Vidare kan kunskap representerad i ritningar och patent föras över till en annan agent till mycket låga kostnader. En förutsättning är givetvis att mottagaren av kunskapen har kapaciteten att förstå och använda informationen. Vidare är delar av kunskapen så kallad *tacit-knowledge*, vilket inte kan flyttas över från en agent till en annan. Vissa delar av tekniken är exklusiv. Alla dessa egenskaper leder i sin tur till *spillover-effekter*.

Innovationslitteraturen betonar dessutom osäkerhet. Särskilt viktigt är att inte ignorera att olika företag har olika strategier och att de dessutom är heterogena, att *path dependency* ofta är ett påtagligt inslag gällande teknisk utveckling. Dessutom är tekniken inbäddad i fysiskt kapital, vilket gör den till en del av vanliga investeringsbeslut. Frågor som infinner sig är exempelvis om teknologiska externaliteter är en del av vanlig kapital ackumulation, och hur den vanliga kapital ackumulationen relaterar till R & D investeringar och hur diffusion av ny teknik egentligen går till.

Empiriska studier antyder att *spillovers* från R & D är relativt vanligt förekommande.⁶⁷ Försök att kvantifiera *spillover-effekterna* visar att den samhällsekonomiska nyttan kan vara så hög som fyra gånger större än vinsten från R & D investeringen. Den viktiga policy konsekvensen av detta är att eftersom *spillover* skapar positiva externaliteter, kan incitamenten för R & D vara för låga från ett samhällsekonomiskt perspektiv. Detta är alltså ett teoretiskt grundat argument för offentligt engagemang i R & D projekt inom exempelvis energi- eller klimatforskning.

R & D och innovationsprocesser handlar inte enbart om att hitta nya tekniska lösningar, men också att skapa nya marknader eller att slå sig på redan existerande marknader. Detta skapar osäkerheter; hur skall exempelvis finansieringsfrågorna lösas?

Ytterligare ett problem som har påpekats är att det vanligen inte finns *preferenser* för koldioxideffektiva produkter bland konsumenterna så länge inte kostnaden för externaliteten inkluderas i produktpriset.

Man kan vidare konstatera att som en följd av långa planerings- och investeringshorisonter och till och med som en följd av rent vetenskaplig osäkerhet i klimatfrågorna, är också den politiska osäkerheten mycket stor för investerare i energi- och koldioxidsnåla teknologier. Osäkerhet om politiken motverkar således både innovation och diffusion av klimatvänlig teknologi.

Innovationsdrivna processer

Inom det ekonomiska tänkandet står Joesph Schumpeter för en syn på teknikutveckling som skiljer sig uppenbart från hypotesen om prisinducerad teknisk förändring. I korthet menade Schumpeter att vinsten inte kunde förklaras inom lärofadern Walras jämviktssystem. Vidare menade Schumpeter att företagaren inte borde betraktas som en agent som främst reagerar på prissignaler genom att förändra produktionens faktorsammansättning. Företagaren, eller entreprenören, introducerade istället nya kombinationer av produktionsfaktorer för att temporärt försätta marknaden ur ett jämviktsläge. Orsaken är att vinsterna uppkommer i icke-jämvikten och kan bestå så länge tekniken inte har diffuserats alltför mycket och så länge efterfrågan finns kvar. Det är denna innovationsprocess som hos Schumpeter skapar relativprisförändringarna. Den grundläggande tekniska förändringen var dock endogen också hos Schumpeter.⁶⁸

Kritiker av den nationalekonomiska synen på teknisk förändring brukar framhålla att förändring inte gärna kan förklaras inom ramarna för en allmän jämviktsmodell. Alternativa teoretiska ansatser återfinns inom *evolutionary economics* medan empirisk forskning och tolkningar bland annat återfinns inom teknik historia och ekonomisk historia.

Mot bakgrund av att de samband som antas gällande prisinducerad teknikutveckling är relativt enkla, är det värt att notera att det ofta påpekas att innovationsprocesser tvärtom brukar betraktas som mycket komplexa. Ruttan menar att den stora komplexiteten gör att multidisciplinära angreppssätt är nödvändiga.⁶⁹ Multidisciplinära ansatser per definition innebär att man inte utgår från en teoretisk tolkningsram. Det blir då svårt att nå fram till hårda, generaliserbara resultat av det slag som ekonometriska modeller förutsätter.

⁶⁷ Griliches, Z. (1992)

⁶⁸ Perez, C. (2009)

⁶⁹ Ruttan, V.W. (2001)

Historiska erfarenheter av teknikskiften visar också på en betydande komplexitet. Staten har i regel haft en aktiv och direkt roll för att etablera, sprida och reglera tekniska system. Flertalet viktiga innovationer både i USA har haft sitt ursprung i industriföretagens laboratorier. Många betydelsefulla innovationer skedde också i en situation där företagen drog fördelar genom oligopol (ett fåtal säljande företag) eller genom fördelaktiga statliga kontrakt. Bell, L.M. Ericsson, ASEA, SAAB och Dupont kan nämnas i sammanhanget. I Sverige hade exempelvis L.M. Ericsson en gynnad position med Televerket som beställare på en i stort sett skyddad hemmamarknad. Inte sällan fanns också en koppling mellan innovations aktiviteten och militära intressen. På gott och ont är det relevant att tala om korporativistiska strukturer i dessa sammanhang. De historiska erfarenheterna pekar alltså på en kombination av statliga och industriella intressen som drivkrafter bakom invention. Det finns också forskare som har hävdat att det är ganska sällsynt att grundläggande innovationer är det direkta resultatet av relativprisförändringar och upplevda behov i samhället. Istället framhålls det motsatta förhållandet. När innovationen blir en del av ett nytt tekniskt system ger detta upphov till påtagliga prisförändringar vilket skapar nya behov.

Historiska belägg för prisinducerad teknisk förändring

Samtidigt finns det också gott om historiska tolkningar som bygger på prisinducerad teknisk förändring också för äldre tider. I sammanhanget berörs bara några. Wilkinson menade exempelvis att den industriella revolutionen som sådan kunde förklaras som en effekt av stark befolkningsutveckling under 1700-talet, vilket medförde stigande priser på landintensiva produkter.⁷⁰ Detta inkluderade livsmedel och ved. De stigande vedpriserna blev i sin tur incitament för de grundläggande innovationer som skapade den industriella revolutionen. Främst bland dessa var koks, som medgav användandet av fossila bränslen i masugnarna. Fallande järnpriser ledde i sin tur till möjligheten att mekanisera industrin på allvar, främst genom ångmaskinen.

Flinn för i sammanhanget ett intressant resonemang kring de avgörande uppfinningarna kring den industriella revolutionen som delvis problematiserar Wilkinsons tolkning.⁷¹ Flinn menar att det under det tidiga 1700-talet fanns ett antal olika problem associerade med gruv- och järnindustrin som alla krävde sin lösning. Den ordning problemen löstes på berodde dock inte på problemens allvarlighet utan på hur lätta problemen var att lösa. Detta är fundamentalt. Alla tekniska lösningar innebär att ett naturvetenskapligt problem måste förstås i någon utsträckning. Hur svårt problemet är att lösa beror således på hur komplicerade sambanden kring det naturvetenskapliga problemet är, vilket per definition inte är känt i förväg. Därmed blir också den tekniska utvecklingsbanan omöjlig att förutse eftersom att förutse den förutsätter att man redan vet hur komplicerat problemet är, vilket innebär att problemet redan är löst. Flinns påpekande pekar på en fundamental svårighet att någonsin endogenisera teknik i ekonomiska modeller. Orsaken är att den ekonomiska modellen inte tar hänsyn till just naturen och den naturvetenskapliga sidan av problemet med teknisk utveckling.

Kjaergaard argumenterar också, i likhet med Wilkinson, att befolkningstillväxten under 16- och 1700-talen skapade landbrist också i Danmark.⁷² Danmark var dock, genom avsaknaden av stenkolk, beroende av att det tekniska genombrottet skedde i England.

⁷⁰ Wilkinson, R.G. (1972)

⁷¹ Flinn, M.W. (1978)

⁷² Kjaergaard, T. (1991)

Argumentationen visar på betydelsen av både incitament och möjligheter för att lösa ett resursproblem.

Ett annat historiskt exempel på prisinducerad teknisk förändring är paradoxalt nog oljeindustrin själv. Den ursprungliga oljeprodukten var inte mineralolja utan valolja som främst användes som smörjmedel. Den våldsamma valfångsten medförde att de stora valarna minskade kraftigt. Effekten blev att priset på amerikansk valolja ökade med 143 procent under 1850-talet, vilket gjorde det lönsamt att borra efter vad som då var känt som bergsolja.⁷³

Svenska erfarenheter av elektrifieringen: stat och marknad

Det var det tekniska genombrottet med växelström som gav infrastrukturen för el en nationell karaktär på 1890-talet. Den tidigare använda likströmmen klarade bara korta överföringssträckor och var därför ett renodlat lokalt intresse. Sverige var tillsammans med USA innovationsmässiga pionjärer genom innovatörer som Jonas Wenström och Nikolai Tesla, samt finansiärer och organisatörer i företag som ASEA och Westinghouse. Också gällande elsystemet handlade det om investeringar av ex ante karaktär, investeringar som föregår en förväntad ökad efterfrågan. Sverige var det första land i världen där staten direkt engagerade sig i elsystemets utbyggnad, långt innan det fanns ett nationellt system. Staten ägde många vattenfall och ville låta energin från dessa komma näringslivet till del samtidigt som järnvägens elektrifiering gav en tidig säker efterfrågan på elkraft. Ett allvarligt hinder på vägen rörde konflikten mellan agrarsamhällets sedvänja och industrisamhällets efterfrågan. Statens roll var därför viktig på grund av behovet av ny lagstiftning kring nyttjanderätter av vattenfall och kungsådror samt rätten att bygga luftledningar på privat mark. Ett sätt att lösa blandningen av statliga och motstridande privata intressen var att låta staten gå in som ensam intressent och ägare av fallrättigheter, vilket var mycket omdebatterade frågor kring sekelskiftet.

I likhet med järnvägsbyggandet var statligt kapital viktigt, men kompletterades också i hög grad av privat kapital. Huvuddelen av kraftnäten och kraftproduktionen stod dock lokala och regionala kommunala eller privata bolag för, precis som i fallet med järnvägens infrastruktur. Staten hade också en viktig funktion genom att tillgodose behovet av tekniskt kompetent personal genom KTH medan Chalmers var näringslivets motsvarighet. Ett annat viktigt område statligt ansvarsområde var samordningen av elnätet, vilket blev en realitet när fler och fler lokala nät kopplades samman. Av rent fysikaliska skäl är det exempelvis viktigt att mata in precis så mycket ström i elnätet som det konsumeras i varje ögonblick.

Statens Vattenfallsverk (nuvarande Vattenfall) fick i praktiken ett monopol på att konstruera och driva det nationella stamlinjenät som började byggas efter kriget. Vattenfallsverket stod också för den stora utbyggnaden av vattenkraft i Norrland under 1950 och 1960-talen. Den andra stora aktören var ASEA som levererade och utvecklade den tekniska utrustningen. Symbiosen mellan staten och ASEA är också uppenbar gällande kärnkraften. Staten utvecklade försöksreaktorer under 1960-talet och ASEA levererade och utvecklade tekniken. När kärnkraftsprogrammet genomfördes under 1970-talet var ASEA det enda företag som kunde leverera ett komplett kärnkraftverk utan USA licenser.

⁷³ Giddens, P.H. (1938)

Oljeprisernas betydelse

Att oljeprisernas förändringar är av stor konjunkturrell betydelse har påvisats i flera studier. Huang et al undersöker effekterna av oljeprischocker och oljeprisernas volatilitet på industriell produktion och på aktiekurser i USA, Kanada och Japan.⁷⁴ Konklusionen är att det existerar ett så kallat tröskelvärde (*threshold value*). Med det menas att förändrade oljepriser bara får effekter om de är tillräckligt stora. Tröskelvärdet avgörs i sin tur på landets beroende av importerad olja och bredvillighet att använda energisparande teknologi. I linje med detta resultat konkluderas vidare att oljeprisförändringar har en begränsad påverkan på ekonomin om förändringen är under tröskelvärdet. Om å andra sidan oljeprisförändringen ligger över tröskelvärdet förklarar oljepriset makroekonomiska variabler bättre än realräntan. Kontentan är alltså att små oljeprisförändringar inte spelar någon roll, medan stora förändringar leder till avgörande ekonomiska effekter.

Konjunkturrella förlopp är dock en annan sak än teknisk förändring. Här är det också svårare att hitta lämpliga referenser som direkt kvantifierar oljeprisförändringar och prisinducerad teknisk förändring. Det är dock i sammanhanget vanligt att man tänker sig långsiktiga och kortsiktiga prisseffekter. Exempelvis kan priserna mätas som förändringar i förhållande till tidigare maxima.⁷⁵ Dargay visar exempelvis att en återgång till 1973-års oljepriser hade medfört en 15 procent lägre efterfrågan än den faktiska 1973.⁷⁶ Effekten kan tolkas som prisinducerad teknisk förändring.

Samtidigt är det få studier som har ambitionen att prova prisinducerad tekniskförändring med det som brukar kallas för riktad teknisk förändring. Vanligen antas en enhetlig marginalkostnad för koldioxid över hela ekonomin att vara kostnadseffektiv. Otto har dock visat att riktningen på den tekniska förändringen i hög grad bestäms av konsumenternas substitutionsmöjligheter.⁷⁷ Det har inte direkt att göra med riktad teknisk förändring, men visar att efterfrågan är viktig för prissignalens konsekvenser för den tekniska utvecklingen. Samtidigt är den prisinducerade tekniska förändringen relativt svag. Oljeprischocken 1979 ökade bara R & D i energisektorn med 10 procent i jämförelse med andra industrier. Genom utsläppshandel kan investeringar i kunskap skilja upp till 20 procent mellan koldioxidintensiva och koldioxidextensiva sektorer. Med en politik som bygger på riktad teknisk förändring blir skillnaderna mycket större.

Gällande riktad teknisk förändring konstateras också att klimatpolitiken blir mer kostnads-effektiv om den bygger på en kombination av traditionella miljöpolitiska instrument samt innovationspolitik. Vidare kommer teknologiska externaliteter av den typ som diskuterades tidigare att motivera en differentierad klimatpolitik, med olika krav på olika sektorer. Oljeprischockerna 1973 och 1979 var symmetriska så till vida att prisökningarna gällde världsmarknadspriset på olja. Däremot blev prissignalen olika stark i olika länder, dels genom att olika skattenivåer förstärkte prissignalen olika mycket, dels på grund av att växelkurserna påverkades olika mycket. I figur 5 visas bensinpriset vid pump uttryckt i amerikanska dollar för ett antal länder i Europa.

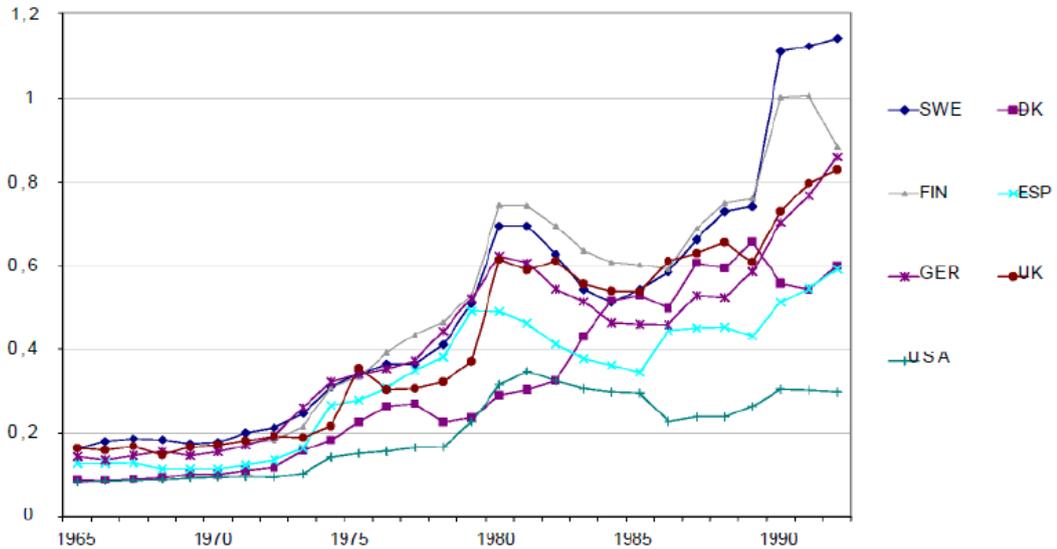
⁷⁴ Huang, B.N. et al (2005)

⁷⁵ Huntington, H. (2006)

⁷⁶ Dargay, J.M. (1991)

⁷⁷ Otto, V. M (2007)

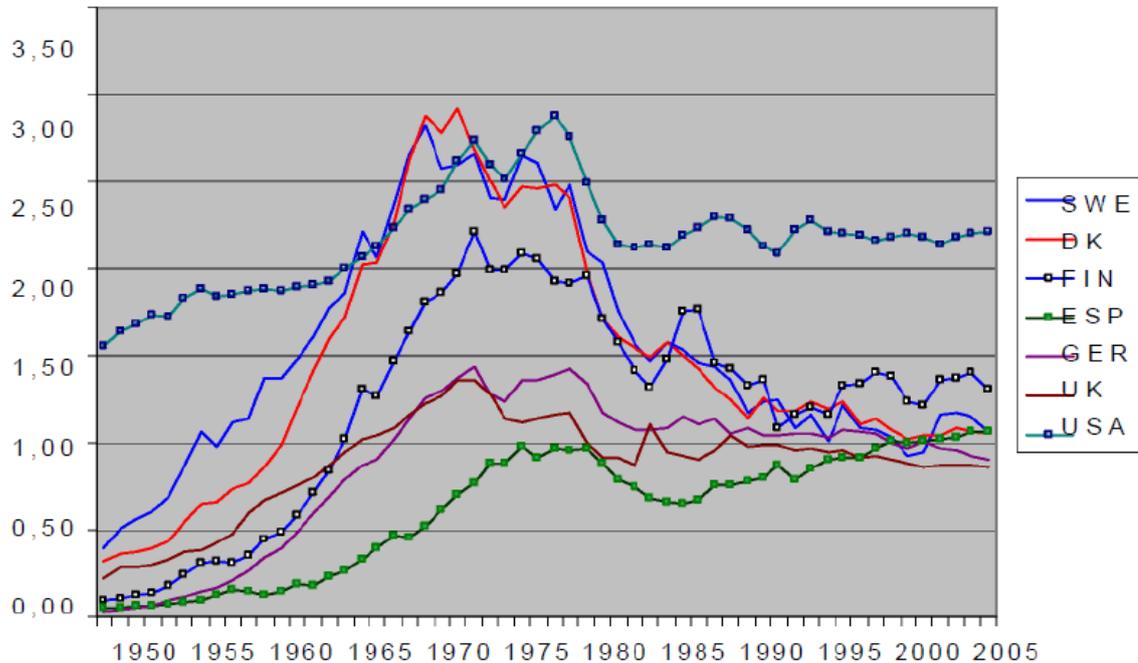
Figur 3-13. Bensinpriser vid pump i några västeuropeiska länder samt USA. USD per liter, löpande priser.



Av figuren framgår tydligt att priserna var relativt sammanpressade i mitten av 1960-talet medan framför allt den andra oljeprishöjningen 1979 inte bara ökade prisnivåerna, men också spridningen.

Ser vi till utvecklingen av per capita koldioxidutsläpp från flytande bränslen visar utvecklingen att länder följde olika banor. USA låg högst redan under 1950-talet samtidigt som Danmark och Sverige ökade oljeanvändningen mest av alla länder under 1950- och 1960-talen. Förutom i transportsektorn användes oljan för bostadsuppvärmning och i energi- och industrisektorerna. En liknande tendens kan också noteras för Finland. Ökningen av oljeanvändningen var inte lika påtaglig i Storbritannien, Tyskland och Spanien.

Figur 3-14. Koldioxidutsläpp per capita från flytande bränslen i några länder 1950-2005. TonC/1000 inv



Efter den första oljekrisen är det uppenbart hur oljeanvändningen minskar i Danmark, Sverige och Finland. Under den andra oljekrisen upplever även USA upplever en minskad oljeanvändning. Konvergensen av den europeiska per capita användningen av flytande bränslen är också slående. Medelpriset för en liter bensin i Europa, var i början av 1960-talet omkring 75 procent högre än de amerikanska. I början av 1970-talet hade de europeiska relativpriserna sjunkit något. Skillnaderna ökade under 1973 med föll gradvis tillbaka mot 60-talets relativpriser. Det är först under den andra hälften av 1980-talet som prisskillnaderna på allvar börjar öka. Det sammanfaller det med att omställningen från olja i stort sett är genomförd i Europa. En möjlig förklaring är att det är först efter att omläggningen av energisystemet är genomfört som staten kan höja bränsleskatterna. De kommer nu att träffa de inhemska transporter och hushållens transporter vilket inte är lika allvarligt som en skatt som träffar energisektorn och via höjda allmänna energipriser kan även tyra industrins konkurrenskraft.

3.2.2 Sammanfattande slutsatser

De slutsatser som kan dras på grundval av avsnittet är att prisdriven teknisk förändring är en central utgångspunkt i klimatpolitiska prognosmodeller. Samtidigt är teknisk utveckling den största källan till osäkerhet i modellerna.

Trots relativt omfattande försök har hypotesen om prisinducerad teknisk förändring inte fått någon stringent teoretisk inramning. Utifrån empiriska studier kan dock man dra följande slutsatser:

Prisinducerad teknisk förändring har visst stöd i den empiriska litteraturen. Få studier har dock undersökt styrkan och de kausala sambanden.

Förändrade relativpriser verkar ha betydelse för implementering av befintlig teknik och för inkrementell teknikutveckling.

När det gäller omvälvande/transformativa innovationer och tekniksprång saknas det inom den refererade forskningen stöd för att underliggande drivkraften skulle vara prisinducerad teknisk förändring.

En övergripande slutsats är att teknisk förändring är en komplex process som styrs av en rad faktorer vilka har olika vikt och komposition i olika skeden och inom olika teknikområden. Såväl naturvetenskaplig, ingenjörsmässig, ekonomisk som social kunskap är av betydelse. Till det kommer en genuin osäkerhet avseende framför allt transformativa tekniska förändringsprocesser.

En effektiv miljödriven näringslivspolitik behöver använda hela verktygslådan. Mer kunskap behövs för att veta vilket verktyg som skall användas, när och i vilken kombination med andra verktyg.

3.3 Teknologiska Innovationssystem (TIS) – Metodram för att analysera potentiellt viktiga teknikområden

Syftet med avsnittet är att ge en kort introduktion till ett ramverk som är avsett för att analysera tekniska förändringsprocesser under stor osäkerhet - den teknologiska innovationssystemansatsen (TIS). Ett andra syfte är att visa på hur ramverket skulle kunna användas för att generera användbar kunskap för beslutsfattare vid myndigheter och inom politiken.

Kapitlet är strukturerat i två avsnitt. I det första beskrivs teknologiska innovationssystemstudier: dess bakgrund, uppbyggnad, dynamik samt hur det kan användas av beslutsfattare på myndigheter och inom politiken. I det andra och presenteras huvudsakliga slutsatser och rekommendation för hur ramverket skulle kunna användas för att stärka Sveriges internationella konkurrenskraft och för att nå högt ställda klimatmål.

3.3.1 Bakgrund och utvecklingen av Teknologiska innovationssystemstudier - TIS

Innovationer, i form av nya produkter och tjänster, har identifierats som en nyckelfaktor i skapandet av nya företag och branscher, re-vitaliseringen av befintliga industristrukturer, och som den huvudsakliga drivkraften bakom ekonomisk tillväxt, åtminstone sedan tiden för Smith (1776), Marx (1887) och Schumpeter (1934; 1942). Schumpeter med flera beskriver vidare innovationsprocessen som motorn bakom en kreativ förstörelse, där skapandet av nya innovationer leder till organisatoriska och institutionella förändringar som alltjämt driver ekonomin från ett tänkt och statistiskt jämviktstillstånd (Schumpeter, 1934; Rosenberg, 1976; Nelson, 1994; Freeman and Louca, 2002).

Evolutionär ekonomi utvecklades under 60- och 70-talet för att analysera och förstå långsiktig ekonomisk utveckling. Den tar sin utgångspunkt i innovation och företaget som den drivande kraften, och syftar till att beskriva möjligheterna för beslutsfattare inom myndigheter och politiken att påverka riktningen och styrkan i den kraften (Nelson and Winter, 1982). Under åren har en omfattande teoribildning skapats som innefattar både evolutionär ekonomi (Nelson and Winter, 1982; Freeman and Louca, 2002), teknikhistoria (Rosenberg, 1976; Hughes, 1983), och tekniksociologi (Bijker et al., 1987), industriell dynamik (Klepper, 1997) och företagsstrategi (Tushman and O'Reilly, 1997; Chesbrough, 2003). Synsätten ovan är till hög grad kompletterande perspektiv som föder varandra för att bättre kunna förklara och förstå teknisk förändring, samt dess implikationer för beslutsfattare på företag, inom myndigheter och politiken.

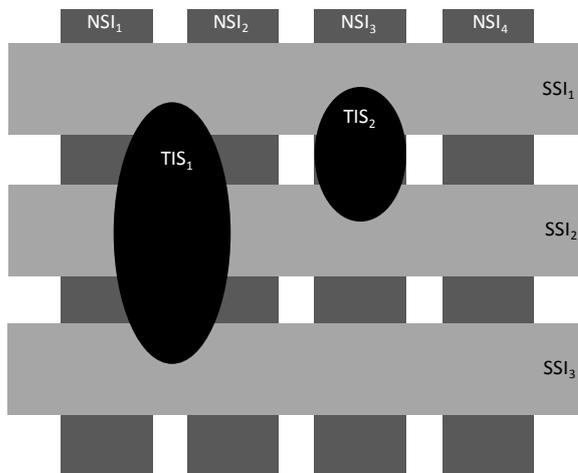
Innovationssystemansatsen (IS) är ett analytiskt ramverk som drar på ovan nämnda teoribildningar, men den har i en parallell process även formulerats utifrån policykretsar och deras behov (Naubahar, 2006). Det finns fyra typer av innovationssystemsperspektiv, alla med det grundläggande syftet att öka förståelsen kring innovationsprocesser, möjliggöra jämförelser och formulera åtgärder som stärker aktörers innovativa förmåga från ett systemperspektiv.

Det första innovationssystemsperspektivet att utvecklas var den nationella innovationssystemansatsen (NSI) (Freeman, 1987; Lundvall, 1992). Det adresserar främst varför vissa länder är mycket bättre på att främja, utveckla och dra vinning av innovation än andra. Men liknande system har definierats och används för att analysera regional (RSI), sektoriella (SSI) och teknologiska (TIS) system (Carlsson and Stankiewicz, 1991; Cooke, 1992; Malerba, 2002).

Det som skiljer ansatserna åt är främst dess avgränsningar. Nationella och regionala innovationssystem avgränsas genom att identifiera geografiska och institutionella skiljelinjer, medan sektoriella innovationssystem avgränsas genom ett antal produkter, kunskaper och marknader som är gemensamma för ett antal organisationer.

Teknologiska innovationssystem kan på olika sätt avgränsas utifrån ett specifikt kunskapsområde, dess produkter och marknad. Ett teknologiskt innovationssystem kan mycket väl vara globalt men i en begynnande – formativ fas – är systemets utveckling ofta begränsade till ett fåtal länder/regioner och angränsande till en specifik uppsättning sektoriella IS, se Figur 3-15.

Figur 3-15. Innovationssystemens olika typer av avgränsningar. Källa: Markard och Truffer (2008).



Exempel på avgränsningar som görs för TIS är, till exempel: den globala utvecklingen av stationära bränsleceller för elproduktion: utvecklingen av vindkraft i Sverige, Danmark, Holland och Tyskland; anaerob produktion av metan från biologiskt avfall i Västra Götalandsregionen; utvecklingen av förgasad biomassa för produktion av syntetiska drivmedel i Europa.⁷⁸

Tidigare studier och användningsområden

Redan under början av 1990-talet initierades utvecklingen av TIS-ansatsen under ledning av Bo Carlsson med flera (1991; 1995, 1997). Sedan dessa har en stor mängd teknikområden varit i fokus för analysen, så som automatiseringsteknik, bioteknologi, antennteknologi, och mobil datakommunikation (Carlsson, 1995, 1997; Rickne, 2000; Holmén, 2001; Lindmark, 2002).

Under det senaste decenniet har TIS dock blivit ett vanligt analysverktyg för att studera uppkomsten och spridningen av ny energiteknik. Till exempel har den använts för att analysera framväxten av nya tekniker för elproduktion baserad på vindkraft, sol och biomassa, men också andra teknikområden såsom biobränslen, första generationens biogas, andra generationens förgasad biomassa, bränsleceller och nanoteknologi (Bergek, 2002; Jacobsson and Bergek, 2004; Jacobsson et al., 2004; Negro, 2007; Hillman, 2008; Hillman and Sandén, 2008; Jacobsson, 2008; Nygaard, 2008; Perez Vico and Sandgren, 2008; Hellsmark and Jacobsson, 2009; Hellsmark, 2010; Perez Vico, 2010).

⁷⁸ Se Carlsson et al. (2002b), Bergek et. al (2008b) samt Markard och Truffer (2008)

Ett flertal av nyckelreferenserna inom området har ett stort antal citeringar, se tabell 1. För att undersöka antalet citeringar har Google Scholar och Scopus används. Scopus ger en bild av antalet vetenskapliga artiklar som citerat grundreferenserna inom TIS, medan Google Scholar fångar in citeringar från rapporter och böcker.

Tabell 3-1. De mest citerade artiklarna inom TIS-ansatsen

Grundreferenser	Google	Scopus
Carlsson, B., Stankiewicz, R., 1991	1065	237
Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmén, M., Rickne, A., 2002	564	158
Hekkert, M., Suurs, R., Negro, S., Kuhlmann, S., Smits, R., 2007.	367	110
Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., Rickne, A., 2008	213	59
Markard, J., Truffer, B., 2008.	185	60

Källa: Google Scholar, Scopus

Analysramen har även fått en bred geografisk spridning. Författare som citerat Bergek et al (2008b) har sitt ursprung från 18 olika länder, enligt Scopus, och Carlson och Stankiewicz (1991) har citerats av författare från över 30 olika länder. I tabell 2 har de 10 mest förekommande länderna listats.

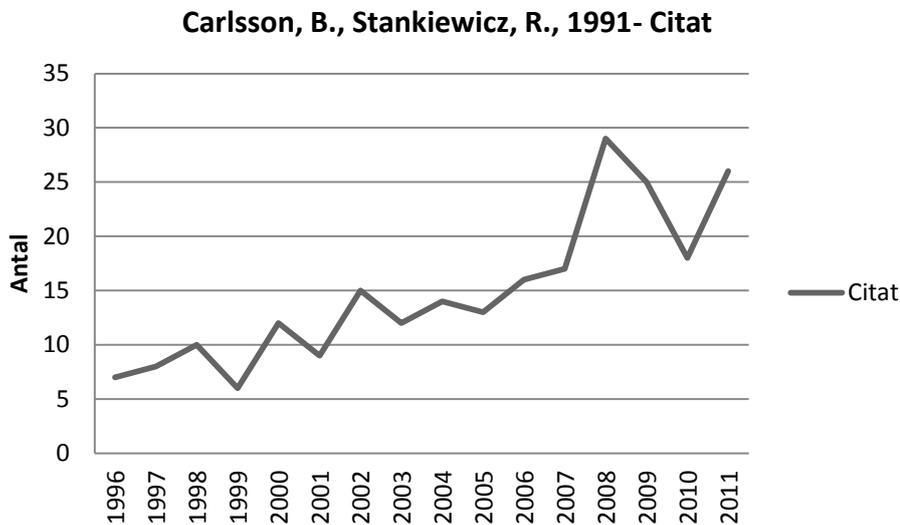
Tabell 3-2. De vanligaste förekommande länderna som citerat Carlson och Stankiewicz (1991).

Citeringar av: Carlsson, B., Stankiewicz, R., 1991	Citeringar
Netherlands	51
Sweden	36
United Kingdom	35
United States	24
Germany	20
Finland	14
Italy	13
Taiwan	10
Switzerland	8
Spain	7
Övriga länder	19
Totalt	237

Källa: Scopus.

Figur 3-16, nedan, illustrerar hur användningen av analysramen ökat över tiden. En komplett sammanställning av alla artiklar har inte gjorts. Även i detta fall har Carlson och Stankiewicz (1991) använts som en indikator på hur intresset för området har växt allt sedan mitten av 1990-talet, för att sedan ökat rejält från 2006/2007 och framåt. Det totala antalet artiklar är naturligtvis mycket större.

Figur 3-16. Citeringar av Carlson och Stankiewicz (1991) över tiden. Källa Scopus.



Spridningen har gjort att IS- ansatser idag används av beslutsfattare inom OECD och EU, liksom i olika nationella och regionala sammanhang för att genererar indata och rekommendationer för strategiska beslut om hur nationer, regioner, organisationer och företag kan öka sin konkurrenskraft genom innovation (både på allmän nivå och inom specifika teknikområden).⁷⁹

Sammanfattningsvis, innovationssystemansatsen bygger på en bred teoretisk grund som utvecklats sedan mitten av 60-talet för att förstå innovation och långsiktiga utvecklingsprocesser, samtidigt som den formulerats inifrån policykretsar och därmed kunnat komma till snabb användning. I följande avsnitt kommer dynamiken i ett innovationssystem beskrivas mer ingående, innan vi går in på hur ramverket kan användas rent praktiskt av beslutsfattare vid myndigheter och inom politiken.

3.3.2 Dynamiken i ett teknologiskt innovationssystem⁸⁰

I följande avsnitt kommer dynamiken i ett teknologiskt innovationssystem att beskrivas enligt följande logik. Först kommer ett TIS definieras och vad som karakteriseras uppbyggnaden av grundstrukturen under den formativa fasen. Vidare kommer dynamiken i uppbyggnaden av ett TIS beskrivas i termer av en strukturell och funktionell dynamik - där funktionerna definieras som ett antal nyckelprocesser i innovationsprocessen - som driver den strukturella uppbyggnaden. Att förstå samspelet mellan strukturen och funktionerna är nyckeln till att förstå uppbyggnaden av systemet och vad som hindrar dess utveckling. Slutligen kommer metoden för att identifiera systemsvagheter att diskuteras i relation till uppbyggnaden av ett TIS.

⁷⁹ De nationella, sektoriella och teknologiska innovationssystemsperspektiven är vida använda av forskare, institut och konsultbolag som till exempel Chalmers (Göteborg), Cirkel (Lund), TEMA-T (Lindköping), KTH (Stockholm), Halmstad, Bocconi (Italien), EWAG (Schweiz), Ålborg (Danmark), SPRU (United Kingdom), Utrecht (Holland), SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (Sverige), Technopolis Group (Storbritannien), Advansis (Finland) och Tsinghua University (Beijing). En komplett sammanställning av alla aktörer som använder sig av ramverket har inte varit möjligt att skapa inom ramen för detta uppdrag.

⁸⁰ Detta avsnitt bygger till stor del på teoriavsnittet i Hellsmark och Jacobsson (2009).

Strukturen i ett TIS

Markard och Truffer (2008, s. 611) definierar ett teknologiskt innovationssystem som "... en uppsättning nätverk av aktörer och institutioner som tillsammans samverkar inom ett specifikt teknikområde och bidrar till utveckling, spridning och utnyttjande av varianter av en ny teknik och/eller ny produkt".

TIS är således en analytisk konstruktion som utgörs av fyra strukturella komponenter: teknologi, aktörer, institutioner och nätverk, se tabell 1.⁸¹

Tabell 3-3. Strukturella komponenter i ett TIS.

Struktur	Definition
Teknik	består av artefakter (verktyg, anläggningar, maskiner) kodad kunskap (patent, ritningar etc.) och tyst kunskap som finns hos t.ex. ingenjörer och forskare.
Aktörer	är individer, privata och offentliga företag/organisationer som bidrar till utvecklingen av teknikområdet.
Nätverk	definieras av icke marknadsbaserade relationer mellan olika aktörer i systemet. De inkluderar både kunskapsnätverk och politiska nätverk.
Institutioner	är uppsättningar av normer, rutiner, regler eller lagar, standarder etc. som reglerar relationer och samspel mellan individer och företag.

Källa: Bergek et al. (2008b; 2008c).

Teknik är både en strukturell komponent och en effekt ("output") av systemet. Den förs in i TIS:et med aktörerna och utvecklas inom systemet. Kärnan i teknik är kunskap. Denna kunskap är inbäddad i föremålen själva, ritningar och patent etc., men även i den operativa erfarenhet av den personal som hanterar tekniken och ingenjörerna som utformat den (Layton, 1974).

Med aktörer avses individer och olika typer av organisationer, inklusive företag, branschorganisationer och icke-professionella organisationer. De aktörer som ingår i systemet är begränsade till dem som avsätter resurser för att utveckla teknikområdet. Aktörerna inom ett TIS är i begynnande i den formativa fasen ofta i stark konflikt med varandra över vilka tekniska lösningar som bör tillämpas, designval, och inte minst över den gemensamma resursbasen. Samtidigt är de beroende av att samarbeta för att utveckla gemensamma strukturer och resurser (Van de Ven, 1993; Van de Ven, 2005)

När fler aktörer väljer att bidra till utvecklingen av ett TIS kan nätverk bildas. Nätverk kan vara olika typer av formella och informella kontakter mellan teknikleverantörer, kunder, intresseorganisationer, universitet, högskola, institut etc. som avser att utveckla den gemensamma kunskapsbasen (kunskapsnätverk) och/eller förändra rådande institutioner till sin fördel (politiska nätverk).

Dessa institutioner (t ex lagstiftning, normer och föreställningar) anger spelreglerna, definierar vad som anses önskvärt och legitimt, och forma förväntningar på framtiden, till

⁸¹ Centralt för analysen är "dualiteten" i denna struktur. Strukturen skapas, reproduceras och förändras genom mänskliga handlingar och aktiviteter, samtidigt som den både begränsar och skapar förutsättningar för vidare handlingar (Giddens, 1984).

exempel, för en viss teknik (North, 1990; Van Lente, 1993; Tripsas and Gavetti, 2000; North, 2005; Geels and Raven, 2006). Då rådande institutioner främst är anpassade till etablerad teknik, måste dessa anpassas till den nya teknikens behov för att en storskalig spridning skall kunna göras möjlig (Hughes, 1987; Freeman and Louca, 2002).

Bildandet av ett nytt TIS innebär fyra strukturella processer; ackumulation av kunskap och artefakter, inträdet av företag och andra organisationer, uppbyggnad av nätverk och en institutionell anpassning.⁸² De strukturella processerna är naturligtvis ömsesidigt beroende och sammanflätade med varandra (Hughes, 1987). Om en delkomponent läggs till eller tas bort (om till exempel en aktör lämnar TIS:et), är det troligt att förändringar sker hos de andra komponenterna. En förändring kan därmed ge upphov till en kedjereaktion som antingen bygger systemet och driver det framåt eller gradvis bryter ner det (Carlsson et al., 2002b).

Bildandet av ett TIS, karakteriseras därför oftast av en långdragen, högst osäker och (för många) smärtsam process där institutioner, organisationer och teknik behöver anpassas till varandra (Nelson, 1994; Hellsmark, 2005; Nygaard, 2008). Denna långa, segdragna process brukar kallas för den formativa fasen. Den är nödvändig innan en fas av snabb marknadstillväxt kan ta över.

De osäkerheter som investerare och beslutsfattare inom myndigheter och politiken måste hantera under den formativa fasen är en naturlig del av processen. Här kan man prata om fyra typer av osäkerheter: tekniska, marknadsrelaterade, organisatoriska och institutionella (Bergek et al., 2008a; Hellsmark, 2010).

Tekniska osäkerheter rör olika typer av designval, utvecklingen av komplementära tekniker och produkter och hur väl teknik i slutändan kommer att fungera. Normalt sätt behövs serier av "sekundära innovationer" för att den ofta initialt dåliga pris/prestandan skall kunna utvecklas (Schmookler, 1966). Med marknadsosäkerheter avses storleken på den eventuella marknaden och i vilken omfattning marknaden kommer att förverkligas. Men även osäkerheter kring, till exempel, framtida råvarupriser och i vilken takt konkurrerande TIS utvecklas. Organisatoriska osäkerheter innefattar osäkerheter kring den framtida värdekedjan, vem som kommer leverera vad som, och om fungerande organisationsstrukturer kommer kunna byggas upp. Slutligen, institutionella osäkerheter avser om och hur regeländringar, föreställningar och normer kommer att anpassa för att stödja utvecklingen av den nya tekniken.

Under den formativa fasen är dessa osäkerheter stora och avskräcker normalt de flesta företag från att bidra till utvecklingen av nya TIS.⁸³ För att reducera osäkerheterna krävs att företagen har möjlighet att experimentera med olika tekniker, i olika typer av konstellationer och tillsammans med olika typer av kunder som bidra med sin kunskap. Demonstrationsprojekt och begynnande nischmarknader är centrala element för att möjliggöra ett sådant lärande och reducera osäkerheterna innan en storskalig expansion kan ta fart (Kemp et al., 1998; Karlström and Sandén, 2004; Hellsmark, 2010). Att skapa en begynnande struktur med kapacitet att utveckla och snabbt sprida ny teknik tar oftast flera

⁸² I en början, under den formativa fasen, består systemet av en embryonal och fragmenterad struktur och karakteriseras därmed inte av snabbt växande ekonomiska aktiviteter. Analyser, av utvecklingen av ett TIS under den formativa fasen, bör därför inriktas mot att förstå uppbyggnaden av de strukturella komponenterna snarare än att fokusera på att bedöma till vilken grad tekniken har spridits.

⁸³ Oftast är det små företag som är först med att utveckla en ny teknik. Stora företag brukar avstå från att delta i uppbyggnaden av nya TIS.

decennier (Carlsson and Jacobsson, 1997; Grubler, 1998; Breshanan et al., 2001; Lindmark, 2002; Wilson, 2009).

Funktioner i ett TIS

För att förstå de kausala mekanismerna i dynamiken inom ett specifikt TIS behöver den strukturella analysen kompletteras med en systematisk analys av en uppsättning viktiga innovations- och spridningsrelaterade processer (Bergek et al., 2008b). Dessa processer kallas även för "funktioner" och har identifierats genom litteraturstudier och genom att tillämpa det "funktionsbaserade" TIS-ramverket i en stor mängd fall sedan 2001. De funktioner som vi använder oss av för att analysera framväxten av ett TIS är: *kunskapsutveckling, vägledning av aktörernas sökprocesser, legitimering, resursmobilisering, entreprenöriellt experimenterande, marknadsformering, och utveckling av fria nyttor*, se tabell 2.⁸⁴

För att illustrera dynamiken mellan funktioner och struktur i ett TIS ger vi här två enkla exempel. För det första, med *legitimering* avses den process genom vilken en ny teknik förvärvar social acceptans. Utan ett sådant "godkännande" är det svårt att föreställa sig att nya aktörer skulle välja att etablera sig inom ett nytt TIS och bidra till dess vidareutveckling; eller att nödvändiga institutionella ramverk skulle anpassas till tekniken och därmed möjliggöra en storskalig spridning. För det andra, *entreprenöriella experiment* syftar på den process i vilken befintliga och nya aktörer experimentera med nya tekniker och applikationer. En stark funktion bygger tillämpad kunskap och minskar därmed en rad osäkerheter (t.ex. tekniska osäkerheter eller marknadsosäkerheter), och stärker därigenom tekniskstrukturen. Det är med hjälp av funktionerna kausala samband som påverkar den strukturella uppbygganden av ett TIS kan beskrivas. Inom ramen för den här rapporten finns inte utrymme att gå igenom alla funktioner i detalj utan vi hänvisar vidare till Bergek et. al (2008b) för mer ingående beskrivningar av de olika funktionerna och dynamiken som kan uppstå mellan funktioner och strukturen.

Tabell 3-4. Sju funktioner i ett TIS.

Funktioner	Definition:
<i>Kunskapsutveckling ...</i>	bredden och djupet av kunskapsbasen och hur denna kunskap utvecklas, sprids och kombineras i systemet.
<i>Vägledning av aktörernas sökprocesser ...</i>	incitament och/eller tryck för organisationer gå med i ett TIS. Dessa kan komma i form av visioner, förväntningar på tillväxtpotentialen, styrmedel, artikulerad efterfrågan från ledande kunder, tekniska flaskhalsar, kriser inom etablerad verksamheter, etc. I en tidig fas, inkluderar det hur de första aktörerna definierar den tekniska möjligheten och gör området intressant för andra aktörer.
<i>Legitimering ...</i>	sociala acceptans och efterlevnad av relevanta institutioner. Legitimitet är inte given utan skapas genom medvetna åtgärder från organisationer och privatpersoner.
<i>Resursmobilisering...</i>	i vilken utsträckning aktörer inom ett TIS kan mobilisera mänskligt och ekonomiskt kapital, samt kompletterande tillgångar såsom kom-

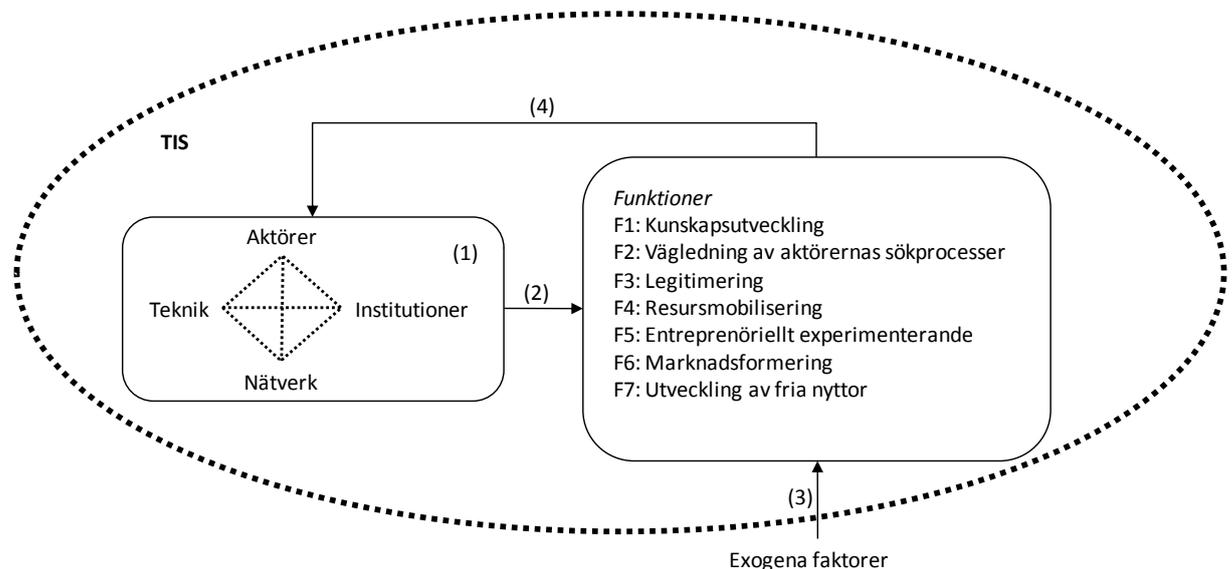
⁸⁴ Dessa funktioner är naturligtvis sociala konstruktioner och det går att definiera dem på andra sätt. Se till exempel Hekkert et al., (2007), Bergek et al., (2008c) eller Markard and Truffer (2008). Men, vi ser dessa sju funktioner som de mest centrala innovationsprocesserna som krävs för att bygga upp strukturen i ett TIS.

Funktioner	Definition:
<i>Entreprenöriellt experimenterande ...</i>	pletterande produkter, tjänster, nätverk infrastruktur etc. testandet av ny teknik, applikationer och marknader, i vilka nya möjligheter skapas och en lärandeprocess möjliggörs. Detta omfattar även utveckling av, och investeringar i, produkter, produktionsanläggningar och annan fysisk infrastruktur.
<i>Marknadsformering ...</i>	faktorer som driver att nya marknader bildas. Dessa inkluderar artikulering av efterfrågan från kunderna, institutionella förändringar, och förändringar i pris/prestanda. Marknadsformering går ofta genom olika stadier i form av demonstrationsprojekt, nischmarknader och så småningom massmarknader.
<i>Utveckling av fria nyttor...</i>	den kollektiva dimensionen av innovations- och diffusionsprocessen. Dvs. hur ett företags investeringar kan utnyttjas ”gratis” av andra företag. Det indikerar också dynamiken i systemet eftersom utvecklingen av fria nyttor förstärker de övriga funktionerna.

Källa: Bergek et al. (2008b; 2008c).

Efter att ha förklarat de strukturella komponenterna och funktionerna i TIS, kan vi nu beskriva dynamiken i ett TIS med hjälp av fyra huvudsakliga relationer, se Figur 3-17: (1) dynamiken mellan strukturella komponenterna (2) påverkan av strukturella komponenter på funktionerna, (3) exogena faktors påverkan på funktionerna, och (4) återkopplingen från funktioner till strukturen.

Figur 3-17. Dynamiken i ett teknologiskt innovationssystem. Källa: Hellsmark och Jacobsson (2009).



I avsnittet ovan behandlade vi kort dynamiken mellan de strukturella komponenterna (1). Strukturella förändringar påverkar styrkan hos funktionerna, men förklara dem inte fullt ut (2). Ett exempel på en strukturell förändring som kan stärka vissa av funktionerna är när nya företag ansluter sig till ett TIS. Det ger upphov till olika typer av resurser i det teknologiska innovationssystemet som kan stärka, inte bara resursmobilisering utan också,

funktionerna kunskapsutveckling och legitimering. Om det nya företaget ägnar sig åt att testa nya designkoncept, bygga anläggningar och infrastruktur stärker de funktionen entreprenöriella experiment.

Faktorer som driver utvecklingen kan därmed beskrivas som endogena, men de har även ett exogent ursprung (se (3) i Figur 3-17). Exempel på exogena faktorer är olyckor som den i Tjernobyl, debatten om klimatförändringarna och oljekriser. Sådana förändringar kan orsaka ”tryck” på etablerade och dominerande TIS (Raven, 2005) och öppna upp för möjligheter för nya TIS i termer av att nya möjligheter och marknader kan bildas. Exogena faktorer kan även stärka de andra funktionerna som legitimering och vägledningen av aktörernas sökprocesser, det vill säga hur aktörer uppfattar möjligheterna i det nya TIS.

Slutligen kan funktionerna stärka de strukturella komponenterna (4). Till exempel, stärks funktionerna legitimering och vägledning av aktörernas sökprocesser är det troligt att fler aktörer lockas till TIS:et. Fler aktörer gör att mer inflytelserika politiska nätverk kan skapas som kan förstärka teknikens legitimitet ytterligare, därigenom orsaka en institutionell anpassning. En institutionell anpassning kan i sin tur frigöra nya finansiella resurser till utvecklingen av TIS:et, vilket stärker funktionen resursmobilisering. Om det finns mer resurser kan aktörerna använda dessa för att stärka funktionen entreprenöriellt experimenterande vilket leder till att nya möjligheter kan testas, avfärdas, etc. och teknikbasen i TIS:et ytterligare kan stärkas.

Sammanfattningsvis kan en serie av endogena och exogena händelser stärka funktionerna och en starkt uppsättning funktioner kan skapa positiva återkopplingar till de strukturella komponenterna av TIS:et. Dessa positiva återkopplingar från struktur till funktioner och tillbaka till struktur kan ge upphov till goda och självförstärkande cirklar som gör att teknikområdet utvecklas i en positiv riktning. Men, det motsatta kan mycket väl råda. Funktionerna utvecklats då aldrig ordentligt och det skapas få eller inga positiva återkopplingar. Det finns då snarare en risk att en försvagad struktur och funktioner ger upphov till negativa återkopplingar som riskerar att upplösa ett TIS (Negro, 2007).

3.3.3 Systemsvagheter och lösningar: Metoder och policyimplikationer

Studier av teknologiska innovationssystem brukar fokusera på framväxande tekniker som befinner sig i en formativ fas. Det vill säga, de befinner sig i fasen innan en storskalig marknadsexpansion har påbörjats. Alla sådana system är per definition svaga på något sätt, annars skulle de befinna sig i en tillväxtfas. I detta avsnitt kommer resonemanget kring systemsvagheter utvecklas. Vi kommer att kort beskriva de metoder som kan användas för att identifiera systemsvagheter, ge ett antal exempel på svagheter och på vad beslutsfattare på myndigheter och inom politiken kan använda sig av ramverket.

Systemsvagheter och metoder för att identifiera dem

Att systemen är svaga i början beror på att utvecklingen av nya teknikområden omgärdas av stora osäkerheter. Det flesta aktörer skyr stora osäkerheter, särskilt investerare.⁸⁵ En svag struktur – det vill säga få aktörer, svaga nätverk, få eller inga stödjande institutioner och en omogen teknik – resulterar även det i att funktionerna är svaga som hindrar uppbyggnaden av nya TIS. Men, framväxande TIS är svaga på olika sätt, vid olika tidpunkter och av olika anledningar.

⁸⁵ Till skillnader från risker, vilka kan beräknas, skyr investerare osäkerheter. Om en investerare inte kan antas få avkastning på en investering inom en rimlig tidsrymd (2-4 år) är det i bästa fall endast ett fåtal aktörer som är intresserade av att driva utvecklingen framåt inom ett specifikt TIS.

Att kunna förstå och förklara dessa systemsvagheter är det främsta syftet med att genomföra TIS-analyser. Det är genom att använda ramverket som användbar kunskap och svar kan genereras i termer av:

- Hur, varför och vilka systemsvagheter har uppstått i utvecklingen av ett TIS?
- Hur skiljer sig dessa systemsvagheter i Sverige från andra länder där samma teknik utvecklas, varför och vad kan vi lära oss från andra länders erfarenheter?
- Vem lär sig och vad? Hur kan dessa erfarenheter vara användbara även om enskilda projekt misslyckas?
- Vilka osäkerheter och systemsvagheter kan aktörerna i TIS:et åtgärda på egen hand och vilka svagheter måste beslutsfattare inom myndigheter och politiken adressera?

Metoderna för att kunna identifiera systemsvagheter skiljer sig lite åt mellan olika studier men oftast används en fallbaserad metodologi. Länderjämförelser är vanliga för att kunna avgöra vad som är en stark och svag funktion och struktur.⁸⁶ Styrkor och svagheter anges alltid i relativa mått och inte i absoluta tal. Fallstudierna bygger i sin tur på en kombination av kvalitativ och kvantitativ data som intervjuer med aktörer i och utanför teknikområdet som studeras. Fokusgrupper, men även kvantitativa ”event”-analyser har använts för att beskriva styrkan i olika funktioner (Negro, 2007).

Gemensamt för alla TIS-studier är därför att en mycket värdefull kontextberoende kunskap utvecklas. Kontextberoende kunskap är viktig eftersom förutsättningarna mellan olika tekniker skiljer sig åt på ett fundamentalt sätt (Rosenberg, 1976). Vad som är kritiskt och hindrar utvecklingen av ett specifikt TIS behöver därför inte alls vara fallet för ett annat.

Exempel på systemsvagheter och policyimplikationer

Systemsvagheter kan typiskt identifieras både på en ”funktionell” och ”strukturell” nivå, och vara både av endogen eller exogen ursprung. Vi kommer här ge exempel på ett några endogen och exogen kontextspecifika systemsvagheter. Avsnittet avslutas med ett antal generella lärdomar från den här typen av studier och som är relevanta för policy. Till exempel:

Systemsvaghet 1: Svag kunskapsutveckling på grund av svaga kunskapsnätverk.

Svaga kunskapsnätverk kan vara en anledning till att funktionen kunskapsutveckling är svag för ett visst område. Det var till exempel fallet med utvecklingen av pelletsbrännare i Sverige i början av 1990-talet. Företagen var rädda för att samarbeta (av konkurrensskäl) och de tog inte del av utvecklingen av området på universitet och högskola, eftersom deras nätverk dit var mycket svaga (Johnson and Jacobsson, 2001).

Systemsvaghet 2: Svag kunskapsutveckling på grund av svaga institutioner. Kunskapsutveckling inom vindkraftsindustrin identifierades som svag i Sverige i början av 1990-talet. I den tidiga fasen av utvecklingen av vindkraftverk representerade Tyskland och Sverige två motsatta fall. I Tyskland användes statliga medel för att finansiera en stor mängd och en bredd av entreprenöriella experiment. Det ledde till en bred sökprocess och kunskapsutveckling kring olika turbinstorlekar och modeller som involverade ett stort antal företag. I Sverige kanalisades en betydande finansiering till utvecklingen av mycket stora turbiner

⁸⁶ Vanligt förekommande och bra metodreferenserna är Carlson et al., (2002a; 2002b), Dubois och Gadde (2002), Flyvbjerg (2006), Bergek et al., (2008b).

och till ett fåtal aktörer. Det ledde ingenstans och utvecklingen lades ner. Den svenska politiken kan ses som en institutionell systemsvagheter, som resulterade i en svag kunskapsutveckling och kunskapspridning (Bergek and Jacobsson, 2003).

Systemsvaghet 3: Svag marknadsformering på grund av svaga institutioner.

Det finns en lång rad exempel på institutionella systemsvagheter som påverkat marknadsformering negativt. I fallet förgasad biomassa för produktionen av el och 2:a generationens drivmedel har aktörer lyckats demonstrera ny och lovande teknik i en icke-kommersiell skala. Men, utan styrmedel som hanterat marknadsosäkerheten är en uppskalning av tekniken inte möjlig. Tekniken har därmed för tillfället små möjligheter att kunna bidra till att klimatmål uppfylls (Hellsmark and Jacobsson, In press 2011).

Systemsvaghet 4: Svaga institutioner på grund av organiserat motstånd.

Ett exempel på en systemsvagheter med exogen ursprung är mycket organiserade etablerade företag och organisationer. De har ofta väl utvecklade politiska nätverk och har lättare att påverka den politiska agendan än TIS som befinner sig i den formativa fasen. I ett fall med förgasad biomassa i Österrike, observerades att de etablerade aktörerna såg till att ständigt förändra institutionerna efter deras behov vilket gjorde situationen mycket svår för nya och kompletterande TIS (Hellsmark and Jacobsson, 2009).

Baserat på den typ av kunskap som exemplifierats ovan har beslutsfattare vid myndigheter och inom politiken möjlighet att, om de finner det önskvärt, stimulera utvecklingen och spridningsprocessen av ett visst teknikområde. Vi hävdar att med den här typen av kontextspecifik kunskap är användbar för att bedriva en effektiv industrialiserings- och tillväxtpolitik för att nå högt ställda klimatmål.

Samtidigt genererar den här typen av studier en mängd generella slutsatser som kan vara av värde för beslutsfattare vid myndigheter och inom politiken som ett komplement till de kontextuella kunskaperna. Det finns inte utrymme att gå igenom alla generella observationer som gjorts, men några av de viktigaste är:

1. Det tar årtionden att skapa en industriell kapacitet med förmågan att utveckla och sprida ny energiteknik med stor potential i en stor skala.
2. Beslutsfattare på myndigheter och inom politiken bör avstå från att ”välja vinnare”.⁸⁷ Policy bör istället stimulera till variation, experimenterande, kunskapsutveckling och låta marknaden välja vinnare.
3. Tillgången på nischmarknader och stabila spelregler är avgörande för att alternativ skall kunna utvecklas.

En konsekvens av punkt (1)-(3) är att om en industrialiserings- och tillväxtpolitik bedrivs för att nå högt ställda klimatmål skall en bredd skapas, där ett flertal kunskapsfält drivs fram och gynnas parallellt. För att investerare skall vara intresserade måste det finnas en marknad och avsättning för produkterna inom en rimlig tidshorisont (2-4 år) samt ”löften” om större framtida marknader. Nischmarknader i form av demonstrationsprojekt, och ett senare skede mindre och skyddade marknader (bryggmarknader), är därför avgörande för att alternativ skall kunna utvecklas. Nischmarknader kan uppstå naturligt, men de kan även vara skapade genom demonstrationsprogram, skattereduktioner, upphandling, kvoter, lagstadgade tariffer, eller andra särskilda villkor. Det viktigaste när nischmarknader skapas

⁸⁷ Som i fallet med utvecklingen av Svensk vindkraftsindustri. Men, beslutsfattare vid myndigheter och inom politiken skall självfallet stödja och stimulera framväxten av nya TIS.

politiskt är att utrymmet som skapas är långsiktigt och kostnadstäckande, och att inte politiken ägnar sig åt att ”välja” enskilda företag och teknikspår som vinnare.

3.3.4 Sammanfattande slutsatser

Syftet med kapitlet var att ge en kort introduktion till den teknologiska innovationssystem-sansatsen (TIS). Det har även syftat till att visa på hur ramverket skulle kunna användas för att generera användbar kunskap för att bedriva en mer effektiv industrialiserings- och tillväxtpolitik för att nå högt ställda klimatmål.

Kapitlet visar hur TIS-ansatsen utvecklats under lång tid och drar från en mängd teoribildningar, allt från företagsstrategi, evolutionär ekonomi, teknikhistoria och tekniksociologi för att kunna förklara och förstå industriell utveckling från ett innovationssystemsperspektiv.

Ramverket bygger på en strukturerad analysmetod för att förstå och förklara uppbyggnaden av nya teknikområden. Då innovationsprocessen är mycket kontextuell bidrar ramverket till att specifika systemsvagheter som bromsar systemets framväxt kan identifieras. Genom att ha applicerat ramverket inom en stor mängd områden har även generella slutsatser kunnat genereras. Både generell och specifik kunskap är av stor vikt för att kunna bedriva en effektiv industrialiseringspolitik och tillväxtpolitik för att nå högt ställda klimatmål.

Avsikten med ramverket är därmed att generera användbar kunskap för beslutsfattare vid myndigheter och inom politiken som skulle kunna användas för att stimulera till innovation och påskynda utvecklingen av strategiskt viktiga teknikområden. Ramverket är som starkast där traditionella ekonomiska modeller är som svagast – vid stora institutionella, organisatoriska, tekniska osäkerheter och för att stimulera till innovation.

Beslutsfattare vid myndigheter och inom politiken skulle kunna ha stor nytta av att göra den här typen av studier inför, parallellt, och efter stora satsningar. TIS-analysen skulle också kunna användas i kombination med att prioriteringar görs mellan olika teknikområden.

Vår bedömning är att TIS-ramverket skulle kunna appliceras även på tjänsteinnovationer även om ramverket i hittills främst tillämpats på ”hård” teknik.

4 Internationell utblick: Sydkoreas satsning på grön finansiering

Ett deluppdrag under 2011 har varit att analysera internationella insatser som genomförts för att främja miljödriven näringslivsutveckling, som bedöms vara intressanta ur ett svenskt policyperspektiv. Inom ramen för detta deluppdrag har Tillväxtanalys valt att studera Sydkorea – ett land som sedan några år har påbörjat ett ambitiöst försök att genomföra en grön näringslivsomställning.

Sydkorea är ett land som har lyckats med en snabb ekonomisk transformation, att under 1900-talet har gått ifrån fattigdom till att bli en av de rikaste ekonomierna i Asien. På sextiotalet låg Koreas BNP per capita i nivå med de fattigare länderna i Afrika, idag är landet en av världens tjugo största ekonomier, med en BNP per capita i nivå med Italien och Spanien.⁸⁸

Under de senaste åren har Korea pekat ut grön tillväxt som en central väg för landets fortsatta tillväxt, och har därför genomfört en lång rad intressanta policyinitiativ som kan ge inspel och erbjuda lärdomar. Nedan ges en kortfattad beskrivning av koreanska policyinitiativ på området för grön finansiering.

4.1 Bakgrund

Grön tillväxt blev en formell del av den koreanska regeringens politiska agenda i januari 2009. Den nya nationella visionen "Low Carbon, Green Growth" lanserades av presidenten i augusti 2008 i samband med firandet av 60-årsdagen av grundandet av Sydkorea. Regeringen introducerade därefter satsningen Green New Deal, som består av en kombination av långsiktig politik för tillväxt genom gröna strategier, och kortsiktig politik som syftar till att skapa arbetstillfällen och vitalisera ekonomin genom skattestimulanser.⁸⁹

För att omsätta visionen i praktiken tillsattes en kommitté för grön tillväxt, bestående av en grupp regeringsrepresentanter och experter. Premiärministern gav därtill regeringen i uppdrag att formulera en femårsplan för grön tillväxt, vilket innebar ett återupplivande av de femårsplaner som tidigare använts för att mobilisera och fördela resurser under Sydkoreas tidiga ekonomiska utveckling, i syfte att driva fram grön tillväxt på ett mer systematiskt och konsekvent sätt.⁹⁰

Den grundläggande princip som de koreanska policyinsatserna baseras på är tanken att om man lyckas etablera en positiv koppling mellan företagsutveckling och miljö genom att konvertera traditionella industrier till miljövänliga verksamheter med låga koldioxidutsläpp och ökar möjligheterna för hållbar tillväxt, så kommer detta att leda till ny tillväxt.⁹¹ Totalt har Korea avsatt 2 procent av BNP för statliga insatser på Green Growth-området.⁹²

⁸⁸ CIA World Factbook (2011)

⁸⁹ Han Seung-soo. (2011).

⁹⁰ Ibid.

⁹¹ Deokkyo Oh, (2010)

⁹² Jung, Taeyong (2011)

Sydkorea har därtill specifika skäl att arbeta med en grön näringslivsomställning, genom att landet har en mycket energikrävande produktion, och importerar hela 97 procent av sin energi. Detta innebär att landet är både säkerhetspolitiskt och näringspolitiskt sårbart.⁹³

En grundläggande aktivitet som pekats ut som central för att få till stånd grön tillväxt är grön finansiering. En undersökning genomförd i mars 2008 visade att av 1200 tillfrågade små och medelstora koreanska företag verksamma inom gröna näringar uppgav hela 83 procent att det största hindret för deras verksamhet.⁹⁴

Grön finansiering bedöms vara viktig för att möjliggöra grön tillväxt genom att det tillgängliggör kapital till företag, som gör det möjligt för dem att ta vara på marknadsmöjligheter. Om grön finansiering inte finns tillgänglig riskerar det leda till att gröna företag inte aktiveras på ett bra sätt, och därigenom utvecklas inte gröna produkter som konsumenter kan köpa. Otillfredsställande grön finansiering bedöms i förlängningen kunna leda till ett misslyckande av den gröna näringslivsomställningen i Korea. Mot denna bakgrund har Korea lanserat ett antal policyåtgärder för att komma till rätta med dessa problem.

4.2 De offentliga satsningarna

Genom ramlagstiftningen för Low Carbon, Green Growth har de legala grunderna för grön ekonomi lagts fast, där även så kallad grön finansiering ingår. De två huvudsyftena med ramlagstiftningen är (1) att lägga den nödvändiga grunden för låga koldioxidutsläpp och grön tillväxt genom att använda miljövänlig teknologi och miljöföretag som motorer för tillväxt och (2) att fortsätta harmoniseringen av ekonomin och miljön och att bidra till förbättrad livskvalitet för alla medborgare.

När det gäller grön finansiering har fokus lagts på dels utvecklingen av nya finansiella produkter som stöd för grön tillväxt, dels på att främja privata investeringar för att etablera en infrastruktur för grön tillväxt. Dessutom återspeglar lagen behovet av att förstärka systemet för information kring företagens gröna finansiering. Det juridiska ramverket uppmuntrar dessutom till etablering av en koldioxidmarknad och ökade transaktioner på denna. Lagen definierar specialiserade företag som kallas Green Industries Investment Companies (GIIC), vilka i grunden är kollektiva investeringsprogram med fokus på miljöinriktade teknologier och branscher. GIIC:s investeringsmål är gröna forsknings- och utvecklingsprojekt, verksamheter och industrier.⁹⁵

Den gröna finansieringen i Korea riktas mot två huvudkategorier, individer och företag. För den enskilda individen innebär finansieringen framför allt fördelar i form av högre sparräntor, lägre räntor vid lån eller andra avgiftsrabatter relaterade till egna miljövänliga aktiviteter. Satsningarna på grön finansiering är dock främst fokuserade mot företag, och det är därför också där man hittar de största incitamenten.⁹⁶

⁹³ Jung, Taeyong. (2011)

⁹⁴ Koo, Junghan. (2010)

⁹⁵ Kim Hyung-tae. (2011)

⁹⁶ Deokkyo Oh. (2010)

Tabell 4-1. Gröna finansieringsalternativ för företag

Typ	Innehåll
Banklån	Privata banker erbjuder lån till gröna företag och företag som tillverkar miljövänliga produkter.
Statligt lån	Lån för exempelvis installation av solpaneler, byte till förnybara energikällor och reducering av energianvändning.
Statlig garanti	Garanti från KIBO och KODIT för särskilda lån för miljövänlig teknologi/produkt/företag. Garantin gör det möjligt för företag med otillräckliga in-teckningsmöjligheter att låna av banker.
Statlig fond	Fond för privata och offentliga investerare som investerar i miljövänliga företag. Eftersom miljöföretag innebär höga risker och hög avkastning passar fonden vissa företag bättre än lån.
Statlig försäkring	En typ av försäkringsprodukt som eliminerar risker med export och kreditaffärer för miljöföretag

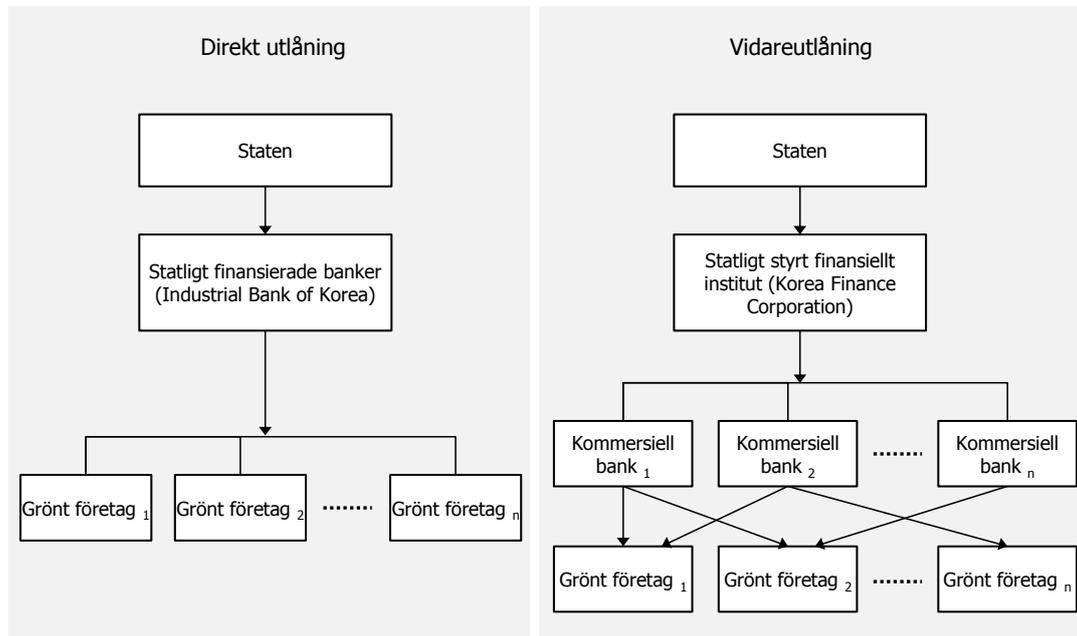
4.2.1 Banklån

Banklån och bankkrediter har alltid varit den vanligaste källan till finansiering för företag. Gröna finansieringslån ges av statsunderstödda finansiella institutioner (såsom Korea Technology Finance Corporation, KIBO och Korea Credit Guarantee Fund, KODIT) och vanliga kommersiella banker. I Sydkorea spelar statsunderstödda banker fortfarande en betydande roll. De står för totalt 75 procent av de gröna lånen medan kommersiella banker svarar för de återstående 25 procenten.

De tre lånemetoderna är direktlån, vidarelån och grön inlåning (grönt sparande). Vidarelån är ett politiskt lånesystem där staten allokerar kapital till kommersiella banker, och dessa banker tillhandahåller i sin tur kapital till miljöföretag. Detta tillvägagångssätt skiljer sig från direktlån där statsunderstödda banker lånar ut direkt till företagen.⁹⁷

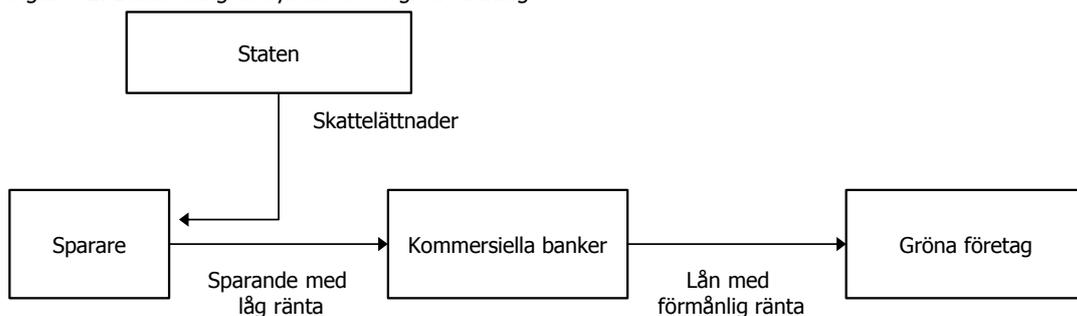
⁹⁷ Kim Hyung-tae, "System Architecture for Effective Green Finance in Korea", i *Korea's Economy 2011, en publikation från Korea Economic Institute och Korea Institute for International Economic Policy*, 20

Figur 4-1. Jämförelse av direkt utlåning och vidareutlåning i Korea



För närvarande använder Sydkorea i hög grad vidarelånemetoden eftersom landet anser sig ha tillräckligt väl fungerande kommersiella banker som kan granska, övervaka och tillhandahålla lån till miljöföretag. När det gäller vidarelånen är det framför allt genom Korea Finance Corporation (KoFC) som staten förmedlar kapital till kommersiella banker. KoFC är en särskild organisation i Sydkorea och utsågs 2010 till den ledande statsunderstödda institutionen för grön finansiering. Förutom att tillhandahålla lån deltar KoFC också som delägare i gröna riskkapitalfonder.

Figur 4-2. Beskrivning av systemet för grön inlåning



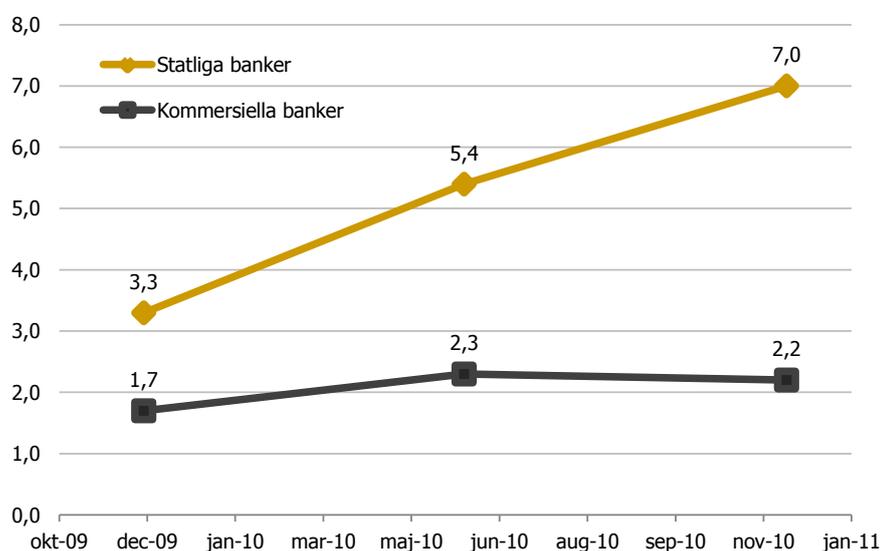
Ett annat lånesystem är den gröna inlåningen som är modellerad efter ett system utvecklat i Nederländerna. Staten är i det här fallet inte direkt inblandad i låneprocessen till skillnad från i vidarelånesystemet. Istället ger staten skattefördelar till sparare som därigenom kan tänka sig att spara sina pengar på bankkonton som ger en relativt låg ränta. I korthet betyder det att kommersiella banker får tillgång till billigt kapital och kan låna ut detta till miljöföretag med låg ränta. En viktig sak i sammanhanget är att kommersiella banker endast behöver fördela 70 procent av kapitalet till företag med så kallade "gröna certifikat".⁴ Det står bankerna fritt att använda de övriga 30 procenten till mer lönsamma projekt. Syftet med detta är att skapa incitament för bankerna att bedriva denna typ av utlåningsverksamhet, som troligtvis är förknippad med mer risk än bankernas ordinarie verksamhet.

Utveckling och framsteg: lån

Enligt de uppgifter som framkommit förefaller utvecklingen gå framåt vad gäller gröna banklån i Korea. Exempelvis vet vi att Shihan Bank lanserade lån till förmånliga räntor till gröna företag från och med april 2009, och KB Kookmin Bank – Koreas största långivare – inrättade en liknande produkt strax därefter. KB Kookmin Bank har därtill tillkännagivit att de donerar 0,5 procent av låneräntorna till gröna företag.⁹⁸

De data som finns tillgängliga över gröna lån visar på en stadig ökning över tid. Fortfarande förefaller dock de gröna lånen endast utgöra en bråkdel av alla lån – i december 2009 uppges de gröna lånen ha utgjort 0,53 procent av alla lån till företag.⁹⁹ Det förefaller dessutom som att merparten av de lån som givits ut har tillhandahållits från de statligt ägda bankerna.

Figur 4-3. Gröna lån till företag, miljarder US-dollar



Källa: Hyoung-Tae Kim (2011) *System Architecture for Effective Green Finance – Korea's Case*. Korea Capital Market Institute

Att döma av de uppgifter som framkommit förefaller det som att den koreanska staten har lyckats tillhandahålla lån till allt fler gröna företag, och därigenom ge dem finansiella möjligheter att utvecklas. Tydligt är dock att man ännu inte tycks ha fått till stånd ett självgående system av privat finansiering – vilket heller inte är rimligt att förvänta sig efter så pass kort tid förflutit sedan införandet.

Utveckling och framsteg: grönt sparande

Den gröna sparandemodellen som införts i Korea har ännu inte blivit den framgång man hoppades på. Den koreanska modellen utgick i hög grad från en likartad satsning i Nederländerna, men i Korea förefaller man inte ha lyckats skapa tillräckliga incitament för att många ska välja att spara på detta vis. En förklaring som enligt en rapport förs fram som viktig är att i Nederländerna är inkomstskatten för privatpersoner ca 60 procent medan den

⁹⁸ Korea Times, http://www.koreatimes.co.kr/www/news/biz/2010/09/123_62816.html

⁹⁹ Koo, Junghan (2010)

i Korea endast är 15,4 procent, vilket gör att en skattereduktion har mindre möjlighet att ge lika starka incitament i Korea som i Nederländerna.¹⁰⁰

Enligt tillgängliga rapporter uppgick andelen gröna bankinsättningar i december 2009 till 1,29 procent av de totala insättningarna, och 1,23 procent i februari 2010. En annan rapport anger att i februari 2010 uppgick de gröna insättningarna till 9,7 biljoner Won, motsvarande ca 64 miljarder kronor.¹⁰¹

Det finns också exempel på att banker inrättat fler typer av gröna sparkonton, bland annat förmånliga konton för personer som på olika sätt eftersträvar en eko-livsstil, där höga sparräntor erbjuds. Dessa sparprodukter bedöms vara förlustaffärer för bankerna, men bidrar istället till att ge bankerna en positiv image.¹⁰²

Ett närliggande problem är därtill att hittills har få företag erhållit grön certifiering, vilket gör att bankerna som inrättat gröna sparandeprogram kan ha svårt att hitta företag i vilka de kan investera de pengar som öronmärkts till gröna företag.

4.2.2 Kreditgarantier

På grund av hög risk och de svårigheter att bedöma framtida intäkter som är förknippade med miljöteknik, bedömer Sydkorea att kreditgarantier är nödvändiga för att aktivera finansiering av gröna företag – särskilt i tidiga skeden. Denna typ av garantier kan utställas av privata såväl som offentliga aktörer, men idag står offentliga aktörer för merparten.

Två huvudsakliga offentliga aktörer när det gäller kreditgarantier är de semi-statliga garantiaktörerna KIBO (Korea Technology Finance Corporation) och KODIT (Korea Credit Guarantee Fund) som genom lagen Low Carbon Green Growth fått utökade möjligheter att garantera lån utställda till gröna små och medelstora företag. De planerar att utöka sina kreditgarantier för gröna företag från motsvarande tre miljarder dollar 2009 till sju miljarder år 2013.¹⁰³ Nedan beskrivs de olika garantierna vidare.

Tabell 4-2. Garantiinstitutioners stöd till grön finansiering

Institution	Produkt	Egenskaper
KODIT	Guarantee for Green Growth	<ul style="list-style-type: none"> • Garanterar lån upp till 10 miljarder Won (ca 65 Mkr) • Gränsbelopp för garanti justeras utifrån situation • Nedsättning av avgift med 0,2 procent
KIBO	Green Growth Industry Guarantee Agreement	<ul style="list-style-type: none"> • Genom avtal med privata banker stötts gröna tillväxtföretag eller företag inom förnyelsebar energi • Garanterar lån upp till 1 miljard Won (ca 6,5 Mkr) • Garanterar 95 procent av lånen, nedsättning av avgift med 0,2 procent
	Guarantee of Green Growth Industry Agreement	<ul style="list-style-type: none"> • Stöd till gröna tillväxtföretag genom särskild bankfinansiering • Garanterar lån upp till 10 miljarder Won (ca 65 Mkr) • Garanterar 100 procent av lånen, nedsättning av avgift med 0,3 procent

Källa: Koo, Junghan (2010) "Green Finance: Status and Issues". Finance VIP Series, Mars 2010.

¹⁰⁰ Deokyo Oh. (2010)

¹⁰¹ Koo, Junghan. (2010).

¹⁰² Ibid.

¹⁰³ Hyoung-Tae, Kim (2011)

Det har inte varit möjligt att fastslå hur kreditgarantierna har kommit att utnyttjas sedan de införts.

4.2.3 Certifiering av gröna företag

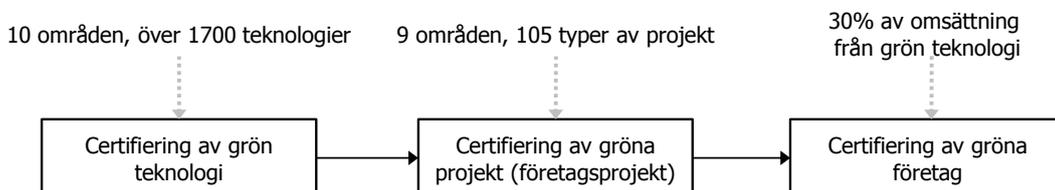
En central aspekt i de olika satsningarna på grön finansiering är att identifiera och urskilja de företag som är berättigade till den förmånliga finansieringen. Problemet hänger ihop med den informationsasymmetri som är förknippad med företag i tidiga skeden. Detta har Korea valt att adressera genom att införa ett certifieringssystem för gröna företag. Syftet med certifieringen är att minska informationsasymmetrin kring gröna företag och att öka trovärdigheten för gröna företag på marknaderna.

Certifikaten för miljöteknik bygger på ett klassificeringssystem omfattande tio kategorier, och totalt 1 745 så kallade gröna kärnteknologier. De tio huvudkategorierna av teknologier är följande:

- ny och förnyelsebar energi,
- reducering av koldioxidutsläpp,
- vattenteknologi,
- grön IT,
- miljövänliga fordon/fartyg,
- miljövänligt boende,
- nya material,
- miljövänlig tillverkning,
- ekologisk mat och
- skydd/bevarande av miljö.

Gröna företag definieras som företag där den bärande affärsidén är ledning, underhåll, tillverkning eller tillhandahållande, av produkter eller tjänster som baseras på dessa certifierade gröna teknologier. Kandidatföretag utvärderas utifrån ett antal kriterier, bland annat teknologins genomförbarhet, nivå, nyskapande och särprägel, projektets giltighet och möjliga spridningseffekter samt besparing av energi/resurser och effekt på klimatförändring.

Figur 4-4. Certifiering av teknologi, projekt och företag



Källa: KIAT (2011) Green Certification. Tillgänglig genom http://www.greencertif.or.kr/eng/CNT_AA/aacnt03.jsp

Miljöcertifieringen är grunden för grön finansiering och har implementerats av en offentlig myndighet, KIAT (Korea Institute for the Advancement of Technology) som grundades

redan 2005. Det finns tre typer av miljöcertifiering: teknologi, projekt och företag. För certifiering av miljövänlig teknologi har staten valt ut tio kategorier, totalt över 1 700 teknologier; för miljöprojekt finns det därtill nio kategorier och 105 typer av projekt som kan certifieras. När det gäller miljöföretag måste 30 procent av inkomsterna komma från miljöteknik eller miljöprojekt, för att företaget ska kunna erhålla en miljöcertifiering.¹⁰⁴

Det statliga stödet kan utformas på olika sätt. Den vanligaste stödformen för grön teknologi är lånegarantin från statliga finansinstitut och deltagande i nationella FoU-projekt. Den statliga finansiella sektorn tillhandahåller främst lån till miljöprojekt och till företag som redan är certifierade.¹⁰⁵

Utveckling och framsteg: certifiering

Certifieringen av gröna teknologier, projekt och företag är förstås central för funktionen hos de finansieringsinsatser som är begränsade till att endast kunna finansiera certifierade företag. Att döma av den rapportering som har kunnat erhållas har certifieringen inte gått lika fort som man hoppades initialt.

En rapport uppger att i april 2011 var 9 projekt, 28 företag och 278 teknologier certifierade som gröna.¹⁰⁶ En genomgång över antalet certifieringar enligt den ansvariga koreanska myndighetens hemsida ger vid handen att antalet certifierade företag nu (januari 2012) stigit till 38, antalet projekt till 10 och teknologier är i nivå med det tidigare uppgivna antalet.

4.2.4 Grönt riskkapital och en utvecklad grön kapitalmarknad

För vissa företag kan lån från banker, oavsett möjligheterna till statliga lånegarantier, vara omöjliga att få till stånd eller olämpliga som finansieringsform. I vissa sådana fall är olika typer av riskkapitalfinansieringslösningar istället vara lämpliga. Exempelvis i fall när ett företag förutser höga initiala kostnader och därigenom svårigheter att betala lånekostnader under ett antal år. Dessa företag kan istället besitta potential att på lite längre sikt uppnå kraftig tillväxt, vilket kan göra företaget intressant för riskkapitalinvesteringar.¹⁰⁷

Den koreanska staten har därför som ambition att utveckla finansieringsmöjligheterna på kapitalmarknaderna för gröna företag. Riskkapitalmarknaden i Korea är överlag mycket ung, och är fortfarande i mycket hög grad beroende av offentliga insatser. Koreanska statliga aktörer är viktiga investerare i riskkapitalfonder i Korea (som limited partners).¹⁰⁸

Genom inrättandet av certifieringssystemet hoppas Korea reducera den informationsasymmetri som tidigare avskräckt investerare från att finansiera gröna företag. Riskkapitalförvaltare som är intresserade av gröna branscher förväntas därigenom öka i antal och mångfald.

Sedan 2006 har de statliga Koreanska riskkapitalinsatserna koncentrerats till att utgå från organisationen K-VIC (Korea Venture Investment Corporation), som förvaltar en fond som investerar i andra riskkapitalfonder, som i sin tur investerar i lovande små- och medelstora företag (en så kallad fond-i-fond-lösning). Det är också på detta sätt som staten bidrar med riskkapital till gröna företag. Ett sådant exempel är fonden ”Green Industrial Investment

¹⁰⁴ KIAT (2011) Green Certification. Tillgänglig genom http://www.greencertif.or.kr/eng/CNT_AA/aacnt03.jsp

¹⁰⁵ Deokkyo Oh. (2010)

¹⁰⁶ Deokkyo Oh. (2010)

¹⁰⁷ Hyoung-Tae Kim. (2011)

¹⁰⁸ Hyoung-Tae Kim. (2011)

Partnership”, som omfattade 50 miljarder Won (motsvarande ca 325 miljoner kr) som lanserades 2010, och efterföljdes under 2011 av en dubbelt så stor fond.¹⁰⁹

Enligt uppgift är den koreanska statens plan att öka det statliga fond-i-fond-förvaltade riskkapitalet som är öronmärkt för gröna företag från 60 miljarder Won 2009 (ca 400 miljoner kr) till 1,1 biljoner Won 2013 (ca 7,2 miljarder kr).¹¹⁰

Den koreanska staten arbetar också för att göra kapitalmarknaden mer intresserad av investeringar i gröna företag genom att utveckla möjligheterna till exit – att sälja av sina ägarandelar. Bland annat har man gjort det enklare för gröna företag att noteras på den främsta koreanska börsen, KOSDAQ. När börsklimatet är stormigt är det dock vanligare att exit sker genom att bolag köps upp eller slås samman med andra företag (M & A, Mergers and Acquisitions). För att underlätta denna form av exit lanserades 2009 SPAC (Special Purpose Acquisition Company), ett särskilt börsnoterat företag med syfte att bli uppköpt eller sammanslaget, där kapital för detta reses på börsen. Ett särskilt SPAC för gröna företag lanserades 2010 av Daewoo.¹¹¹

Utveckling och framsteg: riskkapital

Rapporter visar att mellan 2009 och 2011 etablerades sex privata gröna venture capital-fonder i Korea.¹¹² Tillsammans förvaltade de ett kapital på 6,7 miljarder Won (ca 44 miljoner kr). Nationella pensionsfonder öronmärkta för socialt och ekologiskt hållbara investeringar förvaltade i mars 2009 ca 660 miljarder Won (ca 4,3 miljarder kr). Privata socialt och ekologiskt hållbara fonder förvaltade samtidigt kapital till ett värde av 619 miljarder Won. Ytterligare några hundra miljarder Won bedöms förvaltas i andra fonder med ett starkt fokus på gröna tillväxtbranscher.¹¹³

4.3 Sammanfattande slutsatser

Utifrån genomgången av de koreanska policyinitiativen på området, framstår det som att de koreanska satsningarna står inför ett antal risker. Det kommer att ta lång tid innan eventuella effekter av insatserna visar sig, vilket gör det viktigt att policy implementeras systematiskt och långsiktigt. För att vinna privata investerarens förtroende och få dem att investera måste policyinitiativen vara uthålliga, för att därigenom minska framtida osäkerhet.

Det är också riskabelt att utforma stora riktade insatser mot en typ av företag som är så pass heterogen som denna – gröna företag kan vara allt ifrån tidiga koncept till etablerade företag – och finnas i mycket varierande branscher. Detta innebär att företagen har kraftigt varierande behov, och möjligheterna till och behoven av finansiering varierar därefter. Därför måste policy utformas som tar hänsyn till denna heterogenitet.

En väsentlig risk är därtill att de stora mängderna offentligt kapital inte, som tänkt, aktiverar privat kapital, utan istället tränger ut privat kapital. Det är viktigt att det inte uppstår en situation där det offentliga kapitalet konkurrerar ut privata investerare, exempelvis

¹⁰⁹ *Private Equity Korea (2011) KoFC to create 100 bn won Green Fund*
<http://www.privateequitykorea.com/koreas-investment-environment/kofc-to-create-100-bn-won-secondary-green-fund/>

¹¹⁰ *Koo, Junghan (2010)*

¹¹¹ *Hyoung-Tae Kim (2011)*

¹¹² *Hyoung-Tae Kim (2011)*

¹¹³ *Noh, Hee Jin (2010)*

genom marknadsstörande prissättning (krav på avkastning). Det är därför viktigt att de offentliga aktörerna övervakas noggrant.

De koreanska insatserna för att främja kapitalförsörjningssituationen för gröna företag är selektiva och syftar till att främja utbudet av gröna produkter och tjänster. För att detta ska lyckas förutsätts en efterfrågan. Genom att också satsa på att främja inhemsk efterfrågan, och att underlätta för koreanska företag att dra nytta av efterfrågan på den globala marknaden, förefaller Koreas teoretiska möjligheter att växa inom detta område vara goda. Huruvida satsningen faktiskt kommer att lyckas eller inte återstår dock att se, och påverkas av en rad faktorer som ligger utanför den koreanska statens domäner.

Korea kan idag ses som en testbädd för policy som syftar till att främja grön näringslivsutveckling, och det är därför av stor vikt att Sverige håller landet under uppsikt och tar till sig de lärdomar som genereras i landet. Flera av insatserna på finansieringsområdet skulle i teorin kunna fungera väl i en Svensk kontext, och det vore intressant att analysera detta närmare. Ett sådant exempel kan vara det gröna insättnings-utlåningsprogrammet, där staten med en liten insats teoretiskt kan aktivera den privata marknaden.

Från Eurobarometer-studien kring Eco-innovation finns tecken som pekar på att svenskt näringsliv i allmänhet inte betraktar externa finansieringsmöjligheter som ett stort hinder – men det behöver inte motsäga att en delmängd företag upplever finansiering som ett stort hinder. Vi vet också från statistik från exempelvis SVCA att riskkapitalinvesteringar i svenska miljöteknikföretag är starkt koncentrerade till olika nischmarknader. Sammantaget bedömer Tillväxtanalys att det finns anledning att titta vidare på behov av särskilda svenska finansieringsinsatser, liknande dem i Korea.

5 Slutsatser

Under arbetet med studien har ett antal frågeställningar visat sig vara centrala. Flera av dessa har inte ingått i det uppdrag som här avrapporteras. På en översiktlig nivå berörs de ändå men förtjänar djupare analyser i kommande uppdrag.

Den kanske viktigaste av dessa är frågan om hur en verksam och effektiv politik för miljödriven näringsutveckling balanserar mellan generella och selektiva styrmedel. Den kompletterande översikten som genomfördes som en utgångspunkt för uppdraget har pekat ut de olika styrmedlens viktigaste användningsområden, styrkor och svagheter. Diskussionen med referensgruppen och experter har visat på ett starkt önskemål om tydliga riktlinjer och rekommendationer; som tjänstemän och politiker kan använda sig av i det praktiska arbetet med att utforma politiken på området.

En fråga kopplad till användningen av selektiva styrmedel och som kräver en mer ingående analys och diskussion är frågan om hur ”smal” den selektiva politiken skall vara. En uppfattning som inte får stöd i rapporten är att selektiv politik handlar om att välja ut vinnare. Den selektiva politiken, på det sätt som den definieras i detta sammanhang syftar tvärtom till att främja en bred teknikutveckling för att skapa förutsättningar för fler vinnare. Flera frågor om hur den selektiva politiken konkreta skall utformas kvarstår dock. Rapporten identifierar ett behov av att tydliggöra prioriterade teknikutvecklingsområden, att utveckla kriterier och processer som kan användas för att grovsortera bland potentiella tekniker.

Flera delstudier pekar på behovet av att arbeta med både utbuds och efterfrågestimulerande åtgärder. Resultaten tyder på att befintliga insatser ofta fokuserat på utbudssidan. En fråga för vidare studier är hur utbuds- och efterfrågestimulerande insatser bör utformas och vilka efterfrågeorienterade insatser som är de effektivaste. Ett svar på denna fråga från översikten om TIS-analyser är att frågan inte kan besvaras generellt utan är kontextberoende och att en väl genomförd TIS-analys kan bidra med att formulera mål och åtgärder för policy på både utbuds och efterfrågesidan.

En annan fråga som behöver uppmärksammas för att kunna utforma mer handfasta rekommendationer och praktisk vägledning är vad en omställning kostar och hur kostnaden skall finansieras. På sikt är utgångspunkten att investering i en omställning idag kommer att vara lönsam på sikt vilket dock inte per automatik innebär att det går att mobilisera resurser för denna investering. Frågan har inte ingått i uppdraget men berörs genom valet att i den internationella utblicken fokusera på finansieringslösningar inom ramen för Sydkoreas ambitiösa arbete med sin strategi för en koldioxid snål grön tillväxt.

Ytterligare en central frågeställning som inte rymts inom ramen för uppdraget men som uppmärksammades i den forskningsöversikt som genomfördes i deluppdrag ett är frågan om ansvars- och rollfördelning och mellan nationella och regionala aktörer.

Det finns vidare ett behov av att komplettera resultat från utvärderingar och analyser med praktisk erfarenhet från många års arbetet som bedrivits i olika konstellationer på regional nivå.

Referenser

- Abramowitz (1956). Resource and output trends in the United States since 1870, *American Economic Review*, Vol. 46, s. 5-23.
- Azar, C., Sandén, B.A., 2011. The elusive quest for technology-neutral policies. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 1, 135-139.
- Baker, T., Pan, H., Köhler, J., Warren, R., Winne, S. (2004) *Induced technological change in the Stabilisation of Carbon Dioxide Concentrations in the Atmosphere: Scenarios using a large-scale econometric model*. Working Paper, Faculty of Economics, Cambridge University
- Bergek, A., 2002. Shaping and Exploiting Technological Opportunities: The Case of Renewable Energy Technology in Sweden, Doctoral thesis, Industrial Dynamics, Chalmers University of Technology, Gothenburg.
- Bergek, A., Hekkert, M., Jacobsson, S., 2008a. Functions in innovation systems: A framework for analysing energy system dynamics and identifying goals for system-building activities by entrepreneurs and policy makers, in: Foxon, T., Köhler, J., Oughton, C. (Eds.), *Innovations for a Low Carbon Economy: Economic, Institutional and Management Approaches*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Bergek, A., Jacobsson, S., 2003. The emergence of a growth industry: a comparative analysis of the German, Dutch and Swedish wind turbine industries, in: Metcalfe, S., Cantner, U. (Eds.), *Change, Transformation and Development*. Physica-Verlag Heidelberg, pp. 197–227.
- Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., Rickne, A., 2008b. Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research Policy* 37, 407-429.
- Bergek, A., Jacobsson, S., Sandén, B.A., 2008c. "Legitimation" and "development of positive externalities": two key processes in the formation phase of technological innovation systems. *Technology Analysis & Strategic Management* 20, 575-592.
- Bijker, W.E., Hughes, T.P., Pinch, T. (Eds.), 1987. *The social construction of technological systems*. The MIT Press, Cambridge.
- Breshanan, T., Gambardella, A., Saxenian, A.-L., 2001. 'Old Economy' Inputs for 'New Economy' Outcomes: Cluster Formation in the New Silicon Valleys. *Industrial and Corporate Change* 10, 835-860.
- Brännlund, R., Lundgren T. (2009) *Environmental policy without costs? A review of the Porter hypothesis*, SIRP-WP 09-01
- Carlsson, B. (Ed.), 1995. *Technological Systems and Economic Performance: The case of Factory Automation*. Kluwer, Dordrecht.
- Carlsson, B. (Ed.), 1997. *Technological Systems and Industrial Dynamics*. Kluwer Academic, Boston.
- Carlsson, B., Holmén, M., Jacobsson, S., Rickne, A., Stankiewicz, R., 2002a. The analytical approach and methodology, in: Carlsson, B. (Ed.), *The Technological Systems in the Bioindustries*. Kluwer Academic, Boston.

- Carlsson, B., Jacobsson, S., 1997. In search of useful public policies - key lessons and issues for policy makers, in: Carlsson, B. (Ed.), *Technological systems and industrial dynamics* Kluwer Academic, Boston.
- Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmén, M., Rickne, A., 2002b. Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research Policy* 31, 233-245.
- Carlsson, B., Stankiewicz, R., 1991. On the nature, function and composition of technological systems. *Journal of Evolutionary Economics* 1, 93-118.
- Carraro, C, De Cian, E, Nicita, L, Masetti, E, Verdolini, E. (2010) Environmental policy and technical change, A survey, *International Review of Environmental and Resource Economics* 4, 163-219
- Chesbrough, H.W., 2003. *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- CIA World Factbook (2011) Tillgänglig på <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ks.html>.
- CIAB (2008) *Clean Coal Technologies. Accelerating Commercial and Policy Drivers for Deployment*. IEA/OECD
- CIT Industriell Energianalys AB (2008) *Uppföljning av branschorganisationernas och certifieringsorganens erfarenheter av PFE*.
- CML, PSI, CSM (2008) ECO-DRIVE: A framework for measuring eco-innovation: typology of indicators based on causal chains, Final Report, FP6-2005-SSP-5-A
- Cohen, L.R., Noll, R.G. (1991) *The Technology pork barrel*. Brookings Institution, Washington.
- Cooke, P., 1992. Regional innovation systems: Competitive regulation in the new Europe. *Geoforum* 23, 365-382.
- Couture, T, Gagon, Y. (2010) An Analysis of feed-in tariff remuneration models: Implications for renewable energy investment, *Energy Policy* 38, 955-965
- Dargay, J.M. (1991) *The Irreversible Demand effects of High Oil Prices: Motor fuels in France, Germany and the UK*. Oxford Institute for Energy Studies
- Demoskop (2007) *Utvärdering av PFE, energieffektivisering i energiintensiv industri*.
- Deokkyo Oh, "Green Financing in Korea", 6 (2010)
- Dubois, A., Gadde, L.-E., 2002. Systematic combining: an abductive approach to case research. *Journal of Business Research* 55, 553-560.
- Eco-innovation Observatory (2011) *Eco-innovation in Sweden, EIO country profiles 2010*: http://www.eco-innovation.eu/images/stories/Reports/EIO_Country_Brief_2010_Sweden.pdf
- Eco-innovation Observatory (2011) *The Eco-Innovation Challenge: Pathways to a resource-efficient Europe, Annual Report 2010*:
- Energimyndigheten (2007) *Två år med PFE – De första redovisade resultaten*.
- Energimyndigheten (2009) *Tillväxtpotential inom sektorn förnybar energi - Så kan Sverige öka tillväxten inom förnybar energi*. ER 2009:15.

- Energimyndigheten (2011) *Programmet för Energieffektivisering - Erfarenheter och resultat efter fem år med PFE.*
- Energimyndigheten (2011) *Årsredovisning 2010.* ER 2011:01.
- Energimyndigheten (2011) *Ökad tillväxt inom miljöteknik - Mer kapital i tidiga skeden.* ER 2011:07.
- Enos, J.L. (1962) *Invention and innovation in the petroleum refining industry* in NBER *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton: Princeton University Press
- Equest AB (2010) *Utvärdering och rekommendationer för fortsatt verksamhet Biogas Väst.*
- Eurobarometer (2011) Attitudes of European entrepreneurs towards eco-innovation, Analytical Report, FL 315: http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_315_en.pdf
- Eurobarometer (2011) Attitudes of European entrepreneurs towards eco-innovation, Summary, FL 315: http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_315_sum_en.pdf
- FBA Holding AB (2007) *MINUT 2003-2007 - Slututvärdering av ett insatsområde med fokus på Miljödriven näringslivsutveckling.*
- Flinn, M.W. (1978) *Technical Change as an Escape from resource scarcity. England and Wales in the seventeenth and eighteenth centuries*, I Mezzak och Perker (red.) "Natural Resources in European History", Washington.
- Flyvbjerg, B., 2006. Making Organization Research Matter: Power, Values and Phronesis, in: Clegg, S., Hardy, C., Lawrence, T.B., Nord, W.R. (Eds.), *The SAGE handbook of organization studies*. SAGE publications, London.
- Freeman, C., Louca, F., 2002. *As time goes by*. Oxford University Press, Oxford.
- Geels, F., Raven, R., 2006. Non-linearity and Expectations in Niche-Development Trajectories: Ups and Downs in Dutch Biogas Development (1973-2003). *Technology Analysis & Strategic Management* 18, 375 - 392.
- Giddens, A., 1984. *The constitution of society*. Polity Press, Cambridge.
- Giddens, P.H. (1938) *The Birth of the Oil Industry*, New York
- Gillingham, K., Newell, R.G., Pizer, W.A. (2007) *Modelling Endogenous Technical Change for Climate Policy Analysis*, Resources for the Future
- Griliches, Z. (1992) The Search for R&D spillovers. *Scandinavian Journal of Economics* 94, 29-47.
- Grubler, A., 1998. *Technology and Global Change*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Han Seung-soo, "Financial Institutions and Markets-Focus On Green Growth", i *Korean Green Growth In a Global Context*, 12
- Han Seung-soo. (2011). UN GSP Remarks, Helsingfors. Tillgänglig på <http://www.gggi.org/speech/2011/05/16/un-gsp-remarks>.
- Hekkert, M.P., Suurs, R.A.A., Negro, S.O., Kuhlmann, S., Smits, R.E.H.M., 2007. Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological Forecasting and Social Change* 74, 413-432.

- Hellsmark, H., 2005. The Co-Evolution of Institutions, Organisations and Renewable Energy Technologies, Licentiate thesis, Department of Technology Management and Economics, Chalmers University of Technology, Gothenburg.
- Hellsmark, H., 2010. Unfolding of the formative phase of gasified biomass in the European Union: The role of system builders in realising the potential of second-generation transportation fuels from biomass, Doctoral thesis, Department of Energy and Environment, Chalmers University of Technology, Göteborg.
- Hellsmark, H., Jacobsson, S., 2009. Opportunities for and limits to Academics as System builders--The case of realizing the potential of gasified biomass in Austria. *Energy Policy* 37, 5597-5611.
- Hellsmark, H., Jacobsson, S., In press 2011. Realising the potential of gasified biomass in the European Union—Policy challenges in moving from demonstration plants to a larger scale diffusion. *Energy Policy*.
- Hillman, K., 2008. Environmental Assessment and Strategic Technology Choice - The Case of Renewable Transport Fuels Doctoral thesis, Environmental Systems Analysis, Chalmers University of Technology, Göteborg.
- Hillman, K.M., Sandén, B.A., 2008. Exploring technology paths: The development of alternative transport fuels in Sweden 2007-2020. *Technological Forecasting and Social Change* 75, 1279-1302.
- Holmén, M., 2001. Emergence of regional actor systems : generic technologies and the search for useful or saleable applications, Doctoral thesis, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.
- Horbach Jens (2005) Methodological aspects of an indicator system for sustainable innovation, in: Jens Horbach, Indicator systems for sustainable innovation, Physica, Heidelberg 2005
- http://www.eco-innovation.eu/media/ECO_report_2011.pdf
- http://www.koreatimes.co.kr/www/news/biz/2010/09/123_62816.html
- http://www.technopolis-group.com/resources/downloads/661_report_final.pdf
- Huang, B.N. et al (2005) The asymmetry of the impact of oil price shocks on economic activity, *Energy Economics*, 27(3) 455-476
- Huber Joseph (2008) Technological environmental innovations (TEIs) in a chain analytical and life-cycle-analytical perspective, *The Journal of Cleaner Production* xx (2008) 1-7,
- Hughes, T.P., 1983. Networks of power: electrification in Western society, 1880- 1930. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Hughes, T.P., 1987. The evolution of large technological systems, in: Bijker, W.E., Huges, T.P., Pinch, T. (Eds.), *The social construction of technological systems*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 51-82.
- Huntington, H. (2006) A note on price asymmetry as induced technical change. *Energy Journal*
- Hyoun-Tae, Kim (2011) System architecture for effective green finance in Korea. Publicerad i *Koreas Economy* 2011, vol. 27. Korea Economic Institute of America Korea Times,

- Inno Scandinavia (2011) *Erfarenheter av svenskt deltagande i programmet "Eco-innovation"*.
- Inno Scandinavia AB (2011) *Utvärdering av Energigårdens verksamhet 2009-2011*.
- IPCC (2001) *Climate Change 2001: Mitigation, Summary for Policymakers*, IPCC/WMO
- Jacobsson, S., 2008. The emergence and troubled growth of a 'biopower' innovation system in Sweden. *Energy Policy* 36, 1491-1508.
- Jacobsson, S., Bergek, A., 2004. Transforming the Energy Sector: The Evolution of Technological Systems in Renewable Energy Technology. *Industrial and Corporate Change* 13, 815-849.
- Jacobsson, S., Johnson, A., 2000. The diffusion of renewable energy technology: an analytical framework and key issues for research. *Energy Policy* 28, 625-640.
- Jacobsson, S., Sandén, B., Bångens, L., 2004. Transforming the energy system – the evolution of the German technological system for solar cells. *Technology Analysis and Strategic Management* 16, 3-30.
- Jacobsson, S., Bergek, A., Finon, D., Lauber, V., Mitchell, C., Toke, D., Verbruggen, A. (2009) EU renewable energy support: Faith or Facts? *Energy Policy* 37, 2143-2146
- Jaffe & Palmer (1996) *Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study*. NBER 5545 Sid 32 (32) 32
- Jaffe, Newell & Stavins (1998), *The Induced Innovation Hypothesis and Energy-Saving Technological Change*, NBER 6437
- Johnson, A., Jacobsson, S., 2000. The development of a growth industry - the wind turbine industry in Germany, Holland and Sweden, The Eighth International Joseph A. Schumpeter Society Conference, Manchester.
- Johnson, A., Jacobsson, S., 2001. Inducement and Blocking Mechanisms in the Development of a New Industry: the Case of Renewable Energy Technology in Sweden, in: Coombs, R., Green, K., Walsh, V. and Richard, A (Ed.), *Technology and the Market: Demand, Users and Innovation*. Edward Elgar, Cheltenham and Northampton, Massachusetts.
- Jung, Taeyong (2011) *Green Growth: A Korean Model*. Global Green Growth Institute.
- Karlström, M., Sandén, B.A., 2004. Selecting and assessing demonstration projects for technology assessment: The case of fuel cells and hydrogen system in Sweden. *Innovation: management, policy & practice* 6, 286-293.
- Kemp, R., Schot, J., Hoogma, R., 1998. Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: The approach of strategic niche management. *Technology Analysis & Strategic Management* 10, 175-196.
- KIAT (2011) Green Certification. Tillgänglig genom http://www.greencertif.or.kr/eng/CNT_AA/aacnt03.jsp
- Kjaergaard, T. (1991) *Den Danske Revolution 1500-1800*. Gyldendal.
- Klepper, S., 1997. Industry life cycles. *Industrial and Corporate Change* 6, 145-181.
- Koo, Junghan (2010) "Green Finance: Status and Issues". Finance VIP Series, Mars 2010.

- Koo, Junghan (2010) Evaluation of Green Finance in Korea.
- KPMG och Energy Environment & Sustainable Development (2010) *Extern utvärdering av Sidas Demo Miljö ver 2 Pilotprogram 2007-2010*. Ref no: 2007-000667.
- Layton, E.T., 1974. Technology as Knowledge. *Technology and Culture* 15, 31-41.
- Lindmark, M., Bergqvist, A.K., Andersson, L.F. (2011) Energy transition, carbon dioxide reduction and output growth in the Swedish pulp and paper industry 1973-2006. *Energy Policy* 39, 5449-5456
- Lindmark, S., 2002. Evolution of techno-economic systems: an investigation of the history of mobile communications, Doctoral thesis, Department of Industrial Management and Economics, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.
- Lucas (1988). On the mechanism of economic development, *Journal of Monetary Economics*, 22, s. 3-42.
- Malerba, F., 2002. Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy* 31, 247-264.
- Markard, J., Truffer, B., 2008. Technological innovation systems and the multi-level perspective: Towards an integrated framework. *Research Policy* 37, 596-615.
- Marx, K., 1887. Capital - The process of production of capital. Marx/Engels Internet Archive (marxists.org).
- Massachusetts, Doctoral thesis, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.
- Naubahar, S., 2006. Emergence and development of the National Innovation Systems concept. *Research Policy* 35, 745-766.
- Negro, S., 2007. Dynamics of Technological Innovation Systems: The Case of Biomass Energy, Doctoral thesis, Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation, Utrecht University, Utrecht.
- Nelson, R.R., 1994. The Co-evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions. *Industrial and Corporate Change* 3, 47-63.
- Nelson, R.R., Winter, S.G., 1982. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London.
- Newell, R., Jaffe, A., Stavins, R., (1999) The Induced Innovation Hypothesis and Energy-Saving Technological Change, *The Quarterly Journal of Economics* 114(3) 941-975
- Noh, Hee Jin (2010) Financial Strategy to Accelerate Innovation for Green Growth. Korea Capital Market Institute.
- Nordregio & Faugert & Co Utvärdering AB (2011) *Utvärdering av InMotion - Kraftsamling för miljö, energi och hållbara transportlösningar*.
- North, D.C., 1990. *Institutions, Institutional Change and Economics*. Cambridge University Press, Cambridge.
- North, D.C., 2005. *Understanding the Process of Economic Change*. Princeton University Press, Princeton.
- Nutek (2008) Vad menas med cleantech? En studie av hur olika aktörer betraktar och definierar begreppet cleantech. R 2008:17.

- Nygaard, S., 2008. Co-Evolution of Technology, Markets and Institutions, Doctoral thesis, Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy, Lund Institute of Technology, Lund.
- OECD (2008a) Environmental innovation and global markets, Working Party on Global and Structural Policies, ENV/EPOC/GSP(2007)2/FINAL, Paris
- Otto, V.M (2007) *Economic Modeling of Directed Technical Change: The Case of CO2 Emission reduction*, Wageningen University (diss)
- Oxford Research (2011) *Utvärderingsmodell för skånska klusterinitiativ - En utvärdering av sex skånska klusterinitiativ 2011*.
- Perez Vico, E., 2010. Capturing and explaining the effects of academic research and development - The case of nanotechnology, Licentiate thesis, Environmental Systems Analysis, Chalmers University of Technology, Göteborg.
- Perez Vico, E., Sandgren, P., 2008. Nanotechnology in Sweden - An Innovation System Approach to an Emerging Area, VINNOVA Analysis VA 2008:03 Swedish Governmental Agency for Innovation Systems, Stockholm.
- Perez, C.(2009) *Technological revolutions and techno-economic paradigms*, TOC/TUT Working Paper No. 20
- Popp, D., (2002). Induced Innovation and Energy Price, *American Economic Review* 92(1) 160-180.
- Private Equity Korea (2011) KoFC to create 100 bn won Green Fund <http://www.privateequitykorea.com/koreas-investment-environment/kofc-to-create-100-bn-won-secondary-green-fund/>
- Ramböll (2009) Svensk modell för ren tillväxt – Mittuppföljning.
- Ramböll (2010) *Ökad konkurrenskraft för miljöteknikföretagen – Slutuppföljning*.
- Raven, B., 2005. Strategic niche management for biomass, Doctoral thesis, Eindhoven Centre for Innovation Studies, Eindhoven University Press, Eindhoven.
- Rickne, A., 2000. New technology-based firms and industrial dynamics : evidence from the technological system of biomaterials in Sweden, Ohio and
- Romer P (1986). Increasing return and long-run growth, *Journal of political Economy*, 94 (5), october, s. 1002-1037.
- Rosenberg, N., 1976. Perspectives on technology. Cambridge U.P., Cambridge.
- Ruttan, V.W. (2001) *Technology, Growth and Development: an induced innovation perspective*. Oxford University Press
- Sandén, B.A. & Azar, C. (2005) Near-term technology policy for long-term climate targets. Economy wide versus technology specific approaches, *Energy Policy* 33 1557-1576
- Sandén, B.A. (2005) The Economic and Institutional Rationale for PV Subsidies, *Solar Energy* 78, 137-146
- Sandén, B.A., Azar, C., 2005. Near-term technology policies for long-term climate targets-economy wide versus technology specific approaches. *Energy Policy* 33,1557-1576.

- Schmidt-Bleek F. (2008) Future beyond climatic change, A Position Paper, Factor 10 Institute
- Schmookler, J., 1966. Inventions and Economic Growth. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London.
- Schumpeter, J.A., 1934. The Theory of Economic Development. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Schumpeter, J.A., 1942. Capitalism, Socialism and Democracy. Routledge, London.
- SLU Sveriges Lantbruksuniversitet (2008) *Slututvärdering av Miljö- och landsbygdsprogrammet 2000-2006 - vad fick vi för pengarna?*
- SLU Sveriges Lantbruksuniversitet (2010) *Redovisning av uppdrag om halvtidsutvärdering av Landsbygdsprogram för Sverige 2007–2013.*
- Smith, A., 1776. The wealth of nations. Brian Basgen Adam Smith Reference Archive (marxists.org) 2000,.
- Solow (1956). A contribution on the theory of economic growth, Quarterly Journal of Economic , Vol. 70, s. 65-94.
- Solow (1957). Technical change and the aggregate production function, Review of Economics and Statistics, Vol. 39, s. 312-320.
- SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (2011) *Intervjuuppföljning av projekt inom DemoMiljö, SIDA.*
- Stangeland, A. (2007) A model for the CO2 capture potential, *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 418-429
- Sustainable Business Hub (2010) *Slutrapport – Effektivare miljöteknikexport till den brittiska marknaden.*
- SWENTEC/SCB (2009) *Svensk miljöteknik i siffror 2009 - Statistik och analys för den svenska miljötekniksektorn.*
- Technopolis (2008) SYSTEMATIC Eco-innovation Report, Final Report for Sectoral Innovation Watch:
- Tillväxtanalys (2011) *Miljödriven näringsutveckling – Analys av förutsättningar nationellt och regionalt.* Dnr 2011/057.
- Tillväxtanalys (2011) Uppföljning av EU:s ramprogram för konkurrenskraft och innovation (CIP). Svar Direkt 2011:03.
- Tillväxtverket (2011) *På grön kvist- Miljödriven näringsutveckling i det regionala tillväxtarbetet. Rapport 0092.*
- Tillväxtverket (2011) *Slutrapport Miljödrivna marknader 2009-2010 – fokus på kommersialisering och efterfrågan.*
- Tripsas, M., Gavetti, G., 2000. Capabilities, Cognition, and Inertia: Evidence from Digital Imaging. Strategic Management Journal 21, 1147-1161.
- Tushman, M., O'Reilly, C., 1997. Winning Through Innovation. Harvard Business School Publishing Corporation, Boston.

UNU-MERIT, ZEW, RISO, ICL, LEIA (2008) MEI – Measuring Eco-Innovation, Draft Final Report (March 2008)

Van de Ven, A., 1993. The development of an infrastructure for entrepreneurship. *Journal of Business Venturing* 8, 211-230.

Van de Ven, A., 2005. Running In Packs to Develop Knowledge-Intensive Technologies. *MIS Quarterly* 29, 356-378.

Van Lente, H., 1993. Promising technology, in: Rip, A. (Ed.), *The dynamics of expectations in technological development*. Universiteit Twente, Twente.

Wayant, J.P. (2010) Accelerating the development and diffusion of new energy technologies, *Beyond the Valley of death*, *Energy Economics* 33, 674-682

Wilkinson, R.G. *Poverty and Progress: An Ecological Perspective on Economic Development*, New York 1972

Wilson, C., 2009. Meta-analysis of unit and industry level scaling dynamics in energy technologies and climate change mitigation scenarios. *International Institute for Applied System Analysis*, Laxenburg, Austria.

VINNOVA (2010) No Wrong Door Alla ingångar leder dig rätt - Erbjudande från nationella aktörer till SMF - små och medelstora företag. VI 2010:09.

Västra Götalandsregionen (2011) *Samarbetsplattformar för miljödriven utveckling*. Intern sammanställning.

Västra Götalandsregionen, Miljönämnden (2010) – *Miljöprojektlista*.

Muntliga källor

Karin Hallerby, Tillväxtverket.

Andreas Backfolk, Tillväxtverket

Tillväxtanalys, myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser, är en gränsöverskridande organisation med 60 anställda. Huvudkontoret ligger i Östersund och vi har verksamhet i Stockholm, Brasilia, Bryssel, New Delhi, Peking, Tokyo och Washington D.C.

Tillväxtanalys ansvarar för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser och därigenom medverkar vi till:

- stärkt svensk konkurrenskraft och skapande av förutsättningar för fler jobb i fler och växande företag
- utvecklingskraft i alla delar av landet med stärkt lokal och regional konkurrenskraft, hållbar tillväxt och hållbar regional utveckling

Utgångspunkten är att forma en politik där tillväxt och hållbar utveckling går hand i hand. Huvuduppdraget preciseras i instruktionen och i regleringsbrevet. Där framgår bland annat att myndigheten ska:

- arbeta med omvärldsbevakning och policyspaning och sprida kunskap om trender och tillväxtpolitik
- genomföra analyser och utvärderingar som bidrar till att riva tillväxthinder
- göra systemutvärderingar som underlättar prioritering och effektivisering av tillväxtpolitikens inriktning och utformning
- svara för produktion, utveckling och spridning av officiell statistik, fakta från databaser och tillgänglighetsanalyser

Om rapportserien:

Rapportserien är Tillväxtanalys huvudsakliga kanal för publikationer. I rapportserien ingår även myndighetens faktasammanställningar.

Övriga serier:

Statistikserien – löpande statistikproduktion.

Svar direkt – uppdrag som ska redovisas med kort varsel.

Working paper/PM – metodresonemang, delrapporter och underlagsrapporter är exempel på publikationer i serien.