

A2008:009

Svensk miljöteknik

En kartläggning av aktörer, marknader och konkurrenter

Ulf Andreasson, Martin Flack, Thomas Forsberg, Stefan Jonsson,
Måns Lindberg, Elin Vinger och Karin Widegren

Svensk miljöteknik

En kartläggning av aktörer, marknader och konkurrenter

Ulf Andreasson, Martin Flack, Thomas Forsberg, Stefan Jonsson, Måns
Lindberg, Elin Vinger och Karin Widegren

ITPS, Institutet för tillväxtpolitiska studier
Studentplan 3, 831 40 Östersund
Telefon 063 16 66 00
Telefax 063 16 66 01
E-post info@itps.se
www.itps.se
ISSN 1652-0483 (webb), 1652-8486

För ytterligare information kontakta Martin Flack
Telefon: +46 (0) 8 456 67 38
E-post: martin.flack@itps.se

Förord

Miljöteknik ses av allt fler som ett område där ekonomiska intressen och miljöhänsyn kan mötas i ett ömsesidigt förstärkande förhållande och som ett medel för att uppnå en hållbar tillväxt. Tanken är att investeringar i nya resurssparande produkter, tjänster och processer kan generera ökad omsättning, sysselsättning och export i näringslivet samtidigt som miljön gynnas i form av minskade utsläpp, såväl i Sverige som i resten av världen. Beslutsfattare i Europa, USA och Asien har tagit fasta på detta resonemang och genomför omfattande insatser för att främja utveckling av miljöteknik och miljöteknikföretagens konkurrenskraft.

Samtidigt är det oklart å ena sidan hur potentialen för tillväxt i miljöteknikföretagen ser ut och å andra sidan i vilken omfattning och under vilka premisser miljöteknik i realiteten kan bidra till att lösa miljöproblem som den globala uppvärmningen eller havens försurning.

ITPS har i samarbete med myndighetens partnermyndigheter inom området hållbar utveckling och Globaliseringsrådet tagit initiativ till denna rapport som syftar till att beskriva marknaden för miljöteknik i Sverige samt vilken tillväxt- och exportpotential denna sektor har, i Sverige såväl som internationellt. Vidare kartlägger rapporten aktörer som arbetar med att främja miljöteknik och vilka åtgärder och initiativ som genomförs samt analyserar behovet och nyttan av dessa. Lärdomar från initiativ och åtgärder i ett urval av länder för att främja miljöteknik beskrivs också. Frågan om den miljömässiga potentialen besvaras däremot inte uttömmande i denna rapport.

Några av de slutsatser som dras i studien är:

- Miljöteknikföretagen är spridda i näringslivets alla delar och utgör en mycket heterogen grupp innehållande allt ifrån kunskaps- och forskningsintensiva tjänsteföretag till mer traditionella industriföretag.
- Det råder en potentiell målkonflikt mellan tillväxt i miljöteknikföretagen och i ekonomin som helhet. Styrmedel som ökar incitamenten att investera i miljöteknik kommer i många fall att leda till ökade kostnader för övriga delar av näringslivet, särskilt på kort och medellång sikt.
- När det gäller exportpotential är denna mycket stor. Efterfrågan på vattenrening, avfallshantering, hållbar infrastruktur och hållbara bostäder ökar dramatiskt i takt med att miljöproblemen växer i stora delar av världen. Svenska företag behöver dock bättre kunskap, ökad samordning och samverkan samt bättre förutsättningar på hemmamarknaden för att kunna dra nytta av denna potential.

Rapporten har författats av Ulf Andreasson, Martin Flack (projektledare), Thomas Forsberg, Stefan Jonsson, Måns Lindberg, Elin Vinger och Karin Widegren. ITPS referensgrupp, bestående av representanter från Energimyndigheten, Formas, Naturvårdsverket, Nutek, Statistiska centralbyrån och Swentec, har också bidragit med värdefulla synpunkter och kommentarer på rapporten - likaså har den av Globaliseringsrådet sammankallade referensgruppen.

Östersund, juni 2008

Brita Saxton
Generaldirektör

Innehåll

Bakgrund och sammanfattning	5
1 Inledning.....	13
1.1 Varför främja miljöteknik?.....	13
1.2 Vad är miljöteknik – olika definitioner?.....	15
1.2.1 Miljöföretag och miljöteknikföretag.....	15
2 Miljöteknikmarknaden i Sverige	21
2.1 Drivkrafter för miljöteknikutveckling.....	22
2.1.1 Ekonomin styr utvecklingen.....	22
2.2 Miljöteknikmarknaden i siffror.....	25
2.2.2 Tidigare studier av styrkeområden och tillväxtpotential.....	32
2.3 Politik för miljöteknik och andra främjandeåtgärder.....	36
2.3.1 Regeringen och regeringskansliet	36
2.3.2 Myndigheter och andra utförande aktörer	38
2.4 Hur är klimatet för miljöteknik i Sverige?	50
3 Miljöteknik – en framtidsfråga i Europa.....	53
3.1 Initiativ på EU-nivå	53
3.2 Miljöteknik i Tyskland.....	57
3.2.1 Övergripande politik rörande miljöteknik i Tyskland	59
3.3 Miljöteknik i Danmark.....	67
3.3.1 Dansk politik för främjande av miljöteknik	69
4 Miljöteknik – cleantech i USA.....	75
4.1 Bakgrund.....	75
4.1.1 Miljöteknik eller cleantech	75
4.2 Utveckling av marknaden för miljöteknik och cleantech.....	77
4.3 Främjandeinsatser på federal nivå.....	79
4.3.1 Forskningsstöd	79
4.3.2 Produkt- och affärsutveckling	80
4.3.3 Stimulera hemmamarknaden.....	82
4.4 Delstatliga initiativ.....	83
4.4.1 Produkt- och affärsutveckling	83
4.4.2 Stimulera hemmamarknaden på delstatlig nivå	83
4.5 Drivkrafter och marknadens framtida utveckling.....	84
4.6 Slutsatser.....	85
5 Miljöteknik i Asien – utveckling, politik och möjligheter för Sverige.....	87
5.1 Japan.....	87
5.1.1 Bakgrund, trender och tendenser	87
5.1.2 Miljöteknikmarknaden och dess potential	88
5.1.3 Miljöteknikforskning.....	90
5.1.4 Intressanta sektorer för svenska företag.....	92
5.2 Kina.....	93
5.2.1 Bakgrund, trender och tendenser	93
5.2.2 Aktörer	94
5.2.3 Miljöteknikmarknaden och dess potential	96
5.2.4 Miljöteknikforskning.....	99
5.2.5 Möjligheter och risker för Sverige	99
5.3 Indien	101
5.3.1 Bakgrund, trender och tendenser	101
5.3.2 Aktörer	102
5.3.3 Miljöteknikmarknaden och dess potential	105
5.3.4 Miljöteknikforskning.....	108
5.3.5 Sveriges roll.....	109
6 Avslutande diskussion och slutsatser	111
Referenser	114
Bilaga: Utbildningsnivåer i miljöföretagen	122

Bakgrund och sammanfattning

Miljöfrågor i allmänhet och klimatfrågan i synnerhet har under senare år hamnat allt mer i fokus för den offentliga debatten. Det råder en stor enighet bland forskare och andra experter att människans aktiviteter till stor del ligger bakom de klimatförändringar vi ser i dag, vilket framgår av rapporterna från FN:s klimatpanel IPCC. De utmaningar detta innebär kommer att kräva omfattande åtgärder lokalt och regionalt såväl som globalt. Inte minst gäller detta den tekniska utvecklingen.

Mer avancerad och resurseffektiv teknik är dock bara en del av lösningen på miljöutmaningen och de politiska beslut som fattas i dag bör baseras på tillgänglig kunskap om faktisk potential för olika lösningar att minska utsläpp, öka energieffektivitet eller på andra sätt bidra till denna lösning. Ett förändrat beteende kommer med största sannolikhet också att bli nödvändigt.

Miljöteknik ses dock av allt fler ett område där ekonomiska intressen och miljöhänsyn kan mötas i ett ömsesidigt förstärkande förhållande och som ett medel för att uppnå en hållbar tillväxt. Tanken är att investeringar i nya resurssparande produkter, tjänster och processer kan generera ökad omsättning, sysselsättning och export i näringslivet samtidigt som miljön gynnas i form av minskade utsläpp, såväl i Sverige som i resten av världen. Beslutfattare i Europa, USA och Asien har tagit fasta på detta resonemang och genomför omfattande insatser för att främja utveckling av miljöteknik och miljöteknikföretagens konkurrenskraft.

I denna rapport studeras de svenska miljöteknikföretagen, förutsättningarna för innovation, tillväxt och export inom miljöteknikområdet samt vilka åtgärder och initiativ som genomförs för att främja miljöteknikutveckling och miljöteknikföretag i Sverige. För att sätta utvecklingen i Sverige i perspektiv beskrivs också situationen i några andra länder, beskrivningar som har olika fokus beroende på varje lands betydelse för Sverige. Frågan om den miljömässiga potentialen besvaras inte uttömmande i rapporten.

De europeiska länderna Tyskland och Danmark fungerar som positiva exempel gällande politik för att främja miljöteknik, med tonvikt på två specifika teknikområden: solenergi respektive vindkraft. I USA ser den politiska situationen något annorlunda ut och syftet med detta kapitel är framförallt att beskriva hur privata initiativ och offentlig-privat samverkan (OPS) kan fungera som drivkraft för miljöteknikutveckling. När det gäller Japan finns bland annat mycket att lära av landets politik för att främja miljöteknik genom samverkan mellan näringslivet och det offentliga. Kina och Indien beskrivs som potentiella marknader för svensk miljöteknikexport och tonvikten här ligger vid att förstå potentialen och hur besluten om investeringar i ny teknik fattas.

Några slutsatser i punktform

- Miljöteknikföretagen är spridda i näringslivets alla delar och utgör en mycket heterogen grupp innehållande allt ifrån kunskaps- och forskningsintensiva tjänsteföretag till mer traditionella industriföretag. Det är därför svårt att identifiera typiska karaktärsdrag för denna grupp. Ett sådant är dock att de viktigaste kunderna för många företag ofta är kommuner eller andra offentliga aktörer.
- Åtgärder för att främja tillväxt i miljötekniksektorn kan utformas på olika sätt. Generella styrmedel, såsom koldioxidskatten, som skapar drivkrafter till förändringar i en mer hållbar riktning spelar en viktig roll också för utvecklingen inom miljöteknikområdet. Samtidigt gör miljöteknikföretagens olikheter att träffsäkerheten med sådana generella åtgärder blir svår att kontrollera. Om det finns en politisk vilja att särskilt stödja vissa specifika teknikområden, till exempel de som identifierats som svenska styrkeområden, kan det därför vara nödvändigt med riktade åtgärder. En kombination av dessa strategier bör vara den mest framkomliga vägen.
- Statliga främjandeåtgärder på miljöteknikområdet kommer att leda till ökad tillväxt för många miljöteknikföretag, det talar teori såväl som empiri för. Det råder dock en potentiell målkonflikt mellan tillväxt i miljöteknikföretagen och i ekonomin som helhet. Styrmedel som ökar incitamenten att investera i miljöteknik kommer i många fall att leda till ökade kostnader för övriga delar av näringslivet, särskilt på kort och medellång sikt. Även åtgärder som inte orsakar direkta kostnader medför en omfördelning av resurser mellan samhällssektorer. Den totala samhälls-ekonomiska nyttan av satsningar på miljöteknik kontra motsvarande satsningar på andra områden är således inte uppenbar.
- När det gäller exportpotential är denna mycket stor. Efterfrågan på vattenrening, avfallshandling, hållbar infrastruktur och hållbara bostäder ökar dramatiskt i takt med att miljöproblemen växer i stora delar av världen. Svenska företag behöver dock bättre kunskap, ökad samordning och samverkan samt bättre förutsättningar på hemmamarknaden för att kunna dra nytta av denna potential. Ett sätt att främja denna utveckling kan vara att upparbeta mer långtgående bilaterala samarbetsavtal där också resurser avsätts för att omsätta målsättningar i praktisk handling.
- Från den internationella utblicken kan man konstatera att samtliga studerade länder använder olika styrmedel för att främja utvecklingen av miljöteknik och miljöteknikföretag, och har gjort så under lång tid. "Styrmedelsmixen" ser dock något olika ut där Tyskland och Danmark använt mer ekonomiska styrmedel för att skapa incitament till investeringar medan USA och Japan i större omfattning använt en kombination av information och samarbeten mellan stat och näringsliv, även om stöd och skatteincitament av olika slag förekommer också här.
- Kina och Indien är båda intressanta marknader för svensk miljöteknikexport men betydande handelshinder innebär att marknadspotentialen i dag inte kan utnyttjas fullt ut. Det handlar i viss mån om formella handelshinder som tullar och tariffer, men även om informella hinder som administrativ komplexitet, språkliga svårigheter och kulturella skillnader. För att exporten till dessa marknader ska kunna öka behövs en ökad kunskap från framförallt de små och medelstora företagens sida samt stöd från såväl offentliga aktörer som från större svenska företag med resurser att hantera de risker och osäkerheter som nämns ovan.

Vad är miljöteknik?

En följd av att miljöteknik blivit en allt vanligare fråga i flera olika sammanhang är att uppfattningarna om vad som avses med begreppet går isär. Dessutom används i diskursen även andra, närbesläktade, begrepp som till exempel cleantech, eco-products, miljöföretag, miljöinnovationer och ”den gröna ekonomin”. Mest utbredd är den definition som introducerades av EU-kommissionens Handlingsplan för miljöteknik, (Environmental Technology Action Plan, ETAP), och som något kortfattat lyder:

Miljöteknik innefattar sådana produkter, system, processer och tjänster som ger tydliga miljöfördelar i förhållande till befintliga eller alternativa lösningar sett i ett livscykel-perspektiv.

Lite tillspetsat kan man utifrån ovanstående skrivning hävda att i stort sett alla företag i någon mening är miljöteknikföretag. All ny teknik som introduceras bör vara mindre resurskrävande än tidigare motsvarighet, det ligger i teknikutvecklingens natur.

I Sverige driver Statistiska centralbyrån, SCB, och Sveriges miljöteknikråd, Swentec, sedan hösten 2006 en process för att utifrån denna definition skapa en miljöteknikdatabas där samtliga miljöteknikföretag ingår och där dessa delas in i områden för att kunna analyseras mer detaljerat och systematiskt. Utgångspunkten är den så kallade Miljöföretagsdatabasen som är en del av SCB:s miljöräkenskaper och det arbete SCB och Swentec genomför går ut på att exkludera de företag som inte har någon miljöteknisk verksamhet. De uppgifter som hittills finns registrerade i den renodlade miljöteknikdatabasen ligger till stor del till grund för de analyser som utförs i denna rapport.

Drivkrafter för miljöteknik

Givet definitionen av miljöteknik som alla produkter, system, processer och tjänster som är bättre för miljön än tillgängliga alternativ; vilka faktorer är det som driver utvecklingen i denna ”sektor” framåt? Frågan är relevant då det, som berört ovan, är en uttalad politisk målsättning att uppnå just detta.

Det antagande den här rapporten utgår ifrån är att all teknikutveckling i grunden drivs av förändrade relativpriser. En relativt sett dyrare produktionsfaktor över tid skapar incitament för företag att kontinuerligt investera i lösningar, tekniska och andra, som minimerar förbrukningen av den aktuella produktionsfaktorn. Ett typiskt exempel är alla de investeringar som företag under lång tid gjort för att minska behovet av manuellt arbete – det samma gäller energi och, i tilltagande omfattning, andra ekosystemtjänster.

Relativprisförändringar sker, enligt ekonomisk teori, på grund av ojämnavikt mellan utbud och efterfrågan på en marknad. Staten och den offentliga sektorn har en central roll när det gäller utvecklingen av såväl utbud som efterfrågan av miljöteknik. Miljörelaterade styrmedel (utsläppsbegränsningar, olika typer av miljöskatter och opinionsbildning) har spelat en mycket stor roll både genom att skapa incitament till effektiviseringar och genom att generera efterfrågan på specifika produkter och processer för utsläppsreducering av olika slag. Kommunernas miljöarbete med till exempel kollektivtrafik, vattenrening och avfallshantering har också inneburit enorma investeringar i miljöteknik, vilket genererat tillväxt och sysselsättning i sektorn.

Samtidigt har marknadsdrivna faktorer som stigande råvarupriser naturligtvis också en betydande effekt på efterfrågan på miljöteknik. Den växande globala efterfrågan på olja och effekten detta har på oljepriset spelar här en viktig roll.

Den relativa betydelsen av mer marknadsdrivna faktorer och offentliga sådana varierar mellan olika delar av miljötekniksektorn och en bra generell bild är därför svår att ge. Det är inte heller, på grund av den stora heterogenitet som råder, relevant att försöka. För att förstå i detalj vad som drivit utvecklingen mest måste enskilda teknikområden studeras separat.

Miljötekniksektorn i siffror

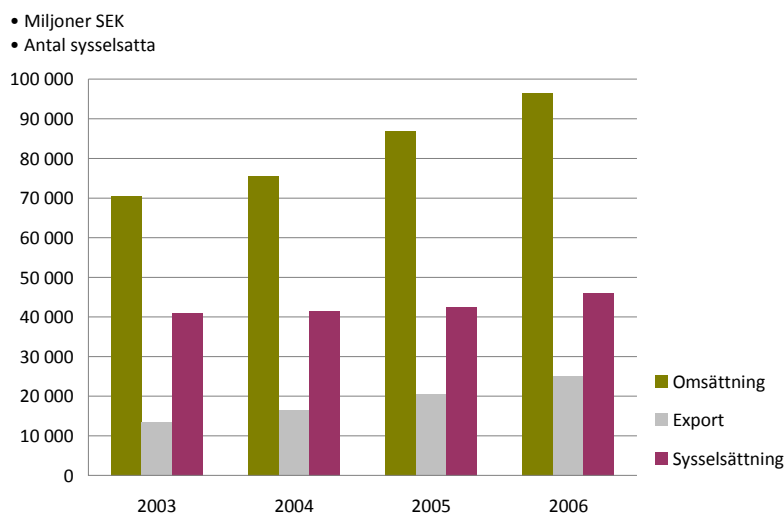
Miljötekniksektorn, korta fakta (2006)

Källa: Swentec

Omsättning	97 miljarder SEK
Export	25 miljarder SEK
Sysselsättning	46 100 personer
Antal företag	3 581 stycken

Under de senaste åren har tillväxten i sektorn varit mycket stark. Miljöteknikföretagens omsättning har ökat med närmare 40 procent sedan 2003, att jämföra med bruttonationalprodukten som ökat med omkring 12 procent under samma period. Exporten av miljöteknik har expanderat än kraftigare och exportens andel av omsättningen har därmed ökat, från drygt 20 procent år 2003 till omkring 27 procent år 2006. Det mesta av exporten utförs av företag med fler än 50 anställda, där exportandelen är 35 procent. I företag med mellan 11–50 anställda är andelen 15 procent och i de minsta företagen, med tio anställda eller färre, är andelen endast 12 procent. Dessa siffror är jämförbara med motsvarande för hela tillverkningsindustrin där exportandelen är cirka 40 procent i företag med över 49 anställda och drygt 12 procent i företag med mindre än 50 anställda.

Figur 0-1 Miljötekniksektorns omsättning, export och sysselsättning, 2003–2006.



Källa: Swentec

De områden där Sverige i flera tidigare studier har bedömts ha någon form av komparativ fördel jämfört med andra länder och där mer riktade åtgärder potentiellt skulle kunna göra nytta i form av ökad efterfrågan och export samt snabbare teknikutveckling är:

- Förnybara energikällor, särskilt bioenergi,
- Hållbart byggande och samhällsplanering,
- Hållbara transporter,
- Miljöskyddstekniker (vattenrening, avfallshantering med mera),
- Systemlösningar på komplexa miljöproblem där olika kunskaper och kompetenser behöver samordnas.

Tillväxt i miljöteknikföretagen och i övriga ekonomin – en möjlig målkonflikt

Tillväxt i miljöteknikföretagen kan främjas med offentliga satsningar av olika slag. Det är dock viktigt att förstå att det råder en potentiell målkonflikt mellan tillväxt i miljötekniksektorn och i företag i andra delar av ekonomin. Miljörelaterade styrmedel som energiskatter, utsläppsregleringar och miljöredovisningskrav kan, åtminstone på kort sikt, medföra ökade kostnader för näringslivet som helhet, samtidigt som dessa ökar efterfrågan på miljöteknikföretagens produkter och tjänster. Ett exempel är handeln med utsläppsrätter som höjer priset på energi (och elektricitet) vilket innebär en konkurrensnackdel för den europeiska elintensiva industrin, men som också sannolikt har varit en mycket viktig pådrivande faktor för stora investeringar i förnybar energi, det vill säga miljöteknik. Eftersom miljöteknikföretagen återfinns i snart sagt alla delar av näringslivet är det dock mycket svårt att på förhand bedöma hur stora både de positiva och de negativa effekterna av olika styrmedel kan bli på hela ekonomin.

Det finns de som menar att denna målkonflikt går att undvika. Argumentet är att länder som ”går före”, det vill säga gör tidiga investeringar i ny teknik och nya systemlösningar, kommer att gynnas av detta i form av ökad konkurrenskraft längre fram. Med investeringar menas här båda faktiska investeringar i till exempel forskning och utveckling såväl som investeringar i form av att resurser förs över från vissa delar av ekonomin till andra genom användandet av olika styrmedel som till exempel miljöskatter och -regleringar. Detta resonemang brukar kallas för ”Porterhypotesen”.

ITPS och andra som studerat denna fråga menar dock att det inte kommer att vara gratis, eller till och med en vinstaffär som vissa hävdar, att göra de anpassningar av ekonomin som krävs för att uppnå miljömålen. Det saknas vetenskapligt stöd för slutsatser om generella positiva effekter på näringslivets konkurrenskraft till följd av en strikt miljölagstiftning. Detta innebär inte att styrmedel och andra åtgärder för att växla in samhällsutvecklingen på en hållbar bana bör undvikas utan endast att sådana åtgärder kommer att medföra kostnader för samhället.

Det är alltså viktigt ur ett policyperspektiv att skilja på kostnader och intäkter som uppstår på kort-, medellång- och lång sikt och hur dessa storleksmässigt förhåller sig till varandra. Att göra de nödvändiga investeringarna i ny teknik och nya systemlösningar kommer att innebära en kostnad, men sannolikt kommer denna att vara många gånger mindre än kostnaden av att låta bli.

Miljöteknik i Europa

En viktig faktor för utvecklingen av miljötekniksektorn i Sverige är situationen i övriga Europa. Här finns våra främsta exportmarknader och här bestäms i stor utsträckning ramarna för den nationella politiken på området.

Det är tydligt att stora insatser görs inom EU för att driva på tillväxten i miljöteknikföretagen, av motsvarande skäl som lyfts fram i den svenska kontexten. Från EU-kommissionens sida ser man en möjlighet för Europa att skapa en konkurrensfördel gentemot USA och Asien (såväl som ett minskat beroende av importerad energi) genom att tidigt investera i nya tekniska lösningar som minskar energiförbrukning och utsläpp av växthusgaser. Lissabonagendan är alltså mycket högt prioriterad.

EU har redan i dag en betydande miljöteknikindustri. År 2004 uppskattades den totala omsättningen inom sektorn i EU25 till 227 miljarder euro, vilket motsvarar 2,2 procent av medlemsländernas sammanlagda BNP, och sysselsättningen var omkring 3,4 miljoner personer. Huvudsektorerna mätt i omsättning var vattenförsörjning, avloppsvattenhantering och avfallshantering.

En rad åtgärder och initiativ har genomförts som direkt eller indirekt stärker denna del av ekonomin ytterligare, däribland direktiv som ökar kraven på energieffektivitet, på sänkta avgasutsläpp från personbilar och på förbättrad luftkvalitet. EU fördelar även stöd till forskning på miljöteknikområdet, bland annat inom ramen för sjunde ramprogrammet (FP7) och det så kallade Life+ som stödjer demonstrationsprojekt framförallt inom energiområdet. Dessutom bedrivs på EU-nivå ett flertal kampanjer som syftar till att öka medvetenheten om miljöfrågorna hos allmänhet och företag, till exempel kampanjen för hållbar energi i Europa som pågått sedan 2004 och avslutas under 2008.

Lärdomar från Tyskland och Danmark

Två länder som ofta lyfts fram som särskilt framgångsrika är Tyskland och Danmark. I Tyskland råder en stor optimism kring vad landets framstående position på miljöteknikområdet kan leda till. Eko-innovation och miljöteknik anses vara avgörande drivkrafter för tillväxt, konkurrenskraft och sysselsättning.

Det tyska angreppssättet har kombinerat forsknings- och utvecklingsinsatser med en stor variation av policyinstrument, förmånliga prissubventioner (genom så kallade feed-in tariffs, vilka innebär att nätoperatörer måste köpa den förnybara elen till ett pris över marknadspriset – mellanskillnaden betalas gemensamt av samtliga el-användare), program för exportfrämjande och statliga lån för förnybara energiprojekt. Sammantaget har denna politik hjälpt tyska företag att uppnå en ledande position inom miljöteknikområdet.

Särskilt framgångsrikt är Tyskland när det gäller teknik för solenergi. Den tyska solenergi-sektorn hade år 2005 41 procent av världsmarknaden för solceller och 17 procent av marknaden för termisk solenergi.

Även Danmark anses vara ett föregångsland på miljöområdet. Miljöteknik, särskilt vindkraft, är ett område där man innehar en styrkeposition sedan länge och inom vilket det genomförs omfattande satsningar. Fler än 60 000 personer arbetar i landets 420 miljöföretag och den totala exporten av miljöteknik är omkring 45 miljarder danska kronor, varav 39 miljarder inom energiområdet. Direkta jämförelser med den svenska statistiken bör inte göras då vad som räknas som miljöteknik kan skilja sig åt mellan länderna, men siffrorna indikerar att Danmark för sin storlek har en omfattande miljöteknisk industri.

Flera faktorer kan sägas förklara Danmarks styrka inom miljöteknikområdet. De naturliga förutsättningarna, särskilt för vindkraft, är gynnsamma i landet och 1970-talets energikriser belyste behovet av att säkra energiproduktionen i landet. Med hjälp av en rad olika styrmedel, såsom prissubventioner och stöd till forskning, främjades därför tidigt produktion av förnybar energi. Samarbeten och avtal mellan offentliga och privata aktörer har också varit vanligt förekommande och anses ha bidragit till en hög acceptans för den förda politiken.

USA – världsbäst på miljöteknik?

USA är, som på många andra områden, ledande på den globala marknaden för miljöteknik. Den traditionella miljöteknikmarknaden i USA är till stor del en hemmamarknad med en låg importandel (ca tio % av marknadsvärdet). De nationella miljöteknikföretagens starka position på den amerikanska hemmamarknaden kan sannolikt förklaras av institutionella förhållanden så som ägarförhållanden, nationella normer och standarder samt gynnsamma förutsättningar för finansiering.

I USA beskrivs den traditionella miljöteknikindustrin ofta som en mogen marknad i kontrast till den växande marknaden för cleantech där tillväxten framför allt sker genom tillförsel av riskkapital för marknadsintroduktion av nya produkter och tjänster. För att klassas som cleantech ska en produkt eller tjänst utöver positiva miljöeffekter också generera mervärde i form av bättre ekonomi eller produktkvalitet samt besitta en viss innovationshöjd. Det finns dock ingen entydig och allmänt accepterad definition. En mycket betydelsefull produktgrupp inom området cleantech är ”Clean Energy” det vill säga teknik för användning av olika former av förnybara energikällor.

Den snabba tillväxten inom cleantech i USA anses, tillsammans med den betydande bas som hemmamarknaden för miljöteknik utgör, vara en avgörande faktor för USA:s framtida konkurrenskraft inom cleantech och miljöteknikområdet. Betydande insatser görs av såväl offentliga som privata aktörer för att positionera USA på denna växande internationella marknad.

De viktigaste drivkrafterna för den nuvarande snabba utvecklingen inom området cleantech, vid sidan av energiprisutvecklingen, är den pågående förändringen av den federala politiken inom energi- och klimatområdet. Den i särklass viktigaste framtida policyfrågan är det nationella handelssystem för utsläpp av växthusgaser som sannolikt kommer att införas under de närmaste åren. Olika delstatliga regelverk ger i dag upphov till en fragmentisering av marknaden som upplevs som problematisk och starka krafter inom industrin verkar för en harmonisering som kan ge långsiktiga och stabila planeringsförutsättningar. Andra faktorer som lyfts fram som avgörande är:

- Teknikgenombrott inom flera områden som nanoteknik, solceller och batteriteknik tillsammans med tillgång på entreprenöriell erfarenhet och kunskap utvecklade bland annat inom IT-industrin.
- Ett ökat globalt tryck och en växande medvetenhet från både företag och allmänhet när det gäller miljöfrågor och energisäkerhet.
- Ökad kunskap och acceptans från kapitalmarknaden.

Asien – möjligheter och utmaningar på miljöteknikområdet

Som framtida tillväxtmarknad för svensk miljöteknikexport har Asien en särställning. I rapporten beskriver vi därför tre viktiga länder i Asien utifrån olika perspektiv. Japan är

världens mest energieffektiva land och har kommit långt inom vissa miljöteknikområden. Det beror till stor del på en tidig implementering av ett strikt regelverk på miljöområdet. Över tid har andra länder dock kommit i kapp i fråga om regelverk på miljöområdet och de tekniska lösningarna som krävs för att tillgodose kraven i Japan är i dag inte de mest sofistikerade ur ett internationellt perspektiv. I någon mån anses detta ha hämmat utvecklingen av ny, innovativ miljöteknik som kan konkurrera på världsmarknaden.

Den japanska hemmamarknaden är också mycket stor vilket i kombination med att japansk teknik är förhållandevis dyr har inneburit att det är den inhemska marknaden som är viktigast för japanska företag. Samtidigt är de japanska kunderna (företag, kommuner och individer) ofta omedvetna om fördelarna med miljöteknik och marknadspotentialen långt ifrån utnyttjad.

Kinas tillväxt och enorma behov av hållbar infrastruktur och hållbara städer samt av ny energi innebär en stor potential för svensk miljöteknikexport. Antalet affärsuppgörelser har dock varit relativt få. Sedan sommaren 2007 finns ett utökat stöd för handelsutbyte i form av miljöteknikkontoret CENTEC i Beijing som syftar till att sprida och synliggöra svensk miljöteknik i Kina men samtidigt finns betydande hinder för ökad handel.

Det är främst små och medelstora företag som behöver stöd för att kunna slå sig in på den kinesiska marknaden. Omständigheter som försvårar en för många företag är en tilltagande internationell konkurrens, ökad teknisk nationalism och en kinesisk strävan att en stor del av miljöinvesteringarna ska ske med hjälp av utländskt bistånd. Dessutom finns för svenska företag ett problem med långa ledtider från förfrågan till order vilket ger höga kostnader och risk för svenska små och medelstora miljöteknikföretag.

Slutligen görs ett nedslag i Indien som, liksom Kina, är ett land med mycket stora behov på miljöområdet. Marknaden för miljöteknik i Indien är också starkt växande, men är på grund av svagheter i det institutionella systemet inte så stor som miljöbehoven indikerar. Komplexiteten i den indiska administrationen och ekonomin har givit en situation där kontrollen av efterlevnaden av välutvecklade miljölagar inte är tillräcklig. Bristande finansieringsmöjligheter för offentliga investeringar i miljöteknik har lett till ett ökat intresse för samfinansiering mellan offentliga och privata aktörer, en trend som väntas öka starkt.

Av den totala beräknade marknaden på sex miljarder USD täcks nära hälften av importerad miljöteknik, främst från USA. Otillräcklig satsning på miljöteknisk forskning är en av anledningarna till det stora importbehovet. Ett undantag är sektorn för förnyelsebar energi, där indiska staten satsar betydande resurser på både forskning och implementeringsprojekt. För att svensk miljöteknik ska lyckas på den indiska marknaden krävs att antingen kostnadsbilden anpassas till den lokala situationen eller att finansieringsmöjligheterna, genom till exempel mjuka krediter, förbättras.

1 Inledning

Miljöfrågor i allmänhet och klimatfrågan i synnerhet har under senare år allt mer hamnat i fokus för den offentliga debatten. Det råder en nästintill total enighet bland forskare och andra experter att människans aktiviteter till stor del ligger bakom de klimatförändringar vi ser i dag, vilket rapporterna från FN:s klimatpanel IPCC¹ är ett tydligt exempel på. De utmaningar detta innebär kommer att kräva åtgärder inom en rad områden, lokalt, regionalt och globalt – miljöteknik är ett sådant område.

I Sverige har miljödebatten handlat vad vi som land kan göra för att bidra till att bromsa den globala uppvärmningen, men också vad det innebär rent ekonomiskt att genomföra de viktiga strukturella förändringar som kommer att krävas. Omfattande investeringar i nya lösningar, inte minst inom energiområdet, kommer att medföra kostnader för företag och individer. Samtidigt, vilket blivit ett allt mer dominerande perspektiv, innebär dessa investeringar också möjligheter i form av tillträde till nya marknader både i Sverige och i resten av världen. Den svenska regeringen beskriver miljöutmaningen som en ekonomisk hävstång som stimulerar ny teknik och nya innovationer och därmed sysselsättning och tillväxt.² I en gemensam debattartikel från den 14 februari 2008 målar till exempel statsminister Fredrik Reinfeldt tillsammans med EU-kommissionens ordförande José Manuel Barroso upp klimatet som EU:s, och Sveriges, framtida vinstmaskin.³

Mot bakgrund av detta har miljötekniken av allt fler börjat ses som en viktig del av Sveriges framtid, som en del av lösningen både på miljöutmaningarna och som en pusselbit i strategin för att stärka den svenska internationella konkurrenskraften. Följande avsnitt beskriver kortfattat och övergripande argumenten bakom denna hållning.

1.1 Varför främja miljöteknik?

Genom att skapa förutsättningar för tillväxt i miljötekniksektorn finns förhoppningar att samhällsutvecklingen kan styras i en mer hållbar riktning. Målsättningen är att stimulera sysselsättningstillväxt och ekonomisk utveckling samtidigt som förstörelsen av naturresurser gradvis minskar. I Sverige såväl som i de flesta industriländer finns uttalade strategier för främjande av miljöteknik baserade på detta tankesätt.

När det gäller potentialen hos miljötekniken att lösa, eller bidra till att lösa, strategiska miljöproblem visar historien att denna sannolikt är betydande. Ett exempel på detta är reduktionen av utsläpp av växthusgaser till följd av energikonsumtion som ägt rum i Sverige under de senaste dryga trettio åren. En stor del av reduktionen har åstadkommits genom övergången till mer energisnåla bostäder och från oljeeldade värmepannor till fjärrvärme, bergvärme och andra mer ”klimatsmarta” alternativ⁴ (se figur 1-1 nedan). Detta är i någon mening tillämplig miljöteknik, även om man inte började använda begreppet förrän relativt nyligen.

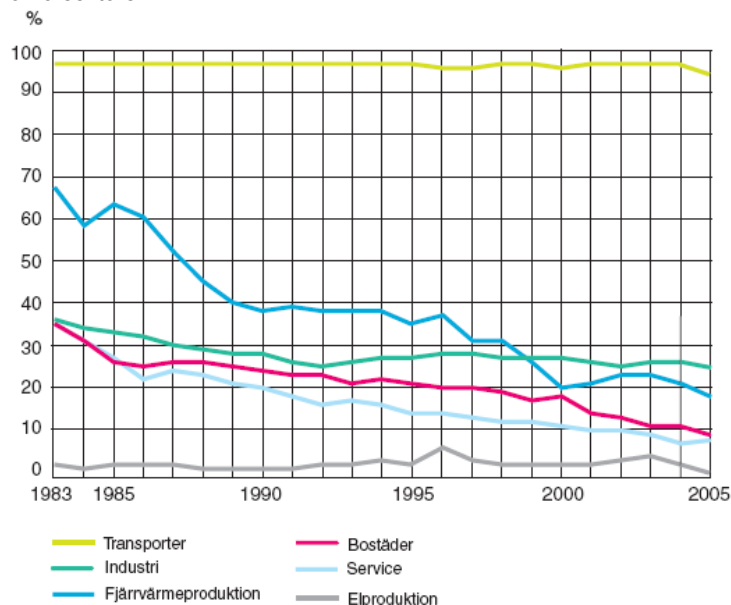
¹ IPCC (2007).

² Stadsrådsberedningen (2007).

³ Svenska dagbladets nätupplaga, 14 februari 2008, ”Klimatet kan bli EU:s vinstmaskin”.

⁴ Kärnkraften står för en stor del av den ökade elproduktionen under denna period, vilket är fördelaktigt ur klimatsynpunkt men problematiskt på andra sätt. Diskussionen om kärnkraftens vara eller inte vara ryms dock inte inom ramen för denna rapport.

Figur 1-1 Användning av fossila bränslen i förhållande till totalt använd energi (inklusive förluster) inom olika sektorer



Källa: Energimyndigheten (2007b)

Den utveckling som illustreras i figuren ovan kommer rimligtvis att fortsätta, men med delvis andra medel och inom flera sektorer. Energisystemet är en helt central del av arbetet med att bromsa den globala uppvärmningen och ny energiteknik kommer att spela en viktig roll framöver. Det energi- och klimatpaket som nyligen presenterades av EU-kommissionen⁵ är en tydlig indikation på detta. Förnybar energi och energieffektivitet är helt grundläggande i EU:s strategi, vilket innebär att sol, vind och vatten gradvis kommer att öka i betydelse i samtliga medlemsländer, med minskade utsläpp av växthusgaser såväl som ökad efterfrågan på den teknik som kan utvinna kraft från dessa hållbara energikällor som följd.

Även transportsektorn är en viktig marknad för ny miljöteknik, här finns mycket stora vinster att göra. Som figuren ovan visar har andelen fossila bränslen inom transportsektorn varit i stort sett oförändrad under de senaste 20 åren vilket, givet den stadiga ökningen av antalet transportkilometer, innebär en betydande utmaning ur ett klimatperspektiv. Alternativa bränslen, bränslesnålare motorer, bättre aerodynamik och effektivare logistik är alla områden där miljöteknik kan bidra till att minska miljöpåverkan. Sverige har också en möjlighet inom denna sektor tack vare lång erfarenhet och ett utvecklat system av underleverantörer vana att snabbt ställa om produktionen efter de, ofta stora, kundernas önskemål.

I detta ligger en stor affärspotential för de företag som lyckas leverera effektiva och billiga lösningar som minskar miljöpåverkan från till exempel energiproduktion och -konsumtion och transporter. Marknaden för vindkraftsteknik är ett exempel där tillväxten redan i dag är mycket god och där även framtiden ter sig tämligen ljus. I Sverige har Energimyndigheten annonserat att vindkraftsproduktionen bör och kan öka från dagens 1,4 TWh till 30 TWh

⁵ Sammanfattas i KOM(2008)30, slutlig.

fram till 2020⁶ och även många andra länder satsar stort på vindkraft, både i Europa och resten av världen.⁷ Om svenska vindkraftsteknikföretag lyckas ta andelar av denna snabbt växande globala marknad innebär det en möjlighet till ökad sysselsättning och tillväxt i Sverige, samtidigt som miljön gynnas av minskade utsläpp av växthusgaser.

Ur ett miljöperspektiv är det också viktigt att betona betydelsen av att implementera utländsk miljöteknik i Sverige. Ett litet land som Sverige kan inte ligga på teknologifronten inom alla områden utan måste specialisera sig på de produkter, tjänster och systemlösningar där vi har en komparativ fördel (mer om detta nedan). Sådant andra länder gör bättre tjänar vi också på att importera, oavsett om det handlar om färdiga produkter eller kunskap, till exempel i form av forskning. Även utländska direktinvesteringar bidrar till denna typ av teknik- och kunskapsöverföring. I avsnitt 2.2 nedan diskuteras detta mer utförligt.

Potentialen hos ny miljöteknik att både bidra till minskad miljöpåverkan och till sysselsättning och tillväxt får anses vara relativt god, men synen på vad miljöteknik faktiskt är varierar beroende på vem man frågar. I följande stycke diskuteras olika sätt att se på begreppet samt vad dessa innebär för möjligheterna att analysera ”miljötekniksektorn” i Sverige.

1.2 Vad är miljöteknik – olika definitioner?

Namnet miljöteknik indikerar att det som avses är teknik som på något sätt har med miljön att göra, men det lämnar ett stort tolkningsutrymme gällande hur denna koppling ser ut. För att kunna analysera, förstå och främja miljöteknik krävs dock en avgränsning att utgå ifrån. I Sverige, liksom i andra länder, finns dock ingen allmänt accepterad definition som fyller detta syfte vilket har skapat en otydlighet gällande vad som avses med begreppet miljöteknik. Detta avsnitt syftar till att klargöra lite av den otydligheten.⁸

1.2.1 Miljöföretag och miljöteknikföretag

Statistiska centralbyrån, SCB, kartlägger inom ramen för Miljöräkenskaperna⁹ svenska miljöföretag och utvecklar metoder för att på ett tillförlitligt sätt följa utvecklingen i denna ”industri”. I detta arbete, vilket har pågått sedan 1992, utgår man ifrån **produkter och tjänster som på olika sätt finns till på grund av miljöproblem**. Varje arbetsställe klassificeras därefter enligt vilken andel av produktionen som utgörs av sådana ”miljöprodukter”. Primära miljöföretag kallas de som har en andel överstigande 50 procent och sekundära kallas de som har en andel under 50 procent. Definitionen för **miljöföretag** lyder således¹⁰:

Industrin för miljövaror och tjänster består av aktiviteter som producerar varor och tjänster som mäter, förebygger, begränsar, minimerar eller återställer miljöförstöring till vatten, luft och jord samt även problem som är relaterade till avfall, buller och ekosystem. Detta innefattar även renare teknologier samt varor och tjänster som minskar miljörisker eller minimerar utsläpp och resursanvändning.

⁶ Den totala elproduktionen i Sverige är i dag drygt 140 TWh, varav omkring 125 TWh kommer ifrån vatten- och kärnkraft.

⁷ Se kapitel tre nedan om satsningar på bland annat vindkraft i Europa.

⁸ För den som är intresserad av en utförligare diskussion av detta ämne hänvisas till Nuteks rapport ”Vad menas med cleantech?”, R2008:17.

⁹ Miljöräkenskaper är ett informationssystem som med hjälp av statistik beskriver samband mellan miljö och ekonomi, läs mer på SCB:s hemsida: http://www.scb.se/templates/Product___38161.asp

¹⁰ SCB 2005.

Definitionen är bred och tillåter många olika tolkningar och avvägningar beroende på specifika förutsättningar i olika länder. SCB använder därför en egen tolkning av vilka verksamheter som bör ingå, delvis baserat på hur statistik tillgången ser ut i Sverige. Tabellen nedan visar de varuslag och branscher som räknas till miljöindustrin med denna definition.

Tabell 1-1 Klassificering av miljöindustrin enligt SCB:s definition.

Miljöområde	Förklaring
Utsläppsbehandling	
1. Luftutsläppskontroll	Behandling eller borttagande av luftföroreningar.
2. Avloppshantering	Avloppsreningsystem: Insamling, behandling och transport av avloppsvatten.
3. Avfallshantering	Insamling, behandling, hantering, lagring och återvinning. Exkl. tillverkning av nya produkter av återvunnet material
4. Mark och grundvatten	Reduktion av utsläpp till mark och grundvatten, marksanering.
5. Buller och vibrationer	Reducering av buller (huvudsakligen utomhus).
6. Övervakning, kontroll etc. inkl.	
▪ FoU inom miljöområdet	FoU som är inriktad på renare produkter, processer och teknologier samt även allmän miljöforskning.
▪ Utbildning, information mm	Miljöutbildning från specialiserade institut eller som arbetsplatsaktiviteter. Exkl. aktiviteter inom det allmänna utbildningssystemet.
▪ Övrigt	Miljöingenjörsvetenskap, analytiska tjänster, miljökonsulter och liknande.
Renare teknologier och produkter	
7. Renare/resurseffektivare teknologier	Minskad påverkan från produktionen, till exempel sänkt materialtillförsel, minskad energikonsumtion, återvinning av värdefulla biprodukter, minskade utsläpp och minskat avfall.
8. Renare/resurseffektivare produkter	Minskad påverkan från produkter, till exempel sänkt materialtillförsel, ökad produktkvalité, minskad energikonsumtion, minskade utsläpp och minimerat avfall.
Resurshantering	
9. Kontroll av inomhusluft	Behandling och förnyelse av inomhusluft. Exkluderar luftkonditionering.
10. Dricksvattenproduktion	Samla in, rena och distribuera dricksvatten.
11. Återvunnet material	Tillverkning av nytt material och nya produkter av återvunnet avfall.
12. Förnybara energikällor	Framställning, insamling och överföring av energi och värme från förnybara källor (biomassa, sol, vind, tidvatten och jordvärme).
13. Värme/energibesparing och hantering	Minska användningen av värme och energi eller minimera förlusten av dessa.
14. Hållbart jordbruk och fiske	Minska miljöpåverkan inom jordbruket och fisket.
15. Hållbart skogsbruk	Program eller projekt för återplantering av skog samt skogsplantering i ett långsiktigt hållbart perspektiv.
16. Ekoturism	Turism som innebär bibehållandet av naturen och kulturarvet.
17. Övrigt	Naturvård, skötsel av naturliga växtplatser och biologisk mångfald, förebygga och minska påverkan av naturkatastrofer.

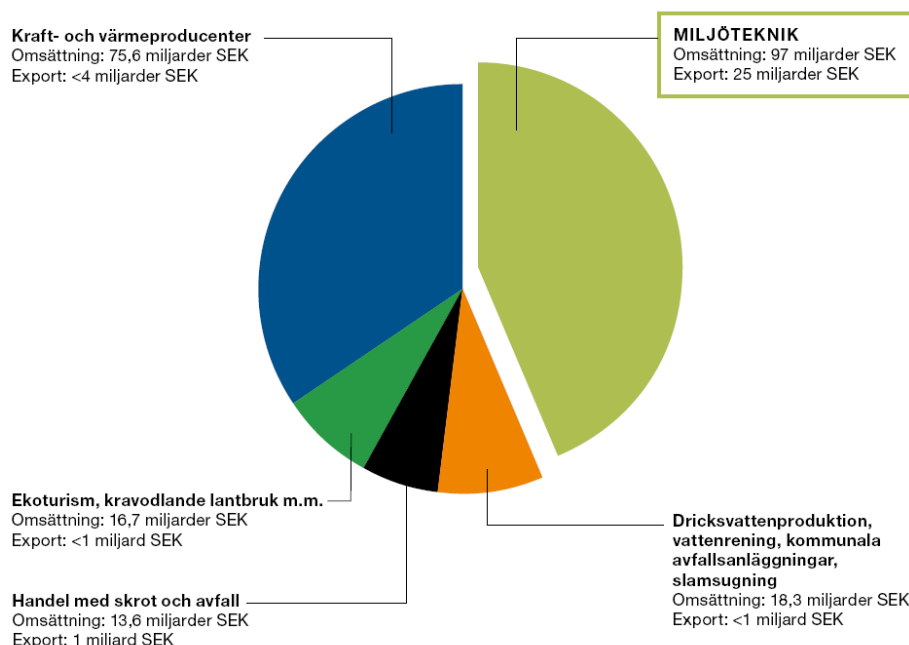
Källa: SCB 2005

Syftet med denna rapport är att titta specifikt på miljöteknik, inte miljöföretag i allmänhet. Denna distinktion kan tyckas trivial, men spelar viss roll då miljöföretag och miljöteknik-

företag inte är synonyma begrepp. Mer specifikt utgör den senare en delmängd av den förra, men eftersom SCB:s statistik från början inte var tänkt att beskriva miljöteknikföretagen fanns tidigare ingen tydlig gräns mellan vad som bör räknas som ett miljöteknikföretag respektive övriga miljöföretag i databasen. I och med att just miljötekniken under senare år fått allt mer uppmärksamhet har dock behovet av en sådan avgränsning gradvis vuxit fram och arbetet med detta har också inletts.

Huvudansvaret för denna process har Swentec som 2005 instiftades av regeringen med uppdrag att stärka svenska företags affärsmöjligheter och konkurrenskraft inom miljöteknik och miljöanpassade produkter, på den svenska såväl som på den internationella marknaden. Swentec använder statistiken från miljöföretagsdatabasen för att följa utvecklingen inom miljötekniksektorn över tid samt att välja ut prioriterade områden. För detta syfte har SCB uppdragits att särredovisa de delar av miljöföretagsdatabasen som enligt Swentec bör räknas som miljöteknik.¹¹ Figuren nedan visar hur denna uppdelning ser ut.

Figur 1-2 Miljöteknikdatabasen i förhållande till miljöföretagsdatabasen, 2006.



Källa: Swentec

Swentecs avgränsning av miljötekniksektorn bygger på skrivningarna i EU-kommissionens Environmental Technology Action Plan¹², ETAP, vilka utgår ifrån ett systemorienterat synsätt. ETAP:s definition av miljöteknik lyder kortfattat¹³:

¹¹ De näringar som exkluderas från miljöföretagsdatabasen är: Hållbart jordbruk och fiske, Hållbar skog, Hantering av naturkatastrofer, Ekoturism, Biologisk mångfald, Regummering, Hantering av kärnavfall, Kraft- och värmeproducenter, Parthandel med skrot och avfall samt Kommunal verksamhet (dricksvattenproduktion, vattenreningsverk, kommunala avfallsanläggningar och slamsugning).

¹² KOM 2004(38) slutlig.

¹³ Denna definition är en kondenserad version av ETAP:s ursprungliga formulering, vilken utformades av VINNOVA och Formas i "Forskningsstrategi för miljöteknik" (2007).

Miljöteknik innefattar sådana produkter, system, processer och tjänster som ger tydliga miljöfördelar i förhållande till befintliga eller alternativa lösningar sett i ett livscykel-perspektiv.

Tabellen nedan visar de områden som ingår i miljötekniksektorn enligt Swentecs definition.

Tabell 1-2 Miljöteknikområden enligt Sveriges miljöteknikråd (Swentec) och ETAP.

Miljöteknikområden	Verksamhet
Avfallshantering	Insamling, hantering, biologisk behandling, återvinning och deponering
Buller	Tillverkning och försäljning av ljudabsorberande material och mätinstrument samt kunskapsöverföring inom området ljud och vibrationer
Byggande och boende	Upprustning av bostäder och kontor och återvunnet material. En stor delmängd av företagen finns inom kategorin kontroll av inomhusluft
Energi och klimat	Bio- och solenergi, vind-, våg- och vattenkraft, fjärrvärme och –kyla samt energieffektiviseringar
Luftrening	Luftutsläppskontroll, behandling och/eller borttagande av luftföroreningar
Marksanering	Termisk, biologisk, fysikalisk/kemisk sanering och jordtvätt
Miljökonsulter	Utförare av miljörelaterade analytiska tjänster
Systemteknik, styr- och reglerteknik	System och produkter för övervakning och kontroll
Transporter	Nya transportlösningar
Utbildningstjänster	Utbildning inom miljöområdet
Vattenrening	Hushållning, lokala och centrala avloppssystem, rening för både industri och samhälle samt slam

Källa: Swentec

Miljötekniksektorn, korta fakta (2006)

Källa: Swentec

Omsättning	97 miljarder SEK
Export	25 miljarder SEK
Sysselsättning	46 100 personer
Antal företag	3 581 stycken

Grunden till definitionen är hämtad från formuleringarna i Agenda 21 om miljöanpassad teknik. Där anges att miljöanpassad teknik skyddar miljön, är mindre förorenande, utnyttjar alla resurser på ett mer hållbart sätt, återvinner en större andel av det avfall och de produkter som den ger upphov till och hanterar restavfall på ett bättre sätt än den traditionella teknik som den ersätter. Miljöanpassad teknik kan också vara process- och produktteknik som ger upphov till små mängder avfall eller inget avfall alls, och därmed förebygger föroreningar. Den miljöanpassade tekniken utgörs inte bara av enskilda metoder, utan kan även vara hela system som omfattar know-how, förfaranden, varor och tjänster, utrustning samt organisatoriska rutiner och ledningsrutiner.

Genom att fokus skiftas från produkter mot system underlättas arbetet med att formulera målsättningar och styrmedel som driver utvecklingen i hela ekonomin i en mer miljöeffektiv riktning, inte bara de delar som direkt relaterar till miljön.

Samtidigt medför denna definition vissa problem i arbetet med att kartlägga och analysera miljötekniksektorn, särskilt med statistiska metoder. I någon mening är alla företag som på något sätt minskar sin miljöpåverkan miljöteknikföretag, oavsett inriktning på den huvudsakliga verksamheten. Hur avgränsningarna görs och vilka företag som kan anses vara miljöteknikföretag riskerar således att bli föremål för olika tolkningar vilket kan tänkas leda till viss förvirring. Begreppet kan också gradvis förlora sin betydelse om allt för stora delar av ekonomin går att rubricera som miljöteknik. Det bör dock understrykas att det arbete som Swentec och SCB gör för att bryta ut miljötekniken ur miljöföretagsdatabasen syftar till att minska osäkerheterna gällande avgränsningen.

Den statistiska analysen i denna rapport utgår ifrån miljöföretagsdatabasen, det vill säga hela cirkeln i figur 1-2 ovan. Motivet till detta är i första hand att det möjliggör vissa internationella jämförelser. Eurostats statistik bygger på motsvarande branschindelning som den som SCB använder och fortfarande är Swentecs definition inte fullt harmoniserad med denna. Gällande utvecklingen i de länder som studeras i senare kapitel bestämmer förutsättningarna i respektive land ramverket för analysen. Detta gör att viss inkonsistens kan uppstå mellan vad som avses med miljöteknik i olika delar av rapporten, men ambitionen är att vara så tydlig som möjligt gällande dessa diskrepanser.

Miljöteknik eller cleantech?

I Sverige används det amerikanska uttrycket cleantech vanligtvis synonymt med miljöteknik. Det är dock viktigt att understryka, särskilt vid internationella jämförelser, att cleantechbegreppet i USA i allmänhet inte likställs med miljöteknik – Environmental Technology. Till den senare kategorin räknas mer traditionell miljörelaterad verksamhet som mätning, utsläppsbegränsning, sanering och avfallshandling medan cleantech innefattar nya produkter och tjänster med en viss innovationshöjd som utöver positiva miljöeffekter också ska generera mervärde i form av ökad nytta och/eller kvalitet.¹⁴ Miljöteknikmarknaden beskrivs i USA som mogen och det är i första hand cleantech som attraherar investeringar och riskkapital.

Tillväxten på cleantechmarknaden är också hög, till stor del tack vare dels teknikgenombrott inom flera områden dels ett tydligt stöd i både den nationella politiken och många delstater samt ökad kunskap och acceptans från kapitalmarknaden. Kraftigt höjda priser på traditionella energikällor har naturligtvis också spelat en avgörande roll, liksom i Sverige, vilket är en av förklaringarna till att teknik för användning av förnybara energikällor är ett av de dominerande områdena inom cleantechsektorn.

¹⁴ Definition enligt Clean Tech Venture Network LLC.

2 Miljöteknikmarknaden i Sverige

Sverige anses vara ett land som kommit långt i miljöarbetet, inte minst genom att ha lyckats bryta kopplingen mellan utsläpp av växthusgaser och ekonomisk tillväxt, så kallad de-coupling.¹⁵ Ett tecken på detta är den vitbok som USA:s ambassadör i Sverige, Michael M. Wood, presenterade i april 2007 om samarbete mellan USA och Sverige för att stimulera kommersialiseringen av alternativ energiteknik och energieffektivitet. Projektet kallas *The One Big Thing* och drivs av USA:s ambassad i Stockholm i nära samarbete med både det amerikanska utrikesdepartementet och Vita Huset samt med flera svenska aktörer, däribland Statsminister Fredrik Reinfeldt. Ett av syftena med projektet är att identifiera intressanta svenska miljöteknikföretag och hjälpa dessa att etablera sig på den amerikanska marknaden och på så sätt överföra kunskap från Sverige till USA.¹⁶

I tabellen nedan sammanfattas några nyckeltal på miljöområdet som visar Sveriges position på miljöområdet i förhållande till ett urval av länder.

Tabell 2-1 Miljönyckeltal i ett urval av länder.

	Sverige	Finland	Schweiz	Japan	USA	Kina
Växthusgasutsläpp per capita (ton CO ₂ -ekvivalenter per år)	8	13	8	11	25	6
Industrins CO₂-intensitet (ton CO ₂ -utsläpp per producerad enhet)	1,5	2,7	1,0	2,6	2,6	4,3
CO₂-intensitet i elproduktionen (g CO ₂ per kWh)	45	194	26	429	573	788
Kvalitet, grundvatten (100=hög kvalitet)	97	99	93	87	82	76
Partikelhalt i stadsluften (mikrogram partiklar per kubikmeter)	12	19	24	31	23	72
EPI-ranking (av 149 länder) ^(a)	2	4	1	21	39	104
BNP per capita, köpkraftsjusterad (USD)	35 729	36 325	38 797	34 011	45 176	8 486

(a) Environmental Performance Index, EPI, mäter olika länders miljöskydd och hållbarheten i tillväxten och är ett samarbetsprojekt mellan bland andra Yale University och Columbia University. För info, besök projektets hemsida: <http://epi.yale.edu/Home>

Källor: Esty, D.C. m fl (2008) och IMF World Economic Outlook Database

En lång tradition av strikt miljölagstiftning sägs ha skapat både en god miljö och drivkrafter för innovationer inom miljöteknikområdet.¹⁷ Samtidigt är det sannolikt så att även rena marknadsmekanismer som stigande energi- och råvarupriser också varit betydelsefulla. I följande avsnitt diskuteras olika drivkrafter för miljöteknikutveckling och deras relativa betydelse.

¹⁵ Det finns dock experter som bestrider detta påstående, se till exempel "En myt att Sverige minskat utsläppen av växthusgaser", artikel publicerad på DN Debatt den 17 februari 2007.

¹⁶ <http://stockholm.usembassy.gov/Environment/index.html>

¹⁷ Se till exempel IVA (2007).

2.1 Drivkrafter för miljöteknikutveckling

Givet den aktuella definitionen av miljöteknik som alla produkter och processer som är miljömässigt bättre jämfört med tillgängliga alternativ är marknaden för miljöteknik inte ny i den meningen att nya och mer effektiva lösningar alltid följt på äldre och mer resurslösande alternativ. Vad som dock är nytt är det intresse och den uppmärksamhet som denna typ av teknik attraherar från väldigt skiftande håll. Det är också uppenbart att många nya företag, produkter och tjänster har utvecklats på senare år som inte tidigare hade en marknad, vilket givetvis inte är unikt för miljötekniksektorn.

För att förstå utvecklingen i denna sektor och för att kunna fatta kloka beslut gällande eventuella främjandeåtgärder är det dock viktigt att studera de faktorer som driver utvecklingen i olika delar av sektorn. I detta avsnitt diskuteras denna fråga översiktligt.

2.1.1 Ekonomin styr utvecklingen

Den grundläggande drivkraften för ny teknik och nya lösningar på alla marknader är att minska kostnaderna. Över tid förändras dock inriktningen på insatserna på grund av förändrade relativpriser – när en insatsvara blir relativt sett dyrare skapas incitament till investeringar som minskar beroendet av den insatsvaran.¹⁸ Ett tydligt exempel är all den teknikutveckling som kommit till stånd för att minska behovet av den allt dyrare produktionsfaktorn arbetskraft, vilket gäller allt ifrån *Spinning Jenny* (den första mekaniska vävmaskinen) och Watts ångmaskin till dagens uppsjö av avancerade mjukvaror som ersätter manuellt arbete inom alla delar av ekonomin.

Den snabba relativprisökningen på energi driver i dag på samma sätt utvecklingen mot mer energieffektiva produkter och processer, vilket innebär att marknaden för miljö- och energiteknik hela tiden växer. Forskningslitteraturen inom detta område är omfattande och stödjer över lag tesen att stigande energipriser har en betydande påverkan både på investeringar i energibesparande teknologi och på substitutionen mellan produktionsfaktorer och att detta gäller förväntade såväl som plötsliga energiprisförändringar.¹⁹

Samtidigt finns det också studier som pekar på att priseffekten på investeringar i ny teknik är mindre än väntat. Jaffe m fl (2002) refererar exempelvis till studier som visar att kostnaden för att installera energibesparande teknik har större betydelse än energipriset för investeringar i den nya tekniken. Betydelsen av olika drivkrafter kan också variera mellan olika tekniska lösningar, i synnerhet mellan så kallade ”rena teknologier”, som minskar utsläppen vid källan, och ”end-of-pipe”-teknologier, som renar de utsläpp som uppstår.²⁰

Över lag är betydelsen av förändrade relativpriser som drivkraft för innovationer alltså stor, men detta säger ingenting om vad som orsakar prisförändringarna i sig. I fallet energi är det utan tvekan så att flera olika faktorer samverkar så att priserna drivs uppåt. Till att börja med är den globala energimarknaden, med olja som den i särklass viktigaste energibäraren, kontrollerad av ett fåtal aktörer.

Den mycket kraftiga tillväxten i flera länder i Asien, kanske främst i Kina, har också skapat ett stort efterfrågetryck på nästan samtliga naturtillgångar, däribland olja. På grund av den begränsade tillgången har detta resulterat i kraftigt ökande priser – under inledningen

¹⁸ Detta är ett grundläggande antagande i nationalekonomisk teori och det finns åtskilliga vetenskapliga artiklar och läroböcker som beskriver de bakomliggande resonemangen såväl som presenterar empiriskt stöd för tesen. Ett exempel är Parkin, Powel och Matthews (2003).

¹⁹ Se till exempel Pindyck och Rotenberg (1983) och Popp (2002).

²⁰ Se till exempel Hammar och Löfgren (2007).

av 2008 nådde för första gången oljepriset över 100 USD per fat. Mycket tyder på att efterfrågan från Kina och de andra tillväxtekonomierna, framförallt i Asien och Östeuropa, kommer att öka framöver, vilket sannolikt kommer att pressa upp priset på energi ytterligare.

En faktor för tillväxten av den globala marknaden för miljöteknik är de så kallade flexibla mekanismerna, CDM (Clean Development Mechanisms) och JI (Joint Implementation). Mekanismerna är en del av Kyotoprotokollet och syftar till att underlätta övergången till ny och mer resurseffektiv teknik i länder som på egen hand skulle ha svårt att göra dessa nödvändiga investeringar. Samtidigt innebär de också en möjlighet för svenska företag att ta del av den växande marknaden för miljöteknik – de projekt som genomförs inom ramen för CDM och JI kan komma att omfatta investeringar på omkring 1 500 miljarder kronor fram till 2012.²¹

I en studie av förutsättningar och möjligheter att främja export av svensk teknik för energieffektivisering och förnybar energiproduktion genom de flexibla mekanismerna konstaterar Energimyndigheten att svenska miljöteknikföretag erbjuder tjänster och/eller produkter som efterfrågas inom CDM- och JI-projekt.²² På kort sikt är dock potentialen begränsad och ytterligare insatser behövs för att öka kunskapen om de flexibla mekanismerna samt att förbättra samverkan mellan företag, projektutvecklare och köpare av utsläppskrediter (ofta olika slags konsultföretag). Energimyndigheten understryker också att länder som Danmark och Österrike (med flera) redan i dag flitigt utnyttjar de flexibla mekanismerna för att främja miljöteknikexport.²³

I Sverige, liksom många andra länder, är även miljörelaterade styrmedel av olika slag en viktig faktor för utvecklingen av energipriset. Energiskatten, koldioxidskatten och el-certifikaten är exempel på ekonomiska styrmedel som haft en stor påverkan på energipriset. Slutsatsen är att både traditionella ekonomiska faktorer, utbud och efterfrågan samt miljörelaterade styrmedel samverkar så att relativpriset på framförallt fossila bränslen ökar över tiden. Detta i sin tur har sannolikt varit den mest betydelsefulla drivkraften för uppkomsten av ny teknik på energiområdet.

Miljöteknik är dock mer än bara energi, men för utvecklingen av övriga delar av ”sektorn” gäller också att flera olika faktorer påverkar efterfrågan. Många nya produkter som relaterar till mätning, behandling eller borttagande av föroreningar och buller av olika slag är dock som regel ett direkt resultat av ökade krav i form av regleringar och begränsningar, så kallade administrativa styrmedel. Mekanismen som driver utvecklingen är också i detta fall förändrade relativpriser, här dock i form av ”dyrare” utsläpp av miljöskadliga ämnen eller ljud.

Utöver ekonomiska och administrativa styrmedel spelar också informativa och forskningsbaserade styrmedel en viktig roll. Information används i miljöpolitiken såväl för att direkt påverka människors beteende som för att bereda vägen för andra och mer ”styrande” styrmedel. Syftet med informationen är ofta inte direkt att förändra människors beteenden, utan att öka kunskaper och påverka attityder så att människor lättare accepterar samhällsliga beslut om exempelvis ökade kostnader eller inskränkningar i friheten att välja. Svårigheten att avgöra till exempel hur effektiv just en informationskampanj har varit för att på-

²¹ *Energimyndigheten (2007c).*

²² *Ibid.*

²³ *Ibid.*

verka beteenden och attityder gör att information anses fungera bäst i kombination med andra styrmedel.²⁴

Tabell 2-2 Styrmedel, huvudgrupper och undergrupper.

Administrativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regleringar och gränsvärden för utsläpp ▪ Krav på bränsleval och energieffektivitet ▪ Långsiktiga avtal ▪ Miljöklassning
Informativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Upplysning ▪ Rådgivning ▪ Utbildning ▪ Opinionsbildning
Ekonomiska	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Skatter ▪ Stöd, subventioner ▪ Pant ▪ Marknadsbaserade (handel med utsläppsrätter och certifikat)
Forskningsbaserade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forskning och utveckling ▪ Demonstration ▪ Kommersialisering ▪ Upphandling

Källa: Energimyndigheten 2007

I Sverige har styrmedel sannolikt varit en viktigare drivkraft för uppkomsten av tekniska innovationer och tillväxt inom miljötekniksektorn än i många andra länder²⁵. Som påpekat ovan drivs olika delar av miljötekniksektorn i varierande grad av trycket från olika styrmedel och av rent marknadsbaserade faktorer. Hur fördelningen mellan dessa båda drivkrafter ser ut är en empirisk fråga som måste avgöras från fall till fall. Detta ryms inte inom ramen för denna rapport.

Ett viktigt konstaterande i sammanhanget är dock att miljöteknik måste vara lönsamt att använda för att en efterfrågan ska uppstå. Vissa menar att betalningsviljan för miljövänliga produkter och tjänster har ökat, vilket också tycks vara fallet på enskilda nischmarknader som ekologisk mat och ekologiska kläder²⁶. Över lag är marknadsandelen för de något dyrare ekologiska, miljömärkta och andra miljö- och klimatsmarta varor och tjänster fortfarande mycket begränsad, vilket indikerar att priset fortfarande är en avgörande faktor i valet mellan två alternativa lösningar, både hos företag och hos slutkonsument.

Av resonemanget ovan framgår att lönsamheten i att använda miljöteknik framför annan teknik uppstår på grund av förändrade relativpriser, där miljöskadliga aktiviteter (till exempel utsläpp av koldioxid) blir dyrare relativt mer miljövänliga alternativ. Drivkrafterna bakom de förändrade relativpriserna kan dock i varierande grad vara marknadsmässiga respektive ett resultat av miljörelaterade styrmedel.

²⁴ www.naturvardsverket.se

²⁵ Sverige placerade sig nyligen som nummer två i världen gällande miljöhänsyn och statliga åtgärder för miljön i det så kallade EPI-indexet (Environmental Performance Index) som tas fram årligen av de amerikanska universiteten Yale och Columbia. Endast Schweiz rankas högre.

²⁶ I Storbritannien har försäljningen av ekologiska matvaror ökat dramatiskt sedan mitten av 1990-talet och marknaden omsätter i dag nära 25 miljarder kronor, eller mellan två och tre procent av den totala matmarknaden. I Sverige utgör i dag andelen köpta ekologiska och miljömärkta varor 2,2 procent av den totala matvarukonsumtionen enligt SCB.

Vidare är det naturligtvis viktigt, ur ett strategiskt perspektiv, att försöka förstå logiken på de olika marknaderna inom miljöteknikområdet. Vilka de huvudsakliga köparna är och hur efterfrågan ser ut i dag och framöver är två grundläggande frågor. Här är det centralt att utgå ifrån enskilda teknikområden och inte försöka samla hela miljötekniksektorn i samma analys – skillnaderna mellan olika verksamheter som säljer exempelvis nya transportlösningar, utbildningstjänster, solenergiteknik respektive miljökonsulttjänster är för stor för att dessa ska analyseras som grupp.

En gemensam nämnare för stora delar av miljötekniksektorn är att Sveriges kommuner och landsting är viktiga, i vissa fall de enda, konsumenter. Vattenrening, avfallshantering och fjärrvärme är tre exempel. Dessa verksamheter utgör också en stor del av hela sektorn. Avfallshantering och vattenrening står till exempel tillsammans för omkring 36 procent av miljötekniksektorns omsättning, hälften av exporten samt 31 procent av sysselsättningen.²⁷

Det går således inte att prata om en gemensam marknadslogik för samtliga miljöteknikföretag, varje segment måste analyseras för sig vilket är ett arbete som bland andra Swentec redan inlett. I tre studier har marknaderna för Bioenergi, Vattenrening samt Avfallshantering studerats, vilka finns publicerade på Swentecs hemsida.²⁸ Här konstateras bland annat att en stor del av kunnandet inom dessa områden finns hos kommunerna, till exempel levereras omkring 60 procent av all fjärrvärme (som produceras av bioenergi) av kommunalt ägda bolag. Även inom avfallshantering beskrivs de kommunala bolagen som en starkt teknikdrivande faktor, bland annat genom att ställa stora krav på leverantörer.

2.2 Miljöteknikmarknaden i siffror

Swentec är ansvarigt för att ta fram statistik över miljötekniksektorns tillstånd och utveckling. Tillsammans med SCB arbetar därför Swentec, som beskrivet ovan, tillsammans med SCB för att ur Miljöföretagsdatabasen bryta ut de företag som anses vara utpräglade miljöteknikföretag (se figur 1-2 ovan). I detta avsnitt redovisas ett urval av den beskrivande statistik som Swentec publicerat gällande olika aspekter av miljötekniksektorns utveckling²⁹ samt enstaka uppgifter direkt ifrån SCB:s miljöföretagsdatabas.

Kraftig produktionstillväxt men långsam sysselsättningsökning

Under de senaste åren har tillväxten i sektorn varit mycket stark. Miljöteknikföretagens omsättning har ökat med närmare 40 procent sedan 2003, att jämföra med bruttonationalprodukten som ökat med omkring 12 procent under samma period. Exporten av miljöteknik har expanderat än kraftigare och exportens andel av omsättningen har därmed ökat, från drygt 20 procent år 2003 till omkring 27 procent år 2006. Det mesta av exporten utförs av företag med fler än 50 anställda, där exportandelen är 35 procent. I företag med mellan 11–50 anställda är andelen 15 procent och i de minsta företagen, med tio anställda eller färre, är andelen endast 12 procent. Dessa siffror är jämförbara med motsvarande för hela tillverkningsindustrin där exportandelen är cirka 40 procent i företag med över 49 anställda och drygt 12 procent i företag med mindre än 50 anställda.³⁰

²⁷ Notera att detta gäller miljötekniksektorn och inte miljösektorn såsom den definieras av SCB.

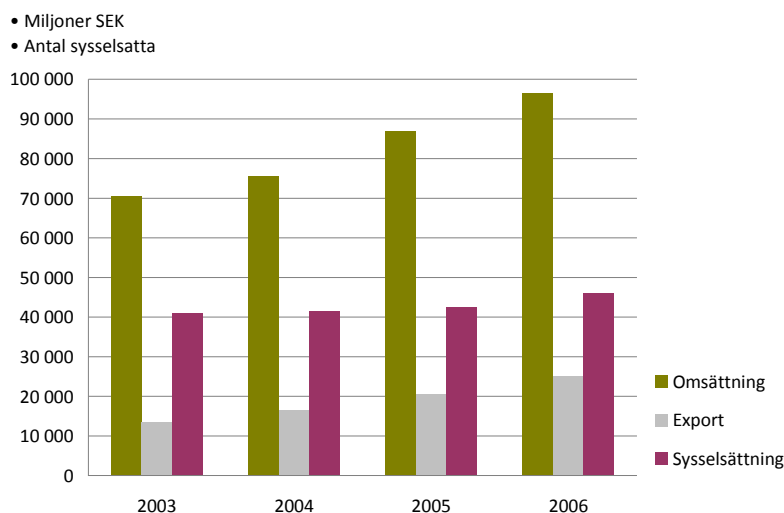
²⁸ www.swentec.se/rapporter

²⁹ "Svensk miljöteknik i siffror", Swentec och SCB

(http://www.swentec.se/upload/DOKUMENT/Egnaprocent20kartlaggningar/svenska/Svensk_miljoteknikstatistik_2006.pdf)

³⁰ ITPS A2007:015. Här används dock en annan indelning vilket försvårar en direkt jämförelse.

Figur 2-1 Miljötekniksektorns omsättning, sysselsättning och export, 2003–2006.

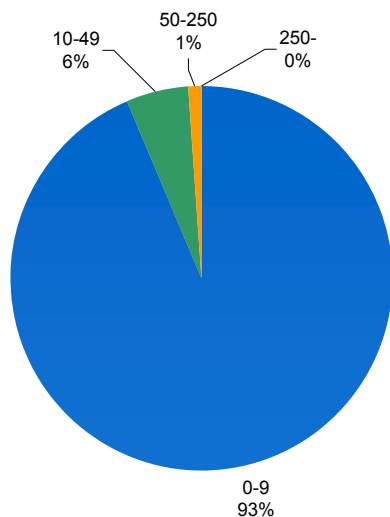


Källa: Swentec

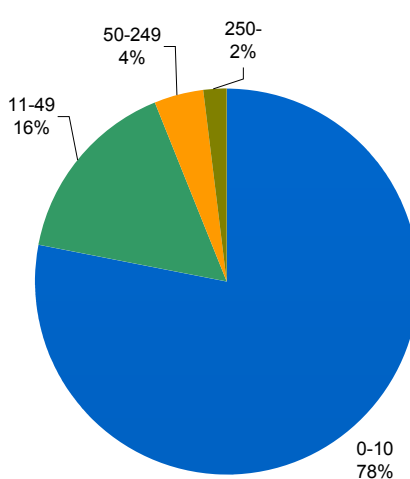
När det gäller miljöteknikföretagens storlek visar Swentecs genomgång att de flesta miljöteknikföretag är små. Närmare 80 procent av företagen har färre än 10 anställda och 94 procent har färre än 50 anställda. Jämfört med övriga näringslivet är detta dock inget anmärkningsvärd drag, tvärtom. Här är andelen företag med mindre än 10 anställda över 90 procent och andelen med mindre än 50 anställda närmare 99 procent.³¹

Figur 2-2 Andel företag (av totala antalet företag) i procent efter storleksklasser i näringslivet respektive miljötekniksektorn.

a) Näringslivet



b) Miljötekniksektorn



Källa: ITPS och Swentec

Det är dock inte särdeles intressant att enbart titta på denna aspekt av branschstrukturen, viktigare ändå för att förstå betydelsen av företag av olika storlek är hur omsättning, export och total sysselsättning fördelar sig mellan olika storleksklasser. Dessa uppgifter finns

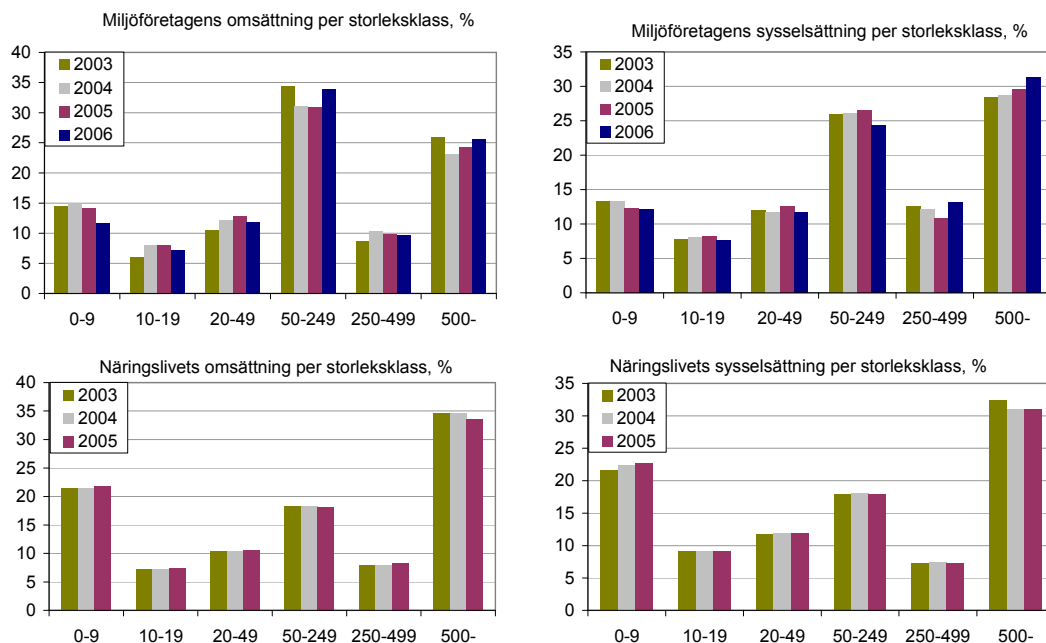
³¹ Se till exempel ITPS årsbok "Näringslivets tillstånd 2007", ITPS A2007:015.

dock ännu inte redovisade för miljötekniksektorn, däremot finns de i miljöföretagsdatabasen och för att belysa dessa aspekter använder vi här använt SCB:s statistik direkt, utan bearbetning av Swentec för att skilja ut miljöteknikföretagen. I figur 2-3 nedan visas resultatet, men viss försiktighet är att rekommendera när det gäller slutsatser för miljötekniksektorn ifrån de redovisade uppgifterna på grund av skillnaderna mellan de båda populationerna (miljöföretagen respektive miljöteknikföretagen, se ovan).

Klart är dock att ett tydligt karaktärsdrag som särskiljer miljöföretagen ifrån övriga näringslivet är att de mellanstora företagen, de med 50–250 anställda, har en förhållandevis stor dominans. Både vad gäller omsättning och sysselsättning har denna grupp avsevärt mycket högre andelar än vad som är fallet i näringslivet som helhet. Andelen av omsättningen är till och med större för de medelstora företagen som grupp än för de största företagen, vilket utgör en tydlig avvikelse från det normala. Även när det gäller exporten har de mellanstora företagen en framträdande betydelse.

Ytterligare ett karaktärsdrag för miljöindustrin är att de minsta företagen står för en mindre andel av den totala omsättningen och sysselsättningen än vad som är fallet i näringslivet som helhet.

Figur 2-3 Omsättning och sysselsättning fördelat på företagens storleksklass i miljöindustrin respektive näringslivet.



Källa: SCB och bearbetning av ITPS

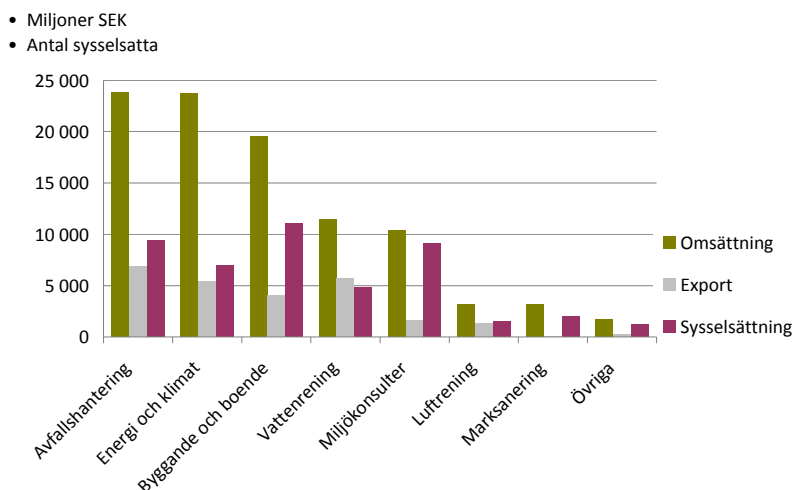
Ett fåtal teknikområden dominerar sektorn

Ovanstående genomgång visar struktur och utveckling i miljötekniksektorn som helhet. För att ge ytterligare detaljrikedom till beskrivningen redovisas i detta avsnitt fördelningen mellan olika miljöteknikområden, med särskilt fokus på några av de mest framträdande: Vattenrening, Avfallshantering, Byggnad och boende, Energi och klimat samt Miljökonsulter.

Figuren nedan visar hur omsättningen i miljötekniksektorn fördelar sig mellan olika teknikområden. De tre största områden, Avfallshantering, Byggnad och boende samt

Energi och klimat, står för två tredjedelar av den totala omsättningen, Vattenrening står för knappt 12 procent och Miljökonsulter för knappt 11 procent. Dessa fem dominerar alltså totalt sektorn i fråga om omsättning. Bilden är snarlik när det gäller sysselsättningen, men dominansen är något mindre. Särskilt området Energi och klimat har en avsevärt lägre andel av sysselsättningen än av omsättningen medan det motsatta gäller för området Miljökonsulter samt i viss mån Byggnad och boende.

Figur 2-4 Omsättning, export och sysselsättning fördelat på miljöteknikområde, 2006 (miljoner kronor).



Källa: Swentec

När det gäller utvecklingen över tid har denna varit positiv i samtliga dessa fem områden. Omsättning såväl som export har vuxit markant mellan 2003 och 2006, medan sysselsättningen återigen haft en något svagare tillväxt. Miljökonsultområdet avviker något här genom att dess tillväxt varit svagare än de övriga fyra och mellan 2005 och 2006 sjönk till och med omsättningen något.

Liksom omsättningen är exporten starkt koncentrerad till de fem dominerande områdena, koncentrationen är till och med något större. Omkring 94 procent av all export kommer ifrån dessa fem områden, vilket figuren nedan visar. Tillväxten har varit särskilt stark i Avfallshantering och i Energi och klimat, med en knapp fördubbling mellan 2003 och 2006 (i rörliga priser).

De viktigaste marknaderna för svensk miljöteknikexport återfinns i Europa, med undantag för USA som är den största enskilda marknaden. På listan över de tio största mottagarländerna återfinns förutom USA åtta EU-länder samt Norge.³² Inga asiatiska länder finns ännu med, men Asien står totalt sett för en betydande marknad som dessutom växer mycket snabbt. Potentialen för exporttillväxt är således stor, men hinder i form av komplicerade regelverk, kulturella och språkliga barriärer samt instabila institutionella förhållanden sätter på kort sikt gränser för denna potential.

Ägandestruktur och utbildningsnivå

Två intressanta aspekter på näringsstrukturen i miljötekniksektorn som ännu inte finns redovisade i Swentecs miljöteknikdatabas är ägandestrukturen och utbildningsnivån. Dessa

³² Swentec (2007).

områden är särskilt betydelsefulla ur ett internationaliseringsperspektiv och påverkan av såväl utländskt ägande som utbildning på de svenska företagens konkurrenskraft har tidigare studerats av ITPS.³³ För att här kunna kartlägga dessa aspekter inom miljöindustrin har ITPS uppdragit åt SCB att ta fram statistik för ägande och utbildningsnivå ur sin miljöföretagsdatabas för åren 2003 till 2006³⁴. Den bild som statistiken i detta avsnitt beskriver är, som påpekat ovan, inte exakt densamma som vore fallet för miljöteknikföretagen, men vissa observationer kan ändå göras som går att delvis applicera även på miljötekniksektorn.

Ägandestruktur

ITPS har i tidigare studier³⁵ visat att utlandsägandet är störst i realkapital- och humankapitalintensiva branscher med en hög andel forskning och utveckling. Exportintensiteten är generellt också högre i de utlandsägda företagen. Motiv för utländska aktörer att investera i svenska företag kan vara att öka de så kallade koncernspecifika stordriftsfördelarna, som till exempel bättre produkter, mer effektiva metoder eller starka varumärken.

För ett litet land som Sverige kan utländska direktinvesteringar, liksom import av varor och tjänster, bidra till kunskapsöverföring som gynnar produktivitetstillväxten. Däremot är det inte med säkerhet så att de företag som köps upp av utländska aktörer blir mer produktiva eller FoU-intensiva efter uppköpet, effekterna ligger på en mer övergripande nivå.³⁶ Utländskt ägande är en viktig faktor att studera för att förstå utvecklingen i ekonomin och i enskilda sektorer.

Tabell 2-4 Ägandestruktur i miljöindustrin.

Ägandekategori	Omsättning 2006		Export 2006		Export i procent av omsättning	Sysselsättning 2005	
	milj kr	procent	milj kr	procent		antal	procent
Privat, svenskt	97 427	44	19 548	64	20	48 257	50
Privat, utländskt	58 333	27	10 481	34	18	20 523	21
Statligt	28 812	13	440	1	2	8 209	9
Kommunalt	35 203	16	236	1	1	18 822	20
Totalt	219 775	100	30 705	100	14	95 811	100

Källa: SCB och bearbetning av ITPS

I miljöindustrin dominerar privatägda svenska företag i termer av såväl omsättning som export och sysselsättning. Den kommunala verksamheten står för en väsentlig andel av omsättning och sysselsättning, den statliga verksamheten för en betydlig mindre. Utländsägda företag stod år 2006 för 27 procent av omsättningen, 34 procent av exporten och 21 procent av sysselsättningen. På grund av förändringar i miljöföretagsdatabasen är det svårt att säga något definitivt om utvecklingen över tid.

Exporten är nästan dubbelt så stor från de svenskägda företagen som från de utländsägda och den har ökat snabbare för de svenskägda företagen än för de utländsägda sedan 2003,

³³ Se till exempel "Svenskt näringsliv i en globaliserad värld" (ITPS A2007:004) och "Handel, direktinvesteringar och tillväxt" (ITPS A2007:007).

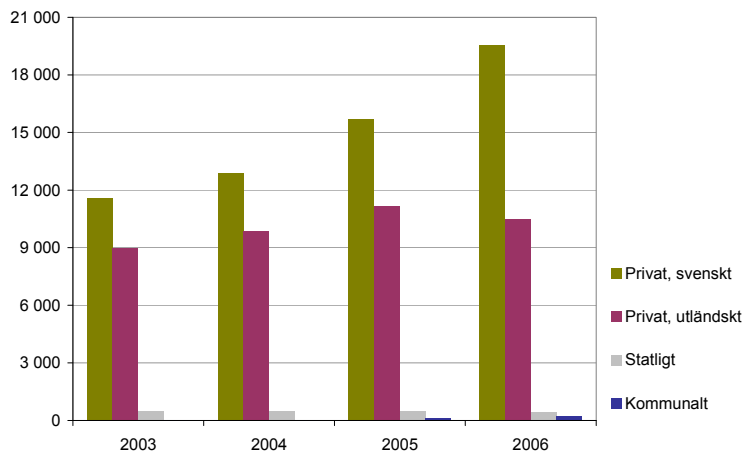
³⁴ Vissa uppgifter om de sysselsatta som hämtas från RAMS finns inte ännu för år 2006. Utvecklingen under åren 2003-2006 som den visas i statistiken är inte helt tillförlitlig då SCB tillfört respektive tagit bort verksamheter ur miljöföretagspopulationen bland annat på uppmaning av Eurostat. ITPS redovisar därför i huvudsak uppgifter för det senast tillgängliga året.

³⁵ ITPS A2007:004.

³⁶ Ibid.

vilket figuren nedan visar. Kommunala och statliga bolag står för en försumbar del av den totala utrikeshandeln.

Figur 2-5 Export per ägarkategori 2003–2006, miljoner kronor.



Källa: SCB

Utbildningsnivå i olika miljönäringar

Även utbildningsnivån i olika företag och delar av miljöindustrin finns beskriven i SCB:s miljöföretagsdatabas, men har ännu inte bearbetats för att miljöteknikföretagen ska kunna särskiljas. I detta stycke redovisas statistiken över utbildningsnivå för ett urval av branscher med särskilt stor relevans utifrån inriktningen på denna rapport. Tabellen i sin helhet finns i bilaga 1.

Utbildning är liksom ägandefrågan en viktig faktor för svensk konkurrenskraft i den internationaliserade ekonomin. Sverige har komparativa fördelar inom kunskapsintensiv produktion som kräver hög kompetens³⁷, och det är en uttalad politisk målsättning att ”Sverige inte ska konkurrera med låga löner utan med kunskap och kompetens”. En anledning till detta är att konkurrensen från låglöneländer i globaliseringens fotspår i huvudsak hårdnat inom områden i ekonomin som kräver mindre kvalificerad arbetskraft.

Ur ett svenskt policyperspektiv kan man mot bakgrund av detta dra slutsatsen att delar av näringslivet med en hög utbildningsnivå sannolikt kommer att ha störst möjligheter att konkurrera (framgångsrikt) på världsmarknaden framöver. På lång sikt kommer dock länder som Kina och Indien att knappa in på Sverige och andra industrialiserade länder, både vad gäller löner och produktivitet. Hur detta i förlängningen kommer att påverka svensk ekonomi är dock svårt att säga i dag.

Miljöindustrin består av en mycket heterogen grupp företag inom hela näringslivet. Arbetskraftens utbildningsnivå visas i de två följande tabellerna per branschgrupp respektive storleksgrupper. Här framgår att en stor del av de med en eftergymnasial utbildning är sysselsatta i branschgrupp Fastighetsförvaltning, leasing, databehandling, FoU och företagstjänster (SNI 70-74). Andelen högutbildade är också avsevärt högre här än i alla andra branscher. I denna bransch arbetar dessutom en majoritet av de med en högskoleutbildning längre än tre år. Även El- gas och hetvattenförsörjning har en hög andel högutbildade.

³⁷ ITPS A2007:004.

Tabell 2-3 Utbildningsnivåer per branschgrupp i urval ur miljöföretagsdatabasen, 2005, antal sysselsatta.

Bransch	SNI	Förgymnasial och gymnasial utbildning	Högre utbildning ^(a)	Andel högutbildade, procent
Maskinindustri, elektroindustri, motorfordonsindustri och annan industri	30-36	1 637	369	18
Återvinning	37	1 849	205	10
El- gas- hetvattenförsörjning	40	5 939	4 113	41
Vattenförsörjning	41	1 599	751	32
Byggverksamhet	45	10 098	1 256	11
Parti- och agenturhandel utom med motorfordon, avfallsprodukter och skrot	51 (exkl. 5157)	3 373	1 664	33
Parthandel med avfallsprodukter och skrot	5157	2 688	232	8
Transporter, post o tele, bank o försäkring	60-67	3 440	328	9
Fastighet, leasing, databehandling, FoU, företagstjänster	70-74	6 999	12 355	64
Avloppsrening, avfallshantering och renhållning	90	10 266	1 590	13

(a) Eftergymnasial och forskarutbildning

Källa: SCB och bearbetning av ITPS

När det gäller fördelningen mellan företag av olika storlek ser vi att antalet högutbildade är störst i storföretagen med fler än 500 sysselsatta. Andelen högutbildade av hela arbetsstyrkan är dock störst i de något mindre företagen, med 250–499 anställda, och i de medelstora företagen (50–249). Därefter faller andelen med företagsstorleken och den allra lägsta andelen högutbildade finns i mikroföretagen med mindre än tio anställda.

Tabell 2-4 Utbildningsnivåer, fördelat på företagets storlek, 2005, antal sysselsatta.

Storleksklass	Förgymnasial och gymnasial utbildning	Högre utbildning ^(a)	Andel högutbildade, procent
0–9	9 101	2 680	22,7
10–19	6 111	1 775	22,5
20–49	9 243	2 775	23,1
50–249	16 597	8 842	34,8
250–499	6 615	3 705	35,9
500–	18 855	9 512	33,5
Summa	66 522	29 289	30,6

(a) Eftergymnasial och forskarutbildning

Källa: SCB och bearbetning av ITPS

2.2.2 Tidigare studier av styrkeområden och tillväxtpotential

Vad som är svenska styrkeområden inom miljötekniken är en komplicerad fråga. Ett sätt att mäta styrka, konkurrenskraft om man så vill, är att utgå ifrån omsättnings-, sysselsättnings- och exportstatistik. Med detta angreppssätt blir svaret dock inte nödvändigtvis detsamma som när man tittar på patentregistreringar. Ytterligare en bild målas upp om svaret baseras på intervjuer av olika intressenter (företagare, forskare, politiker, med flera). Givet detta är det intressant att notera att det tycks råda viss samsyn bland aktörer som studerat frågan i Sverige.

Swentec formulerar sitt svar på frågan om vilka de svenska styrkeområdena är på följande sätt: *”Sverige har kompetens inom flera olika områden, men den svenska styrkan är framförallt systemlösningar för exempelvis förnybar energi, byggande och boende och avfallshantering. Det finns också en unik helhetssyn i Sverige som innefattar miljöpolicies, styrmedel, information, utbildning och rådgivning. Mycket av den kunskapen finns samlad hos de svenska kommunerna.”*³⁸

Exportrådet identifierar likaså komparativa fördelar för Sverige inom flera olika områden. På sin hemsida skriver man att: *”Sveriges styrka ligger i en helhetssyn som innebär att ett helt paket av tjänster, såsom miljöpolicies, styrmedel, information, utbildning och rådgivning, kan erbjudas. Inom detta område finns en stor kompetens i konsultföretag, myndigheter och kommuner. Sverige har hela systemlösningar att visa upp inom hållbara kretslopp för vatten och avfall, materialåtervinning, förnybar energi, byggande och boende samt transporter.”*³⁹

Tydliga likheter finns mellan de båda organisationernas syn på vilka de svenska styrkeområdena är, men det är inte uppenbart hur detta urval genomförts.

VINNOVA och Formas presenterade i början av 2007 ett förslag till forskningsstrategi för miljöteknik⁴⁰, i vilken sex svenska styrkeområden identifieras: Hållbart samhällsbyggande; Hållbara transporter; Miljöskyddsteknik; Användande av biologiska naturresurser; Lätta och avancerade material samt Energi. Styrkeområdena har identifierats utifrån resultat från tidigare studier inom framförallt IVA-projektet *Miljöarbetets nya arena* och inom projektet *Teknisk Framsyn* samt myndigheternas eget arbete. I viss mån överlappar dessa områden med Swentecs och Exportrådets, men det finns också vissa skillnader.

Även IVA, Kungliga ingenjörsvetenskapsakademien har publicerat studier där svenska styrkor inom miljöområdet kartläggs.⁴¹ IVA utgår dock, till skillnad från ovan nämnda aktörer ifrån SCB:s definition av miljöföretag i sin analys. Man menar att den definition av *miljöteknik* som lanseras av ETAP, och som används av bland andra Swentec, är för vid och oprecis för att kunna användas i statistiska analyser.⁴²

Enligt IVA:s kartläggning, som baseras på flera olika metoder, kan svenska komparativa fördelar hittas inom ett begränsat antal områden. Särskilt nämns avfallshantering, förnybar energi, kontroll av inomhusluft samt avloppshantering. Samtliga dessa kan karaktäriseras som infrastruktur- eller systemtjänster.

³⁸ www.swentec.se

³⁹ www.swedishtrade.se/miljoteknik/?objectID=5843

⁴⁰ Formas och VINNOVA (2007).

⁴¹ IVA (2006a) och IVA (2007b).

⁴² IVA (2006a), s. 8.

I en kartläggning från 2007 identifierar IVA därutöver ytterligare tre områden som Sverige ”kan, bör och vill prioritera” för att stärka konkurrenskraften inte bara i miljötekniksektorn utan för näringslivet i stort: Biomassa, Bioenergi och Riskkapitalförsörjning. Inom dessa bedömer IVA att potentialen är särskilt stor för svenska företag att kunna konkurrera internationellt, men att det krävs investeringar och ökad kunskap för att denna potential ska kunna realiseras.⁴³

De kartläggningar som nämns här utgör endast en liten del av alla de studier som gjorts på området, men de bedöms ganska väl representera den generella synen på vilka områden som är svenska styrkor. Eftersom denna bild baseras på historiska data beskriver den verkligheten så som den sett ut tidigare. En viktig fråga är hur situationen kan komma att se ut framöver, vilket tas upp i följande avsnitt.

Sammanfattningsvis kan man säga att tidigare studier av svenska styrkor inom miljötekniksektorn pekar på följande områden:

- Förnybara energikällor, särskilt bioenergi
- Hållbart byggande och samhällsplanering
- Hållbara transporter
- Miljöskyddstekniker (vattenrening, avfallshantering med mera)
- Systemlösningar på komplexa miljöproblem där olika kunskaper och kompetenser behöver samordnas

Framtida tillväxtpotential

En central fråga för svenska beslutsfattare att ta ställning till är hur denna information bör användas. Ska Sverige satsa brett för att driva på utvecklingen också i de ”svaga” sektorerna eller bör de redan ”starka” sektorerna stärkas ytterligare? Ekonomisk teori talar för det senare alternativet, det vill säga att utnyttja de komparativa fördelar som finns och konkurrera på världsmarknaden med det vi gör bäst.

Gällande de fyra områden där Sverige bedöms ha störst fördelar är det sannolikt så att tillväxtpotentialen inom dessa är mycket god. Stadsplanering och infrastruktur är områden där de flesta länder, inte minst snabbt växande ekonomier som Kina och Indien, redan i dag möter stora utmaningar. Den snabba omfördelningen av befolkningen från landsbygd till städer som nu pågår i framför allt Afrika, Asien och Latinamerika, men också i Västeuropa och USA, saknar motstycke i historien. Befolkningstillväxten i städerna medför ett ökat behov av hållbara boendelösningar samt hållbara infrastruktur- och transporttjänster. För svenska företag, vilka anses ha god kompetens inom dessa områden, innebär detta en marknadspotential.

I en rapport finansierad av Nutek från augusti 2006⁴⁴ analyseras potentialen och riskerna för företag inom olika delar av miljötekniksektorn. Här konstateras att potentialen genomgående är stor, särskilt inom områdena vatten- och avloppsrening, energieffektiviseringar (särskilt inom fastighetssektorn) och förnybar energi. För att potentialen ska kunna utnyttjas krävs dock att satsningarna på forskning och utveckling fortsätter samt att den inhemska efterfrågan stimuleras så att små och medelstora företag kan växa och därmed bättre klara av konkurrensen på den internationella marknaden. Exempel på åtgärder som

⁴³ IVA (2007b).

⁴⁴ Billing m fl (2006).

skulle kunna bidra till denna utveckling är effektiv grön offentlig upphandling, höjda skatter på energi från fossila bränslen samt stöd till kommersialisering av ny teknik.

Denna bild stämmer väl överrens med den kartläggning av svensk miljödriven strukturomvandling som IVA publicerade 2007⁴⁵, vilken beskriver tillväxt- och exportpotentialen i svenska styrkeområden inom miljötekniksektorn. Kartläggningen lyfter fram flera exempel på marknader där svenska företag och forskare har en hög kompetens och därmed goda möjligheter att konkurrera internationellt, bland annat svartlutsförgasning för framställning av bioenergi, optimering av energisystem och energieffektivisering, batteriteknik samt infrastruktur (vatten, avlopp, avfallshantering med mera).

Samtidigt finns, enligt IVA:s kartläggning, flera hinder som försvårar både inhemsk tillväxt och ökad export. Liksom i den ovan nämnda Nutek-finansierade studien lyfter IVA fram att de miljörelaterade styrmedlen spelar en avgörande roll för konkurrenskraften hos miljöteknikföretagen, särskilt inom energiområdet, samt att bristen på riskkapital och annan finansiering innebär betydande hinder för utvecklingen.

Samordning och samverkan mellan olika aktörer på den svenska marknaden är ett annat område som pekas ut som nödvändigt att utveckla. En viktig form av samverkan handlar om att myndigheter bör kunna samordna sina insatser bättre och utnyttja sina respektive kompetenser på ett mer effektivt sätt. Redan i dag pågår en rad samarbetsprojekt mellan myndigheter, men inom området miljöteknik är dessa relativt få (det är svårt att säga exakt hur många eftersom projekt med miljöteknikrelevans inte alltid klassificeras under denna rubrik). Regeringen har också gett ett flertal myndigheter i uppdrag att stärka sitt tvärsektorialla samarbete för hållbar regional tillväxt genom att medverka i tematiska myndighetsgrupper.⁴⁶ En sådan grupp syftar till att öka samverkan inom området cleantech/miljöteknik och utgörs av följande myndigheter och organisationer: Energimyndigheten, ISA, Innovationsbron, ITPS, Naturvårdsverket, Nutek (samordnande), Sveriges universitets- och högskoleförbund (SUHF), Swentec och VINNOVA.

Även företagen kommer att behöva samverka mer organiserat i nätverk för att kunna tillgodose den efterfrågan på helhetslösningar som finns globalt och som rimligtvis kommer att växa framöver. Utöver mer generella uppgifter som att tillhandahålla infrastruktur, arbetskraft med rätt kompetens, kapital där inte marknaden gör det, rådgivning och information samt möjligheter för företagen att etablera sig på en fungerande hemmamarknad genom bland annat offentlig upphandling har staten ytterligare en tänkbar roll i detta sammanhang. Denna handlar om att underlätta samverkan mellan företag genom att skapa forum för dialog med ett tydligt syfte att generera samarbetsavtal och gemensamma projekt mellan olika företag och organisationer.

Tillväxtpotentialen i miljötekniksektorn är, som beskrivits ovan, till en betydande del avhängig politiska beslut. Styrmedel av olika slag har potential att skapa och utveckla en marknad för nya företag att etablera sig på. Det är dock viktigt att understryka att dessa styrmedel i första hand inte riktar sig mot miljöteknikföretagen själva, utan mot övriga delar av näringsliv såväl som mot offentlig sektor, det vill säga miljöteknikföretagens kunder. Både direkta åtgärder, som ökad grön offentlig upphandling (GPP), och indirekta, som förändringar i skattesystem, kan spela en betydande roll. Satsningar på forskning, kommersialisering och affärsutveckling blir uddlösa om efterfrågan för de produkter och tjänster som tas fram inte möter någon efterfrågan.

⁴⁵ IVA (2007b).

⁴⁶ Regeringsbeslut N2007/5727/RT, 2007-06-20.

Slutsatser och policyimplikationer

En lyckad strategi för tillväxt i miljötekniksektorn bör vara väl balanserad mellan å ena sidan åtgärder inom områdena forskning, utveckling och entreprenörskap och å andra sidan åtgärder som skapar efterfrågan för miljöteknik. Inom det senare området spelar offentliga aktörer och, inte minst, de stora företagen en helt avgörande roll – det är hos dessa aktörer resurserna för investeringar i ny teknik finns. Incitament för att genomföra investeringarna skapas genom en kombination av marknadsbaserade drivkrafter och miljörelaterade styrmedel.

Specifika lösningar för miljöteknikföretag är dock rimligtvis svåra att utforma då dessa återfinns inom samtliga delar av näringslivet. Mer effektivt är det troligtvis att dels skapa gynnsamma villkor för företagande i allmänhet (för att till exempel främja nyföretagande) och dels införa både "morötter och piskor" för att gynna miljö- och klimatsmarta produkter, tjänster och processer.

Samtidigt är det viktigt att understryka att det råder en potentiell målkonflikt mellan tillväxt i miljötekniksektorn och i företag i andra delar av ekonomin. Miljörelaterade styrmedel som energiskatter, utsläppsregleringar och miljöredovisningskrav kan, åtminstone på kort sikt, medföra ökade kostnader för näringslivet som helhet, samtidigt som dessa ökar efterfrågan på miljöteknikföretagens produkter och tjänster. Ett exempel är handeln med utsläppsrätter som höjer priset på energi (och elektricitet) vilket innebär en konkurrensnackdel för den europeiska elintensiva industrin, men som också sannolikt har varit en mycket viktig pådrivande faktor för stora investeringar i förnybar energi, det vill säga miljöteknik.

Det finns de som menar att denna målkonflikt går att undvika. Den amerikanske forskaren/debattören Jeremy Rifkin, grundare av The Foundation of Economic Trends och rådgivare åt en lång rad statsöverhuvuden och företagsledare, talar om omställningen av energisystemet som den tredje industriella revolutionen och menar att de företag, och länder, som bäst klarar av övergången kommer att vara de stora vinnarna i framtidens globala ekonomi.⁴⁷ Detta resonemang är närbesläktat med den så kallade "Porterhypotesen", det vill säga att miljökrav leder till effektiviseringar som stärker företagets konkurrenskraft och därigenom ger upphov till en så kallad win-win situation där det lönar sig för enstaka länder att gå före i utvecklingen.

ITPS och andra⁴⁸ som studerat denna fråga menar dock att det inte kommer att vara gratis, eller till och med en vinstaffär som vissa hävdar, att göra de anpassningar av ekonomin som krävs för att uppnå miljömålen. Det saknas vetenskapligt stöd för slutsatser om generella positiva effekter på näringslivets konkurrenskraft till följd av en strikt miljölagstiftning. Detta innebär inte att styrmedel och andra åtgärder för att växla in samhällsutvecklingen på en hållbar bana bör undvikas utan endast att sådana åtgärder sannolikt kommer att medföra kostnader för samhället.

Det är alltså viktigt ur ett policyperspektiv att skilja på kostnader och intäkter som uppstår på kort-, medellång- och lång sikt och hur dessa storleksmässigt förhåller sig till varandra. Att göra de nödvändiga investeringarna i ny teknik och nya systemlösningar kommer att innebära en kostnad, men sannolikt en mindre sådan än kostnaden av att låta bli.

⁴⁷ *Tal vid 2008 års upplaga av European Business Summit i Bryssel den 21–21 februari. Rifkins analys bygger på en optimistisk syn på möjligheterna med ny teknik, hur övergången till det nya energisystemet ska gå till i praktiken är dock oklart.*

⁴⁸ *Se ITPS (2006) och Brännlund (2007).*

2.3 Politik för miljöteknik och andra främjandeåtgärder

Miljöteknik är ett prioriterat område för den svenska regeringen och för en rad andra organisationer, både näringslivsorienterade och miljöorienterade. Som beskrivet ovan ses utveckling av miljöteknik som ett sätt att driva samhället i en mer hållbar riktning genom att tillväxt och sysselsättning gynnas samtidigt som miljöpåverkan minskar.

Tillväxt i miljötekniksektorn (liksom i ekonomin som helhet) är beroende av ny kunskap och ny teknik samt nya kommersialiserbara produkter och tjänster. De ramvillkor som formar förutsättningarna för uppkomsten av innovationer, generellt såväl som för miljöteknik specifikt, är därmed av stor betydelse.

En rad aktörer arbetar mer eller mindre aktivt för att förbättra villkoren för att fler miljöteknikföretag ska kunna starta och växa, inte bara på den svenska marknaden utan även internationellt. I detta avsnitt beskrivs några av dessa aktörer och deras aktiviteter relaterat till miljöteknik.

2.3.1 Regeringen och regeringskansliet

Frågor som på olika sätt knyter an till miljöteknik behandlas inom regeringskansliet av ett flertal departement och även av andra aktörer, som till exempel Globaliseringsrådet och Kommissionen för hållbar utveckling. Tydligast uppdrag att främja miljöteknik har dock Miljödepartementet och Näringsdepartementet.

Inom andra departement berörs frågan mer fragmentariskt och inriktat på specifika områden. Utbildningsdepartementet till exempel främjar indirekt miljöteknik genom arbetet med finansiering av forskning inom miljöområdet medan Utrikesdepartementet på olika sätt stödjer svenska miljöföretags export.⁴⁹

I regeringens handlingsprogram för tillväxt och sysselsättning framgår att man ser miljöteknik, inte minst den växande efterfrågan på världsmarknaden, som ett sätt att nyttja miljöutmaningarna som ekonomisk hävstång.⁵⁰ Åtgärder har därför vidtagits för att direkt främja uppkomsten av och tillväxten i miljöteknikföretag. I 2007 års vårproposition presenterades en flerårig satsning specifikt på svensk miljöteknik på sammanlagt 530 miljoner kronor fram till och med 2010 (80 miljoner 2007 och 150 miljoner per år 2008–2010). En stor del av detta (245 miljoner) har avsatts till forskning kring vad man kallar ”miljövänliga” fordon, varav drygt hälften för gemensamma projekt med USA. Regeringen har också beslutat om en extra satsning på 30 miljoner kronor för att främja miljöteknikexport under perioden 2007–2009, med fokus på små och medelstora företag.⁵¹ Inom ramen för regeringens satsning på klimatområdet, den så kallade Klimatmiljarden⁵², ryms också stora investeringar som i varierande grad relaterar till miljöteknik (se tabell på nästa sida).

Utöver rent ekonomiska satsningar har även regeringen arbetat för att stärka det internationella samarbetet inom miljöteknikområdet, både med fokus på att motverka den globala uppvärmningen och att stärka svenska företags internationella konkurrenskraft. Liksom exportstöden har även dessa initiativ inriktats i första hand på små och medelstora företag, men även samarbeten av mer övergripande karaktär har inletts. Ett exempel på det senare

⁴⁹ Till exempel genom Sidas arbete för att främja en hållbar utveckling i fattiga länder.

⁵⁰ Regeringen Skr. 2006/07:23, s.32.

⁵¹ Pressmeddelande, Näringsdepartementet 25 oktober 2007.

⁵² Klimatmiljarden är den del av den budgetproposition som regeringen överlämnade till riksdagen den 20 september 2007 och innebär en total satsning inom klimatområdet på ytterligare 1 miljard kronor under perioden 2008 till och med 2010.

är det avtal om miljösamarbete mellan Sverige och Kina som miljöminister Andreas Carlgren undertecknade tillsammans med minister Zhou Shengxiang den 10 juni 2007. Målsättningen med avtalet är dels att bidra till en bättre miljö i Kina och globalt, men också att skapa förutsättningar till tillväxt och sysselsättning i den svenska miljötekniksektorn. Miljöministern besökte också i april 2008 Kina tillsammans med Statsminister Reinfeldt och Handelsminister Björling. Detta besök resulterade bland annat i ett ramavtal med Kinas nationella utvecklingskommission om att öppna för fler svenska investeringar i energi- och miljöteknik i Kina samt en avsiktsförklaring om medverkan från svenska företag i ett stort projekt att bygga en hållbar stad i Kina.

Ett annat svenskt initiativ i Kina är det miljöteknikcenter, Swedish Embassy Center for Environmental Technology (CENTEC), som invigdes av dåvarande handelsminister Tolgfors i juni 2007. Centret startas med hjälp av finansiering från Sida⁵³ och syftar till att bidra till en mer hållbar utveckling i Kina, sprida kunskap om svensk miljöteknik både vad gäller systemlösningar och utrustning samt att underlätta för speciellt små och medelstora företag att komma in på den kinesiska marknaden.

Tabell 2-5 Klimatmiljardens fördelning, perioden 2008–2010

Åtgärd	Syfte, innehåll	Avsatt belopp, mnkr
Klimatforskning	Klimatforskning vid Rosby Centre vid SMHI.	24
Energieffektivisering	Öka energieffektiviteten genom teknikupphandling och marknadsintroduktion av energieffektiv teknik, krav på energideklarationer av byggnader, klimatrådgivning till konsumenter och företagare, informations- och utbildningsinsatser om energieffektivisering samt stärkt samordning av effektiviseringsinsatserna.	310 (730 ^(a))
Pilot- och demonstrationsprojekt för andra generationens biodrivmedel	Stärka Sveriges position som ledande nation i arbetet med att ta fram andra generationens biodrivmedel.	150
Nätverk för vindkraft	Skapandet av ett nationellt nätverk för vindkraft med Energimyndigheten som samordnare, stärka befintliga initiativ och bidra till att nya regionala noder inom området.	40
Hållbart uttag av bioenergi i jord- och skogsbruket	Öka produktion och förbättra hållbarheten i uttag av biomassa från skogs- och jordbruk.	40
Klimatinvesteringar i andra länder	Sprida miljövänlig och energieffektiv teknik till andra, framförallt fattiga, länder.	96
Program för hållbara städer	Stimulera stadsbyggnadsprojekt som bidrar till en förbättrad miljö och minskad klimatpåverkan och som underlättar svensk miljöteknikexport.	340

(a) Inklusiva satsningar utanför Klimatmiljarden

Källa: Näringsdepartementet

Även Indien är föremål för den svenska regeringens ansträngningar att sprida svensk miljöteknik till andra länder. I februari 2008 besökte Andreas Carlgren landet med det

⁵³ Ambassaden i Peking avsätter också sex miljoner kronor över tre år för projektet.

uttalade syftet att underlätta för svenska miljöteknikföretag att ”knyta affärskontakter och teckna[r] kontrakt på den växande miljöteknikmarknaden i Indien”⁵⁴.

Näringsminister Maud Olofsson undertecknade den 28 juni 2007 ett avtal om samarbete kring förnybar energi med amerikanska Department of Energy (DoE). Överenskommelsen innebär att samverkan inom området förnybar energi och energieffektivitet fördjupas i form av informationsutbyte, seminarier, program för forskarutbyte, gemensamma FoU-projekt och samverkan mellan Centers of Excellence i USA och Sverige. För att administrera samarbetet har en bilateral arbetsgrupp bildats där Energimyndigheten är samordnare från svensk sida. Övriga organisationer som ingår i gruppen är VINNOVA, Skogsstyrelsen, Jordbruksverket, Formas, ISA och Vägverket från Sverige och bland annat Department of Energy och Department of Agriculture samt NREL-laboratoriet i Denver från USA. Gruppens första möte hölls via videolänk den 19 november 2007.

2.3.2 Myndigheter och andra utförande aktörer

Regeringens roll i arbetet med att främja miljöteknik är att staka ut riktningen och formulera de målsättningar som samhällets övriga aktörer bör sträva mot (till exempel de 16 miljömålen). För att omsätta politiken i handling, det vill säga för att få till stånd en faktisk utveckling, finns i Sverige ett nätverk av myndigheter och andra organisationer med specialkunskap inom olika områden. Tillsammans fullgör dessa aktörer olika funktioner som kan förbättra innovationsmiljön och därmed främja uppkomsten av ny miljöteknik och nya miljöteknikföretag samt främja tillväxt i redan etablerade verksamheter.

Forskning krävs för att skapa ny kunskap och nya teknologier som svar på miljöutmaningarna. Kunskapen i sig är dock endast första steget i en lång process och måste kompletteras och kombineras med konkreta idéer och lösningar på specifika problem (till exempel koldioxidutsläpp) för att en innovation ska komma till stånd. För att en ny produkt eller tjänst, oberoende av om det handlar om miljöteknik eller något annat, ska kunna spridas i ekonomin krävs som regel olika former av **produkt- och affärsutvecklingsinsatser**. Ett företag behöver etableras och investeringar i till exempel produktionsresurser, marknadsföring och organisationsutveckling är nödvändigt. En första prototyp kan behövas för att kunna demonstrera den nya produktens egenskaper och de vinster/besparingar dessa innebär för potentiella köpare/konsumenter. Inom samtliga dessa områden krävs som regel ett tillskott av extern **finansiering** i någon form. Det kan handla om olika former av statliga stöd eller om riskvilligt privat kapital.

En viktig poäng som ofta glöms bort är dock att en vanlig utveckling för ett litet innovativt företag är att bli uppköpt av ett större företag med resurser att utveckla potentialen i en ny idé. Detta gäller för hela näringslivet och rimligtvis också för miljöteknikföretagen, men det finns i dagsläget ingen statistik över detta fenomen att bygga en sådan analys på.

En ny produkt eller tjänst kräver en marknad för att bli en innovation, det vill säga det måste finnas en efterfrågan. En viktig komponent i innovationsmiljön är således närvaron av en **hemmamarknad**. När det gäller miljöteknik har marknaden i Sverige såväl som i andra länder skapats dels av de politiska kraven på minskad miljöpåverkan (försurning, ozonhålet, sopbergen, klimatförändringen.) och dels av ökade krav från näringslivet på energieffektivitet i takt med ökade olje- och elpriser.

När väl en produkt finns på marknaden är det dock vanligtvis svårt att direkt konkurrera ut befintlig teknologi, för vilken det redan byggts upp en fungerande produktionsapparat.

⁵⁴ *Pressmeddelande Miljödepartementet, 4 februari 2008.*

Stora investeringar i realkapital som inte går att omvandla, så kallade sunk costs, gör redan etablerade företag motvilliga att direkt ta till sig nya alternativ – trots att dessa skulle kunna sänka produktionskostnaderna.⁵⁵ I detta läge kan offentlig upphandling spela en central roll för utvecklingen och spridningen av den nya tekniken eller produkten.

Etablering på hemmamarknaden är endast det första steget mot långsiktig utveckling och tillväxt i svenska miljöteknikföretag. För att dessa ska kunna fortsätta växa är det nödvändigt med en expansion till marknader utanför landets gränser. Det kan ske både genom **export** och genom **etablering utomlands**. I båda fallen har initiativ tagits av regering, myndigheter och privata organisationer för att påverka utvecklingen. Export ses generellt som positivt och främjas aktivt av regeringen och dess myndigheter genom olika former av exportstöd. Etablering av svenska företag utomlands tenderar däremot att ses som något negativt och det svenska näringsklimatets påverkan på företagande i Sverige och omlokalisering av produktion till andra länder debatteras ständigt. ITPS har dock i en studie från 2007⁵⁶ visat att svenska företag som etablerar dotterbolag utomlands som regel blir mer konkurrenskraftiga än om en sådan etablering aldrig skett, vilket sannolikt har positiva effekter även på sysselsättningen i Sverige.⁵⁷

De funktioner som skisseras ovan formar tillsammans den svenska miljön för innovationer i allmänhet och miljöinnovationer i synnerhet. Tabellen nedan illustrerar förenklat vem som gör vad för att främja miljöteknik och miljöteknikföretag i Sverige utifrån dessa funktioner. Kartläggningen är inte heltäckande utan endast ett försök att på ett överskådligt sett visa vilka de huvudsakliga aktörerna är och vilka områden de främst verkar inom. Tabellen visar på ett av de problem som finns inom miljöteknikområdet, nämligen att tyngdpunkten på främjandeinsatserna i första hand ligger på forskning och utveckling medan efterfrågestimulans och exportfrämjande hittills hamnat på efterkälken.

Tabell 2-6 Ett urval av aktörer med uttalad ambition att på olika sätt främja miljöteknik.

Forskning	Produkt- och affärs- utveckling samt finansiering	Hemmamarknad	Export
VINNOVA		Naturvårdsverket	
Formas	Nutek	Offentliga uppköpare	Sida
Jordbruksverket	Privata riskkapitalbolag	Lokala nätverk/forum	SWEDFUND
Vägverket	Exportkreditnämnden	Miljöstyrningsrådet	Exportrådet
Banverket	Svensk exportkredit	Boverket	Exportkreditnämnden
MISTRA	ALMI	M fl	Svensk exportkredit
IVA	SWEDFUND		
Vetenskapsrådet	Industrifonden		
Universitet och högskolor	Universitetens holdingbolag		
Forskningsinstitut	Miljöinnovationstorget Innovationsbron		
	Energimyndigheten		
← Företag, svenska såväl som internationella →			

⁵⁵ Litteraturen inom detta område är omfattande. Exempel på artiklar är Ross (2004) och Church och Ware (2000).

⁵⁶ ITPS A2007:004.

⁵⁷ På kort sikt innebär dock en utflyttning av verksamhet från Sverige alltid en tillfällig och lokal negativ förändring av sysselsättningen.

Två viktiga aktörer som inte passar in i denna modell är Swentec och Statistiska centralbyrån (SCB). Swentecs funktion är i första hand att sprida kunskap och information om den svenska miljöteknikmarknaden och svenska miljöteknikföretag samt att främja nätverksbyggande och ökad samverkan. Även SCB har rollen som informations-spridare genom produktion av statistiskt underlag om miljöteknikföretag, dess antal, omsättning antal anställda med mera. Till skillnad från Swentec har SCB dock inget främjaruppdrag.

Att beskriva hela det system av aktörer som på olika sätt påverkar miljön för innovationer i Sverige är en utmaning och avgränsningen till enbart miljöteknik ställer än större krav. Denna rapport har inte ambitionen att uttömmande beskriva samtliga aktörer inom området utan enbart att ge exempel på viktiga aktiviteter som pågår, med utgångspunkt i funktionsindelningen i tabellen ovan.

Forskning

Forskning och utveckling bedrivs i Sverige av en lång rad aktörer och finansieras med både privata och offentliga medel. Denna rapport syftar inte till att beskriva detta system i detalj men det kan ändå vara värdefullt med en kort introduktion för att ge läsaren en bild av de olika aktörer som är iblandade och varifrån de största bidragen kommer.

Omkring 65 procent av forskningsfinansieringen kommer från privata medel, det vill säga från företag och privata forskningsstiftelser. Staten står för en femtedel och utländska aktörer för drygt sju procent. Även på utförarsidan är företagssektorn dominerande, följd av universitet och högskolor samt andra offentliga utförare (t ex olika forskningsinstitut och stiftelser). Företagen finansierar också till största delen sin egen forskning, men får visst tillskott från staten och utlandet. De tre främsta forskningsfälten är naturvetenskap och matematik, teknik samt medicin⁵⁸.

Hur mycket av de totala forskningsmedlen som går till miljöteknikforskning är i dagsläget oklart. Några av de huvudsakliga offentliga forskningsfinansiärerna är Energimyndigheten, Forskningsrådet Formas, Mistra, Vetenskapsrådet och VINNOVA. VINNOVA och Formas presenterade i februari 2007 en gemensam forskningsstrategi för miljöteknik innehållande flera konkreta förslag till strategiska åtgärder och satsningar inom deras verksamhetsområden. Förslagen samlas under tre rubriker:⁵⁹

- Ökat fokus på miljöteknik i forskningen
- Satsning på svenska styrkeområden
- Samverkan för forskning om miljöteknik

Sedan strategin presenterades har vissa konkreta satsningar gjorts i linje med ovanstående förslag. Till exempel har VINNOVA och Energimyndigheten inlett ett gemensamt program för energieffektiv elektronik inom vilket 200 miljoner kronor ska satsas under fyra år. Förhoppningen är att lika mycket ska skjutas till från näringsliv och universitet i form av medfinansiering av enskilda projekt.

Stiftelsen för miljöstrategisk forskning, Mistra, investerar årligen omkring 200 miljoner kronor i forskningsprojekt som syftar till att lösa viktiga miljöproblem.⁶⁰ Miljöteknik är en

⁵⁸ "Svensk forskning – Större forskningsfinansiärer", <http://www.vinnova.se/upload/EPiStorePDF/SvenskForskning2006.pdf>

⁵⁹ Läs mer i Formas och VINNOVA (2007).

⁶⁰ www.mistra.org

central del av verksamheten och flera avslutade, pågående och planerade projekt relaterar på olika sätt till området. Till exempel har Mistra finansierat forskning om bränsle-cellsteknik, metallåtervinning, kretsloppsanpassat byggande med mera.

Energimyndigheten stödjer forskning såväl som produkt- och affärsutveckling inom energiområdet. Energieffektiva lösningar är en viktig del av miljötekniksektorn och Energimyndigheten spelar därmed en central roll inom detta område. 2007 tilldelades Energimyndigheten 800 miljoner kronor för forskningsfinansiering, varav större delen gick till forskning om miljöteknik. Tillsammans med samhällsbyggnadssektorn satsar till exempel Energimyndigheten inom ramen för programmet CERBOF – Centrum för energi- och resurseffektivitet i byggande och förvaltning – 130 miljoner kronor på forskning och innovation kring energieffektiviseringar i bebyggelsen. Den första utlysningen på 12 miljoner kronor syftar till att fram innovativa lösningar som väsentligt minskar den totala energianvändningen i främst flerbostadshus byggda under perioden 1960–1980, de så kallade miljonprojekten. Målet är att dessa lösningar ska kunna användas i praktiskt byggande inom fem år.

Vetenskapsrådet har som uppgift att stödja och främja utvecklingen av svensk grundforskning inom hela vetenskapsområdet och fördelar forskningsstöd med sikte på högsta vetenskapliga kvalitet och förnyelse. De områden som Vetenskapsrådet arbetar inom är Humaniora och samhällsvetenskap, Medicin, Naturvetenskap och teknikvetenskap, Utbildningsvetenskap samt Forskningsinfrastruktur. Projekt med miljöteknikanknytning återfinns framförallt inom Natur- och teknikvetenskap, men även i viss mån inom övriga områden. Totalt fördelade Vetenskapsrådet omkring 2,7 miljarder kronor i forskningsstöd 2006, en summa som beräknas växa till 3,6 miljarder år 2008. Hur mycket av detta som går till miljörelaterad forskning är inte kartlagt.

Även ett flertal andra aktörer finansierar forskning inom miljöteknikområdet, däribland KK-stiftelsen, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF), Stiftelsen Lantbruksforskning (SLF) och Stiftelsen för strategisk forskning (SSF). Som nämnt ovan investerar också många internationella företag och organisationer i svensk forskning. Hur mycket som går till miljöteknik är dock svårt att säga.

En mycket viktig grupp aktörer inom forskningsområdet är naturligtvis utförarna, det vill säga universiteten och högskolorna samt olika forskningsinstitut. De stora universiteten i Stockholm, Göteborg, Lund och i viss mån Uppsala står av naturliga skäl för en stor del av denna forskning, men även andra aktörer lämnar betydande bidrag. Tilldelningen av forskningsmedel är ofta helt avgörande, vilket förklarar varför de stora universiteten utför så mycket av forskningen.

Stöd till produkt- och affärsutveckling

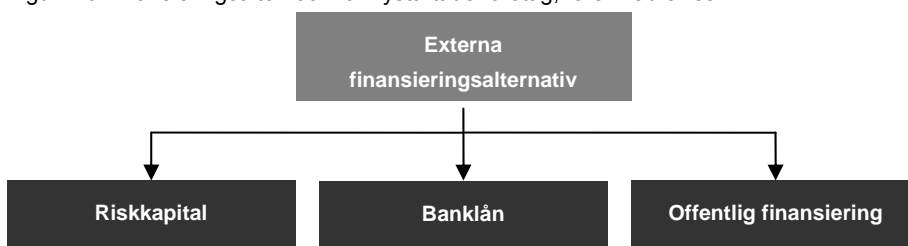
Som nämnt ovan är en viktig komponent i innovationsmiljön finansiering i den tidiga kommersialiseringsfasen. Stöd till forskning och affärsutveckling lägger grunden för uppkomsten av ny teknik och ny kunskap, men för att denna ska nå ut till marknaden och därigenom bli en innovation krävs som regel tillskott av kapital. Kapitalet behövs för att bygga produktions- och demonstrationsanläggningar, betala löner och mycket annat. I dag finns en rad större finansörer av produkt- och affärsutveckling, både offentliga och privata, men området pekas i flera sammanhang ut som en svensk svaghet och bristen på kapital, särskilt i de tidiga skedena, som ett reellt problem för tillväxten i miljötekniksektorn.⁶¹

⁶¹ Se till exempel Billing m fl (2006).

Finansiering

Kortfattat kan man säga att det finns tre huvudsakliga former av finansiering⁶²: riskkapital, banklån och offentlig finansiering. Riskkapital är investeringar i nystartade företag som sker med riskkapitalbolagets eget kapital och som därför, som namnet antyder, är förenade med stor risk för kapitalförlust i den händelse att utvecklingen av företaget blir sämre än förväntat. Detta gör att riskkapital är relativt dyrt jämfört med andra finansieringsformer, vilket dock uppvägs av en mycket hög möjlig vinst, ofta 3–10 gånger det investerade beloppet på några års sikt. Endast en mindre del av alla investeringar ger dock denna avkastning.

Figur 2-6 Finansieringsalternativ för nystartade företag, förenklad skiss.



Källa: Anchér m fl (2007)

Huvudalternativet till riskkapital är för de flesta företag banklån, vilket är ett relativt billigt sätt att skaffa externt kapital. Räntan på det lånade kapitalet utgör hela kostnaden och de skattemässiga fördelarna (ränteavdrag) medför en betydande kostnadsreducering. En nackdel med banklån är att bankerna som regel inte är villiga att ta samma höga risk som riskkapitalbolagen, vilket gör att tillgången är begränsad i ett företags tidiga skeden. Även någon form av pantsättning eller borgen från entreprenören är också nödvändig, vilket ökar den personliga risken.

Riskkapital kan delas in i två huvudsakliga kategorier: venture (start-up och expansion) respektive buyout, där den förstnämnda kategorin innebär olika former av kapitaltillskott för att utveckla verksamheten under de tidiga faserna (sådd-, tillväxt- eller bridgekapital) och den senare innebär att riskkapitalisten köper hela eller större delen av företaget.

År 2006 utgjorde riskkapitalinvesteringar (venture capital) i miljöteknik endast 0,6 procent av den totala investerade summan på 46 miljarder kronor. Antalet investeringar var något fler i förhållande till totalen, vilket betyder att beloppen per projekt i genomsnitt var små.⁶³ Det är dock viktigt att understryka att flera faktorer sannolikt har orsakat denna situation. Industrin själv uppger ofta kortsiktiga politiska beslut, vilka skapar osäkerhet och instabila spelregler, som en betydande risk som sänker den förväntade avkastningen på investeringar i specifika tekniker.⁶⁴ Andra aktörer beskriver den svenska riskkapitalmarknaden som omogen och menar att de svenska investerarna saknar kompetens och kunskap om möjligheterna med miljöteknik.⁶⁵

Intresset växer dock i takt med att miljöfrågorna blir allt mer framträdande i den offentliga debatten och antalet företag som investerar i miljöteknik ökar. Enligt en undersökning av

⁶² Anchér m fl (2007).

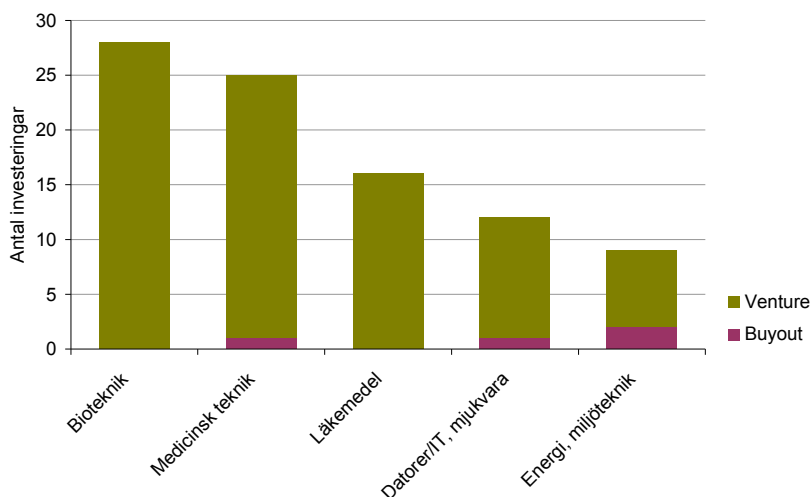
⁶³ Energimyndigheten (2007).

⁶⁴ <http://www.svebio.se/?p=749&m=538>

⁶⁵ Se till exempel "Riskkapitalbolagen vågar inte satsa i miljöteknik", artikel på Miljöaktuellt.se, publicerad 2007-08-29 och Anchér m fl (2007).

Svenska Riskkapitalföreningen (SVCA) är cleantech det affärsområde som investerare bedömer som det mest intressanta framöver⁶⁶ och under tredje kvartalet 2007 var energi- och miljöteknik det femte största investeringsområdet, både räknat som antal investeringar och som investerat belopp.

Figur 2-7 Antal riskkapitalinvesteringar i de fem populäraste branscherna, tredje kvartalet 2007.



Källa: Svenska Riskkapitalföreningen, kvartalsrapport tre 2007

Vid sidan av privata riskkapitalinvesteringarna finns ett par större offentliga aktörer inom finansieringssektorn som investerar i miljöteknik. Industrifonden är den största nationella aktören och har under de senaste tio åren investerat omkring 400 miljoner kronor i ett trettiotal företag i denna bransch och räknar med att investera ytterligare 300 miljoner kronor de närmaste åren. Industrifonden söker investeringar både i nystartade teknikbolag och i mer etablerade företag som har betydande intäkter, men som behöver ytterligare kapital för att fortsätta expandera.⁶⁷

Även Swedfund International AB, helägt av svenska staten, investerar i miljöteknik, om än inte på samma direkta sätt som Industrifonden. Swedfund investerar i huvudsak i svenska företag som vill etablera sig i låginkomstländer och som på olika sätt kan bidra till en hållbar utveckling i den fattiga delen av världen. De främsta marknaderna finns i Afrika, Asien och Latinamerika.

Utanför landets gränser finns också ett flertal aktörer som investerar betydande belopp i miljöteknikutveckling i Sverige. En viktig sådan är Nordiska Investeringsbanken som framöver kommer att låna ut drygt 14 miljarder kronor till projekt som minskar farliga utsläpp och som förebygger effekterna av klimatförändringarna, bland annat i Sverige.⁶⁸ Dessa pengar kommer dock att fördelas mellan projekt i samtliga nordiska länder och inte uteslutande inom miljöteknikområdet.

Invest in Sweden Agency, ISA, har under 2008 tillsammans med ett antal regionala företrädare inlett ett internationellt marknadsföringsprojekt inom cleantech. Projektet syftar till att stärka tillväxtområdena energi- och miljöteknik genom internationella investeringar i

⁶⁶ Svenska Riskkapitalföreningen (2007a).

⁶⁷ http://www.industrifonden.se/affarsomraden/industri_cleantech.asp

⁶⁸ "14 miljarder kronor till miljöinvesteringar", artikel publicerad på Miljöaktuellt.se, 2008-02-13.

regioner företrädda av Business Region Göteborg, Region Skåne, Skellefteå kommun/Piteå kommun och Stockholm Business Region.

Prioriterade marknader för projektet utgörs av Japan, Indien, Kina och USA och den totala projektbudgeten uppgår till drygt 20 mkr fördelat över tre år. Projektet avses att pågå under perioden 1 april 2008 till 31 mars 2011.

Offentlig finansiering utgör ett alternativ till privat riskkapital inom områden som ligger i linje med "samhällets intressen", det vill säga bedöms kunna generera stora vinster inte bara för företaget i fråga utan också för samhället som helhet. Miljöteknik är ett sådant område.

Energimyndighetens avdelning för Affärsutveckling och kommersialisering arbetar aktivt med att främja energiinnovationer genom innovationsstöd i form av kunskap, kapital och kontaktnät. Energimyndigheten erbjuder bland annat så kallade villkorlån till företag eller blivande företag med idéer som bedöms som bärkraftiga och med energirelevant potential. I december 2007 beviljade till exempel Energimyndigheten en ansökan på 13,7 miljoner kronor från Seabased AB, ett Uppsalabaserat företag som utvecklar tekniska lösningar för vågkraft. Pengarna ska användas för att testa utrustningens hållbarhet som ett sista steg inför uppstart av storskalig produktion.⁶⁹ Budgeten för 2008 ligger på 40 miljoner i externa medel, det vill säga stöd för affärsutveckling och kommersialisering.

VINNOVA har ett särskilt verksamhetsområde och en särskild strategi för kommersialisering av FoU-resultat. Inom detta finns miljöteknik representerat, men omfattningen är ännu inte utförligt kartlagd. Myndigheten inledde under hösten 2007 en insats för att skilja ut miljöteknik som ett särskilt verksamhetsområde vilket kommer att öka möjligheterna att kartlägga de insatser som relaterar till detta område.

Övriga stödåtgärder inklusive rådgivning och information

Kapital är inte den enda formen av offentligt stöd till produkt- och affärsutveckling. Verket för näringslivsutveckling, Nutek, är till exempel en viktig aktör när det gäller att förbättra ramvillkoren för utveckling av miljöteknikföretag. Det huvudsakliga arbetet har bedrivits i programmet Miljödriven näringslivsutveckling, vilket har pågått sedan 2003. Under 2008 lanseras ett nytt program, Miljödrivna marknader, som bland annat syftar till att främja miljödriven affärsutveckling, växande företag och ökad konkurrenskraft, ökad kommersialisering samt upprättandet av nätverk och kluster inom miljöområdet. Man strävar också på Nutek efter ökat samarbete med andra aktörer, såväl statliga som privata.

ALMI Företagspartner AB, helägt av svenska staten, har till uppdrag att främja utvecklingen av konkurrenskraftiga små och medelstora företag genom att tillgodose behovet av marknadskompletterande finansiering och affärsutveckling. Koncernen består av 21 dotterbolag och finns representerade i varje län i Sverige. Verksamheten riktar sig till företag i olika utvecklingsskedan och olika branscher. Miljöteknik nämns inte som en särskild prioritering, trots detta tycks ALMI, enligt en kartläggning av offentliga aktörers stöd till miljötekniksektorn⁷⁰, ha en relativt stor betydelse för dessa när det gäller hjälp med både information och finansiering.⁷¹

⁶⁹ www.energimyndigheten.se

⁷⁰ Swentec(2007b).

⁷¹ Kartläggningen bygger på en enkätundersökning där de 600 miljöteknikföretagen i Swentecs nätverk ombetts svara på frågor kring hur kontakten ser ut med de statliga aktörerna.

Miljöinnovationstorget, MInT, är ett regionalt initiativ som sedan 1999 drivs av Jämtlands läns Hushållningssällskap i samarbete med Mitthögskolan, Miljöforum Halland och Högskolan i Halmstad på uppdrag av VINNOVA och Nutek. Målsättningen är att skapa förutsättningar för ett brett samarbete och höga kvalitetskrav för att därigenom främja ett miljöanpassat utvecklingsarbete. MInT agerar mäklare och kvalitetssäkrare i processen från idé till kommersialisering av innovationer, dels genom att förmedla miljöinnovationer till potentiella entreprenörer och dels genom att sprida kunskap om behov och marknader till innovatörer, entreprenörer och investerare.

Miljöinnovationstorget har ett nationellt nätverk av cirka 160 innovatörer, vilka samtliga är tidigare finalister i den nationella tävlingen MiljöInnovation. MiljöInnovation arrangeras år 2008 för tionde gången och är öppen för alla som har förslag till kommersiellt gångbara miljöinnovationer som minskar miljöbelastningen.

På den regionala nivån spelar universitetens holdingbolag en viktig roll för kommersialisering av forskningsresultat inom energi- och miljöteknikområdet. Bolagen ägs som regel helt av respektive universitet och har till uppgift att ta tillvara idéer som uppkommer hos forskare och studenter och att underlätta vägen från idé till kommersialisering av en produkt eller tjänst. Metoderna skiljer sig åt mellan universiteten men ett vanligt angreppssätt är att upprätta någon form av inkubatormiljö i vilken de nystartade företagen förses med lokaler, kontakter och rådgivning.

Hemmamarknad

Miljöteknikföretagens utveckling främjas av tillgång till kapital via privata såväl som offentliga aktörer, men är naturligtvis helt beroende av en marknad där deras produkter efterfrågas. När det gäller miljöteknik är det två huvudsakliga faktorer som driver på efterfrågan: styrmedel som införs för att begränsa negativ miljöpåverkan samt ökade råvaru- och energipriser som skapar marknadsdrivna incitament till effektiviseringar i produktionsprocessen. En effekt av de stigande energipriserna är att efterfrågan från resten av näringslivet på energieffektiv teknik ökar, vilket skapar tillväxt i miljötekniksektorn.

Olika delar av miljötekniksektorn gynnas på olika sätt av dessa två drivkrafter och det är svårt att ge en generell uppskattning av den relativa betydelsen.

När det gäller råvaru- och energipriser så sätts dessa generellt på världsmarknaden och kan inte i nämnvärd omfattning påverkas av nationella aktörer. På den internationella arenan spelar till exempel OPEC en betydande roll samt även utvecklingen i stora länder som USA, Kina och Ryssland.

Skatter och regleringar på miljöområdet bestäms däremot i någon mån av svenska beslutsfattare, även om ramarna för den nationella politiken allt mer har kommit att utformas inom EU-samarbetet. Den svenska regeringen utformar politiken på miljöområdet och ett flertal myndigheter ansvarar för att genomföra åtgärder i praktiken.

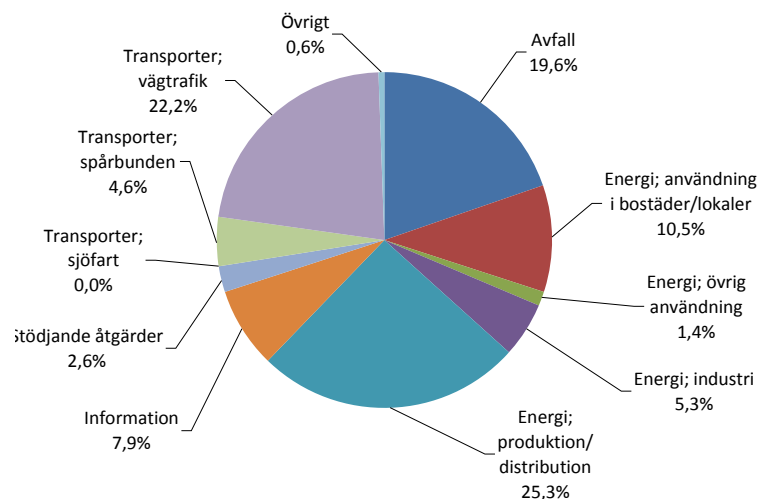
Naturvårdsverket är den centrala miljömyndigheten och agerar huvudsakligen genom att utveckla och förmedla kunskap, formulera krav och ambitionsnivåer samt följa upp och utvärdera initiativ och åtgärder för att uppnå miljömålen. Naturvårdsverket spelar också en viktig roll för miljöteknikmarknaden genom sitt uppdrag att utforma styrmedel på miljöområdet.

Stöd till miljörelaterade investeringar är också en viktig drivkraft för efterfrågan på miljöteknik. Naturvårdsverket driver flera sådana projekt däribland LIP, Lokala Investeringsprogrammen, och KLIMP, Klimatinvesteringsprogrammen. Tanken med dessa program är

att främja investeringar som bidrar till en hållbar utveckling på lokal och regional nivå inom hela miljöområdet, men med fokus på åtgärder som också stimulerar sysselsättning och ekonomisk tillväxt. LIP, som avslutades 2002, omfattade investeringar på sammanlagt 6,2 miljarder kronor till projekt för att skapa goda boendemiljöer, rena utsläpp till luft och vatten samt öka den biologiska mångfalden. De 211 program som beviljats bidrag omfattar drygt 1 800 åtgärder och medfinansieras av kommunerna.

KLIMP har en liknande utformning som LIP, men med en tydligare inriktning mot åtgärder för att minska klimatpåverkan. Sedan 2003 har Naturvårdsverket beviljat 1,5 miljarder kronor i bidrag till 95 klimatinvesteringsprogram i kommuner, landsting och företag runt om i Sverige. Programmen omfattar i dag cirka 720 åtgärder och en investeringsvolym på totalt 6,6 miljarder kronor. Genomförandet av programmen pågår till och med 2012. Figuren nedan visar fördelningen av bidrag till olika åtgärds-kategorier.

Figur 2-8 Beviljade KLIMP-bidrag per åtgärds-kategori 2003–2007.



Källa: Naturvårdsverket

Ett annat aktuellt program som berör miljöteknik är Förutsättningar för livscykelhänsyn i integrerad produktpolitik – FLIPP, där man samarbetar med framför allt Lunds universitet (iiiie⁷²) och Chalmers tekniska högskola (ESA⁷³). Programmet ska visa hur lagar, skatter och miljömärkning kan användas för att påverka människors beteende och syftar till att stärka och koordinera den svenska forskningen inom området miljöorienterad produkt-politik.⁷⁴

Också genom sin kunskapsspridande funktion spelar Naturvårdsverket en viktig roll för efterfrågan på miljöteknik och därmed för uppkomsten av marknader och företag. Denna roll delas av flera andra aktörer såsom Swentec och ett stort antal intresseorganisationer både på nationell och regional nivå, till exempel Svenska Naturskyddsföreningen och Greenpeace.

⁷² The International Institute for Industrial Environmental Economics.

⁷³ Environmental Systems Analysis.

⁷⁴ Mer information finns på programmets hemsida,

http://www.iiiie.lu.se/QuickPlace/flipp/Main.nsf/h_Toc/4E4650242CDB9919C1256E7A0070B6DD/?OpenDocument

Kommunernas och landstingens betydelse och de stora summor som varje år spenderas i offentlig upphandling har tidigare berörts. Totalt har 60 procent av Sveriges myndigheter och förvaltningar miljöanpassad offentlig upphandling. Störst är andelen inom landstingen och minst i den statliga förvaltningen.⁷⁵

I mars 2007 överlämnade näringsministern och miljöministern skrivelsen *Miljöanpassad offentlig upphandling*⁷⁶ till riksdagen, vilken innehåller den officiella handlingsplanen för att öka miljökraven vid offentlig upphandling.

Handlingsplanen innehåller bedömningar av det aktuella läget och mål för de tre kommande åren. Vidare förtydligas ansvaret för olika aktörer att driva utvecklingen framåt. Uppföljning av handlingsplanen och dess effekter ska organiseras och systematiseras. För att stärka detta arbete har omkring 25 miljoner kronor avsatts för perioden 2007–2009. Handlingsplanens åtgärder handlar bland annat om styrning av myndigheter, engagemang av politiker och andra beslutsfattare på lokal och regional nivå, utbildning och stöd till offentliga upphandlare.

Export

Den första marknaden som ett företag ger sig in på är som regel hemmamarknaden. För långsiktig tillväxt krävs dock, särskilt i ett litet land som Sverige och inom smala marknadssegment, ofta en expansion utanför landets gränser. I Sverige finns ett stort antal aktörer som på olika sätt främjar svenska små och medelstora företags export generellt, varav många också riktar sig specifikt till miljöteknikföretag.

Exportrådet är en viktig aktör på den nationella nivån som sedan 1999 tydligt riktar sig till miljöteknikföretag. Detta sker inom ramen för sektorprogrammet Swedish Environmental Technology Network, *Swedentech*. I detta program arbetar man inom olika teknikområden (luft, vatten, avfall, bioenergi och vindenergi) med att stödja etablering utomlands genom förmedling av kontakter och samarbeten samt genom analyser av marknader, kunskaps-spridande och vägledning. Exportrådet har tilldelats 30 miljoner kronor för att under perioden 2008–2010 intensifiera insatserna för att öka svensk miljöteknikexport.

Ett projekt inom miljöteknikområdet som fått mycket uppmärksamhet är konceptet SymbioCity⁷⁷ vilket utgör en särskild satsning från Exportrådet på att presentera svenska helhetslösningar för en hållbar stadsmiljö för investerare i andra länder. De viktigaste marknaderna bedöms fortfarande vara Norden och Västeuropa men allt mer fokus riktas nu mot Asien samt Central- och Östeuropa.

Sida, styrelsen för internationellt utvecklingssamarbete, ser miljöförstöring och överutnyttjande av naturresurser som ett av de främsta hindren för ekonomisk tillväxt och ökat välbefinnande i fattiga länder, i synnerhet på längre sikt. Ett av Sidas huvudsakliga mål är att vända den negativa miljötrenden i världen. Miljöteknik är en viktig del i detta arbete och man samarbetar bland annat inom ramen för det så kallade kontraktsfinansierade tekniska samarbetet (KTS) med svenska miljöteknikföretag för att sprida svensk kunskap till fattiga länder.⁷⁸ Områden som Sida identifierar som prioriterade är:

- Vatten och sanitet

⁷⁵ SCB:s miljöräkenskaper.

⁷⁶ Regeringen Skr. 2006/07:54.

⁷⁷ www.symbiocity.org

⁷⁸ <http://www.sida.se/sida/jsp/sida.jsp?d=839>

- Kemikaliehantering
- Hållbar energi och klimat
- Hållbar stadsutveckling
- Hållbart naturbruk
- Utbildning och miljöförvaltning

Sida arbetar också med en rad andra projekt som i någon mån främjar export av svensk miljöteknik, även om detta inte är det övergripande syftet. Ett exempel är DemoMiljö vilket syftar till att ge beställare i ett fyrtiotal av Sidas samarbetsländer möjlighet att pröva och dra erfarenheter av svensk utrustning inom miljö- och energiområdet och samtidigt ge svenska företag möjligheter att demonstrera utrustning och system samt etablera nya kontakter med potentiella kunder i de aktuella länderna. Projektet drivs av Nutek och Swentec på uppdrag av Sida och stödjer miljötekniksatsningar inom områdena hållbar stadsutveckling och förnybar energi. Ett demonstrationsprojekt kan bestå av utrustning såväl som av tjänster i form av systemkunnande samt en kombination av dessa. Stödbeloppen varierar mellan 500 000 och tre miljoner kronor.

Totalt satsade Sida drygt två miljarder kronor på miljöinsatser i andra länder under 2006 (siffrorna för 2007 är ännu ej publicerade), hur mycket av detta som kom svenska företag till del är dock oklart – Sidas upphandlingar är öppna för företag från alla länder.

En viktig exportfrämjande roll har också potentiellt de flexibla mekanismerna genom vilka svensk teknik kan spridas till utvecklingsländer som Kina och Indien. Energimyndigheten har som ansvarig myndighet en viktig roll när det gäller att sprida denna information och underlätta för företagen att få tillgång till projekten inom CDM och JI (se avsnitt 2.1.1).

Flera andra aktörer främjar miljöteknikföretagens export, däribland Swedfund som bistår företag som vill investera i utvecklingsländer med riskkapital. Som nämnt ovan är det oklart hur mycket av Swedfunds verksamhet som berör miljöteknik, men ett flertal företag har en tydlig koppling. Swedfund samarbetar också med ALMI, Exportrådet, Exportkreditnämnden och Svensk Exportkredit för att anpassa finansieringslösningarna efter miljöföretagens behov

Regionala och lokala aktörer

En viktig grupp som inte framträder tydligt i den funktionsuppdelning som används i denna rapport är de regionala och lokala aktörerna. Detta innebär inte att denna nivå saknar betydelse för uppkomsten av och inte minst tillväxten i nya miljöteknikföretag. Tvärtom är det rimligt att utgå ifrån att de lokala förutsättningarna för företagande inom miljöområdet, såsom tillgången till kompetent arbetskraft, väl utbyggd infrastruktur och en lokal marknad, spelar en betydande roll för uppkomsten av nya företag.

Kommuner och landsting har därför en viktig roll genom att kunna påverka vissa av de faktorer som skapar bra förutsättningar för miljöföretagen, men även som konsumenter av miljöteknik. Det lokala miljöarbetet innebär en stor och växande marknad för produkter och tjänster som minskar miljöpåverkan från boende, transporter och industri. Krav på grundvattenkvalitet, frisk luft, god bebyggd miljö med mera⁷⁹ har länge varit den huvudsakliga drivkraften för utveckling av så kallad traditionell miljöteknik (end-of-pipe) och kommuner och landsting har varit de huvudsakliga konsumenterna. En stor del av den

⁷⁹ Läs mer om detta på Miljömålsportalen, www.miljomal.se

samlade kunskapen inom miljöteknikområdet finns därför också samlad i landets kommuner.

Direkta initiativ för att stödja lokala miljöteknikföretag i syfte att öka produktion, export och sysselsättning är vanligt förekommande. Ett exempel på detta är projektet Ecoex, som drivs av Business Region Göteborg tillsammans med Innovatum⁸⁰ och Green Market Sweden⁸¹, med syfte att underlätta för västsvenska miljöföretag att nå ut på exportmarknaden⁸². En nyligen genomförd utvärdering av projektets aktiviteter visar att 90 procent av de 63 tillfrågade miljöföretagen har anställt personal under det senaste året. Samtliga företag i undersökningen uppger också att deras omsättning ökat under 2007. När det gäller exporten visar studien att Ecoex hittills medverkat till exportaffärer värda omkring 66 miljoner kronor, samt att det finns offerter ute på ytterligare 294 miljoner och fler av företagen uppger också att exporten kommer att öka framöver.⁸³

Även i Stockholm finns flera initiativ med syfte att stärka de lokala miljöteknikföretagen. Stockholms Miljöteknikcenter (SMTC) startades hösten 2005 för att öka samverkan mellan företagen, forskarna och de offentliga aktörerna inom tillväxtområdet miljöteknik. SMTC betonar vikten av att samarbeta och arbeta i nära dialog med partnerskapet i Stockholm Sustainable Region (SSR), direkt med företagen såväl som med regionala och lokala affärsfrämjande organisationer.

Stockholm Innovation & Growth (STING) är ett annat initiativ som riktas mot entreprenörer inom Cleantech, ICT och Medtech som ännu inte startat sin verksamhet och företag som funnits ett fåtal år. STING är ett bolag som ägs av Stiftelsen Electrum vilket i sin tur ägs av Stockholm Stad, Ericsson, ABB, Företagarföreningen i Kista och Ljungbergsggruppen och erbjuder företags- och affärsutvecklingsstöd till entreprenörer och företag med stor marknadspotential för att snabbare bygga framgångsrika exportföretag. STING har i dag ett stort antal cleantechbolag och deltar aktivt i att skapa mötesplatser mellan entreprenörer och riskkapitalister för hela miljötekniksegmentet.

I Lund finns Ideon Innovation, en inkubator med stor andel cleantech-företag, i Kalmar-regionen Sustainable Sweden Southeast, och norrlandslänen samarbetar kring miljöteknikfrågan i nätverket Sustainable North Sweden.

Runt om i landet finns utöver dessa en mängd nätverk och projekt, både privata och offentliga, som syftar till att stärka de lokala miljöteknikföretagen. Swentec har inlett en kartläggning av dessa nätverk, vilken finns sammanfattad på Swentecs hemsida.⁸⁴ Utvärderingar av de insatser som görs saknas dock i stor utsträckning, vilket gör det svårt att efter en övergripande kartläggning som denna säga någonting om huruvida någon effekt uppnås i termer av ökad produktion, sysselsättning eller export. I de nya direktiven för Swentec, från och med 1 april 2008, ges Swentec i uppdrag att initiera och verka pådrivande för att samordning ska ske mellan de nätverk som finns inom miljöteknikområdet, de regionala nätverken och sektorsorganisationer.

⁸⁰ www.innovatum.se

⁸¹ www.gms.nu

⁸² <http://www.businessregion.se/huvudmeny/branschkluster/miljoutveckling/ecoex.4.42d895c410678a3d61380001049.html>

⁸³ Artikel på [MiljöRapporten.se](http://MiljoRapporten.se), Publicerad 080124, 09:20.

⁸⁴ http://www.swentec.se/templates/ContactList_____2522.aspx?epslanguage=SV

2.4 Hur är klimatet för miljöteknik i Sverige?

Ovan beskrivs några av de aktiviteter som pågår för att främja svensk miljöteknik på olika sätt. Tillsammans påverkar aktiviteter miljön för uppkomsten av ny teknik och nya innovationer. En grundläggande fråga är hur väl detta system fungerar sammantaget och, vilket är minst lika angeläget, vilka delar inom systemet som fungerar bättre respektive sämre. Denna fråga har varit föremål för en rad studier när det gäller det svenska innovationssystemet i allmänhet, men är inte lika väl utredd för miljöteknikmarknaden. En viktig kommentar är att miljöteknikområdets heterogena struktur gör att det sannolikt måste utföras specifika analyser av förutsättningar och behov inom respektive teknikområde.⁸⁵

En studie som studerat på det svenska innovationssystemet för miljöteknik publicerades av Miljöinnovationstorget, MInT, i oktober 2004.⁸⁶ I studiens slutsatser pekas tre huvudsakliga områden ut inom vilka åtgärder behövs för att stärka det svenska miljötekniska innovationssystemet: efterfrågestimulans, riskfinansiering och en lärande process. Dessa nämns även i andra sammanhang, kanske framförallt riskfinansieringen, som områden med utvecklingspotential. Bland annat har Energimyndigheten nyligen givit ut en skrift om möjligheter med att investera i cleantech.⁸⁷ Här konstateras att bristen på ändamålsenlig finansiering i de tidiga faserna i innovationsprocessen är en relativ konkurrensnackdel för de svenska cleantech-företagen. Även IVA föreslår, i den nyligen publicerade syntesrapporten för projektet Miljöarbetets nya arena⁸⁸, åtgärder för att stötta finansiering i tidiga skeden.

Anchér med flera (2007) menar att problem med hög risk, lång investeringshorisont och bristande kunskap inom riskkapitalbolagen förklarar till stor varför bristen har uppstått, men inte varför Sverige hamnat efter länder som till exempel USA. Anchér med flera pekar dock också på att det ibland saknas kunskap hos cleantechföretagen om innebörden av tillväxt med hjälp av riskkapital. Här kan forskningsinstitutet, som till exempel Svenska miljöinstitutet (IVL) spela en betydande roll som länk mellan akademi och näringsliv. I Danmark finns en intressant lösning som kan fungera som förebild, nämligen de så kallade Godkända teknologiska serviceinstitutet, GTS, som har just denna roll. GTS-institutet godkänns av regeringen men drivs i privat regi och finansieras till största delen av medlemsavgifter från företagen i deras respektive nätverk.⁸⁹

För att öka intresset för cleantech och miljöteknik hos riskkapitalbolagen efterfrågas av bland andra MInT, men även av företrädare för riskkapitalbranschen, tydligare signaler från regeringen om miljöinnovationers kommersiella möjligheter och riktningen på de politiska prioriteringarna. Riskkapitalbolagens uppgift i innovationssystemet är att bedöma just risk och ständigt förändrade styrmedel utgör utan tvekan en betydande sådan. Sett ur detta perspektiv kan det ses som rationellt av riskkapitalbolagen att inte gå in på miljöteknikmarknaden mer än vad som varit fallet förrän ”spelreglerna” kan bedömas vara någotsånär stabila över tid.

Till viss del har dock den senaste tidens allt intensivare miljö- och klimatdebatt stimulerat ett ökat intresse för miljöteknik även bland riskkapitalbolagen. Flera av de stora aktörerna

⁸⁵ Vilket också efterfrågas i VINNOVA:s och Formas forskningsstrategi för miljöteknik.

⁸⁶ MInT (2004).

⁸⁷ Se definition ovan.

⁸⁸ IVA (2007a).

⁸⁹ ITPS A2008:005.

har upprättat portföljer med miljöteknikföretag och som framgår i avsnitt 2.3 ovan växer området i betydelse, även om investeringarna fortfarande är få och relativt små.

När det gäller de övriga två områdena med utvecklingsbehov, efterfrågestimulans och en lärande process, framhåller MinT vikten av ett aktivt samarbete mellan aktörer på olika nivåer i samhället: centralt, regionalt och lokalt samt mellan näringslivet, det offentliga och akademien.⁹⁰ Offentliga aktörer kan, som påpekats ovan, bidra till att skapa tillväxt i miljötekniksektorn genom att stimulera efterfrågan på olika sätt, genom både offentliga upphandlingar och miljörelaterade styrmedel. Många åtgärder som genomförts fram till i dag har i någon mening varit lyckosamma. ”Oljepannerformen”, då de flesta av landets hushåll gick över från eldning av fossila bränslen till andra mer klimatsmarta alternativ är ett exempel på detta. Denna förändring har sannolikt varit en av de enskilt viktigaste för att minska Sveriges utsläpp av växthusgaser och kom till genom en kombination av skatter (koldioxidskatten), investeringssubventioner och stöd till forskning och utveckling.

För att få till stånd liknande förändringar i framtiden kommer ett brett angreppssätt att krävas vilket omfattar många samordnade åtgärder och initiativ. Vindkraften är ett aktuellt exempel där ändrad lagstiftning (förenklad ansökningsprocess), tillfälliga investeringsstöd, skatteincitament med mera sammantaget sannolikt skulle kunna möjliggöra ett genombrott. Exempel på detta finns från både Tyskland och Danmark (se kapitel 3).

Swentec kan spela en betydelsefull roll i sammanhanget genom att skapa forum för diskussion och erfarenhetsutbyten mellan olika aktörer inom området, både offentliga och privata. I april 2008 ombildades Swentec till en delegation direkt underställd Näringsdepartementet. I Swentecs nya direktiv ingår som väsentliga inslag att skapa en överblick över relevanta aktörer som ger stöd till miljöteknikföretag, föra ut kunskap om miljöteknikbranschens förutsättningar och behov, vara pådrivande för samordning mellan nätverk inom sektorn, identifiera koncept för systemlösningar samt att sammankalla en referensgrupp med myndighetsrepresentanter för att föra en aktiv dialog om samordning av statliga insatser inom området.

En annan form av samverkan som skulle kunna främja utvecklingen av svenska miljöteknikprodukter- och tjänster gäller företagen. De i genomsnitt små svenska aktörerna har i dag begränsade möjligheter att nå ut till den internationella marknaden och växa där av egen kraft. Det är populärt att prata om Kina och Indien som potentiella exportmarknader där svenska företag bör etablera sig. Dessa länder investerar enorma summor i infrastruktur, vatten- och luftrening, energisystem med mera, men i praktiken är det mycket få svenska företag som har kapacitet att ta sig an de projekt som pågår.⁹¹

Ett kompetensområde som ofta pekas ut som en svensk styrka är samordning, systemtjänster och helhetslösningar. Lokalt finns, som beskrivit ovan, också många exempel på samverkansprojekt med just detta syfte men det är svårt att visa i vilken omfattning dessa hittills lyckats generera några betydande effekter i termer av omsättning, sysselsättning eller export ur ett nationellt perspektiv.

Andra faktorer som också ofta pekas ut som styrkor i det svenska miljöinnovationssystemet är den höga utbildningsnivån och en lång tradition inom miljöområdet som gett Sverige en konkurrensfördel gentemot många andra länder. Huruvida detta gäller i dag är svårt att säga då utvecklingen gått framåt i de flesta industrialiserade länder. Precis som

⁹⁰ *MinT* (2004).

⁹¹ *Nordic Climate Cluster är ett nordiskt samarbetsinitiativ för att ta fram miljö- och energiprodukter som kan konkurrera på världsmarknaden.*

inom andra områden gäller på miljöområdet att konkurrenskraft är ett dynamiskt begrepp, Sveriges position är inte given utan beror på hur väl företag i Sverige lyckas matcha utvecklingen i andra delar av världen vilket i sin tur är starkt sammankopplat med de ramvillkor som råder.

Sammanfattningsvis tyder de kartläggningar som gjorts av förutsättningarna för miljöinnovationer i Sverige på att klimatet över lag är relativt gott. Ramvillkoren är till stor del uppfyllda, med en högutbildad arbetskraft och miljömedveten allmänhet som två viktiga komponenter. Ett flertal miljörelaterade styrmedel uppmuntrar också efterfrågan på miljöteknik och en tradition av samarbete mellan olika sektorer i samhället (näringsliv, stat och akademi) skapar goda förutsättningar för samordningsvinster.

I dagsläget tas dock inte de möjligheter detta gynnsamma klimat innebär tillvara fullt ut enligt de undersökningar som studerats i detta projekt. Ett tecken på detta är den svaga utveckling som svenska miljöteknikbolag haft på börsen de senaste åren jämfört med motsvarande bolag i våra grannländer Norge och Danmark.⁹²

Ej tillräcklig tydliga och långsiktiga satsningar från offentliga företrädare och näringsliv anses leda till bristande kapitalförsörjning i uppstarts- och utvecklingsfasen, vilket i sin tur försvårar kommersialiseringsprocessen för ny teknik. Insatser som gjorts för att främja miljöteknik har också i för stor utsträckning fokuserat på forskning och utveckling och för lite på att skapa efterfrågan och att nå ut till konsumenterna med de nya produkterna och tjänsterna.

Tydligare och mera fokuserade satsningar på miljöteknik samt ökad samordning mellan aktörer inom olika delar av systemet (forskning, kommersialisering, kunskapspridning, exportfrämjade med mera) skulle kunna förbättra förutsättningarna för ökad omsättning, sysselsättning och export i miljötekniksektorn. Långsiktiga styrmedel som sträcker sig över mandatperioder främjar investeringar och kan stimulera efterfrågan på miljöteknik och är därför av stor betydelse.

En viktig kommentar är att miljötekniksektorns heterogena karaktär gör att samordning och samverkan i linje med vad som diskuteras ovan rimligtvis bör ske per teknikområde, inte för sektorn som helhet, för att kunna ge resultat.

En avvägning mellan målsättningen att uppnå tillväxt i miljöteknikföretagen och andra mål för politiken är dock nödvändig och bör diskuteras. Till exempel är det inte rimligt att anta att de styrmedel som ökar efterfrågan på miljöteknik, och därmed tillväxten i denna sektor, leder till en ökad tillväxt i ekonomin som helhet. Det är inte heller säkert att satsningar på miljöteknik genererar betydande miljövinster, det beror i stor utsträckning på vilka tekniska lösningar som etableras och hur de besparingar som resurssnåla lösningar leder till används.

Import av miljöteknik och kunnande kan vidare spela en stor roll för utvecklingen av miljötekniksektorn i Sverige, likaså investeringsvilligt kapital från andra länder. Teknik- och kunskapsöverföring är en central mekanisk i den globaliserade ekonomin, framförallt för ett litet land som Sverige som inte har resurser att ligga i framkant inom alla områden. Särskilt ur ett miljöperspektiv är det viktigt att använda den absolut bästa tillgängliga tekniken, även om denna råkar vara dansk eller tysk.

⁹² Se till exempel artikel i DN den 29 april 2008 "Trögt för svenska miljöbolag".

3 Miljöteknik – en framtidsfråga i Europa

3.1 Initiativ på EU-nivå

I föregående kapitel beskrivs hur svenska aktörer ser på miljöteknik som en möjlighet att uppnå hållbar utveckling. Insatser för att främja miljöteknik och miljöteknikföretag pågår på alla nivåer i samhället, både inom det privata näringslivet och i den offentliga sfären. Regeringen arbetar för att underlätta för svenska företag både att växa i Sverige och utanför Sveriges gränser. Många av de beslut som fattas i Sverige påverkas dock i betydande omfattning av vad som sker på EU-nivån. Även här har miljöteknik identifierats som ett område med stor potential, både i termer av ekonomisk tillväxt och ur ett miljöperspektiv. Kommissionen har till exempel utarbetat en handlingsplan för miljöteknik, ETAP, vilket berörs ovan.

EU har, sett ur ett globalt perspektiv, en framgångsrik miljöteknikindustri. År 2004 uppskattades den totala omsättningen inom sektorn i EU25 till 227 miljarder euro vilket motsvarar 2,2 procent av medlemsländernas sammanlagda BNP och 3,4 miljoner människor var sysselsatta inom sektorn.⁹³ Huvudområdena mätt i omsättning var vattenförsörjning, avloppsvattenhantering och avfallshantering inom vilka EU räknas som en betydande aktör globalt.

EU:s utvidgning österut har medfört att nya marknader har öppnats för europeiska miljöteknikföretag. De 12 nya medlemsstater som tillkommit sedan 2004 kommer under de närmaste åren behöva genomföra mycket stora investeringar i ”ren” teknik för att kunna leva upp till EU:s miljökrav. Att uppfylla EU:s miljönormer beräknas kosta mellan 50 och 80 miljarder euro bara för de tio nya medlemsstater som anslöts år 2004.⁹⁴

Ett centralt motiv till de initiativ som tas är att minska beroendet av importerad energi. EU importerar i dag 80 procent av sitt oljebehov, 55 procent av sitt gasbehov och 98 procent av sitt uranbehov och trenden är ökande.⁹⁵ I en värld där utbudet av fossila energikällor allt mer ses som begränsat och där efterfrågan från utvecklingsländer som Kina och Indien ständigt växer har en tryggad energiförsörjning samt diversifiering av energikällor blivit en prioritet för EU. För att uppfylla Kyotoprotokollet måste EU säkra tillgången till energikällor och energiteknologier med låga utsläpp av växthusgaser.

Beslutet vid Europeiska rådets vårmöte 7–8 mars 2007⁹⁶, där EU:s stats- och regeringschefer åtog sig att öka andelen förnyelsebar energi från dagens åtta procent till 20 procent år 2020 och där ett separat bindande mål för biobränslen på tio procent sattes, har lagt en grund för att förnybara energikällor ska bli en bärande pelare i EU:s framtida energiförsörjning. Tillsammans med det överenskomna målet om att öka energieffektiviteten med 20 procent samt målet om 30 procents⁹⁷ minskning av utsläpp av växthusgaser till år

⁹³ European Commission (2007).

⁹⁴ COM (2004) 38 final.

⁹⁵ European Renewable Energy Council, www.erec.org

⁹⁶ Presidency Conclusions European Council 8–9 March 2007, 7224/1/07, *Det integrerade energi- och klimatpaketet presenterades av EU-kommissionen den 10 januari 2007.*

⁹⁷ *Det 30 procentiga målet gäller förutsatt att andra utvecklade länder utanför EU åtar sig jämförbara utsläppsminskningar till år 2020 jämfört med situationen 1990 och mer ekonomiskt avancerade u-länder ska bidra i relation till sin ekonomiska kapacitet. I annat fall gäller målsättningen 20 procent.*

2020 har EU lagt en bas för uthållig energipolitik baserad på både efterfråge- och utbudsåtgärder.

De uppsatta målsättningarna till 2020 utgör också kraftfulla åtaganden som kan hjälpa EU till genombrott i förhandlingarna med utvecklingsländerna. Löftet att göra 30 procent nedskärningar i utsläppen till 2020 kommer sannolikt att träda i kraft då den slutgiltiga överenskommelsen som förhandlades fram under FN:s klimattoppmöte på Bali i slutet på 2007 sätts på pränt vid ett planerat möte i Köpenhamn 2009. På det miljöteknologiska området kom parterna överens om att öka teknologiöverföringen till utvecklingsländer för att hjälpa dem minska utsläpp och anpassa sig till klimatförändringar.

Användande av förnybara energikällor bidrar också till att öka sysselsättningsmöjligheter på lokal och regional nivå. I dag beräknas sektorn för förnybar energi i EU ha en omsättning på 30 miljarder euro och sysselsätta cirka 350 000 människor.⁹⁸

Inom energisektorn kommer miljöteknik således att spela en viktig roll inte bara i kampen mot klimatförändring men också för Europas energiförsörjning. I syfte att främja denna teknik presenterade EU-kommissionen i november 2007 en europeisk strategisk energiteknikplan (SET). Där understryks vikten av att förstärka forskningen på miljöteknikområdet, särskilt vad gäller förnybara energikällor, ren kolteknik och fortsatt utvecklande av teknologier för energieffektivisering⁹⁹. I ett tal den 27 november 2007 sa EU:s kommissionär för vetenskap och forskning, Janez Potocnik, följande:

”Vi har en chans att bli världsledande vad gäller teknologier med låga koldioxidutsläpp, men om inte Europa agerar gemensamt på ett effektivare sätt så kommer vi att missa denna möjlighet och de ekonomiska vinsterna från övergången till en ekonomi baserad på låga koldioxidutsläpp kommer att hamna någon annanstans”.

Denna plan inklusive finansieringsalternativ diskuterades vid europeiska rådets vårmöte 2008. Ett europeiskt högnivåmöte om energiteknik planeras dessutom äga rum 2009 i syfte att närmare granska SET-planen, vilken fokuserar på följande övergripande målsättningar:

- Ökad finansiering på området ren kolteknik
- Ny gemensam strategisk planering mellan EU:s medlemsstater
- Effektivare genomförande
- Ny och förstärkt inriktning på internationellt samarbete

Som uppföljning till de åtaganden EU-kommissionen gjort för att bekämpa klimatförändringar och främja förnyelsebar energi presenterades den 23 januari 2008 ett långtgående åtgärds paket.¹⁰⁰ De föreslagna åtgärderna beräknas leda till en kraftigt ökad användning av förnybara energikällor i EU-länderna. På samma gång anges juridiskt bindande mål som regeringarna ska uppfylla. Här har man dock tagit hänsyn till medlemsländernas ekonomi, vilket innebär att kraven på de rika länderna blir högre än på de relativt fattiga. Alla som släpper ut stora mängder koldioxid kommer uppmuntras att utveckla en ekologisk produktionsteknik genom reformering av EU:s system för handel med utsläppsrätter (ETS,

⁹⁸ MEMO/08/33

⁹⁹ MEMO/07/493

¹⁰⁰ http://ec.europa.eu/commission_barroso/president/focus/energy-package-2008/index_en.htm

se nedan) som innebär att man fastställer EU-täckande utsläppstak. Detta system belönar företag som använder sig av miljöteknik och därigenom förorenar mindre.¹⁰¹

Faktaruta: Reformering av EU:s system för handel med utsläppsrätter (ETS)

Handeln med utsläppsrätter är EU:s främsta verktyg för att på ett effektivt sätt minska utsläppen av växthusgaser. Utsläpp från de berörda sektorerna ska minskas med 21 procent till 2020 jämfört med 2005 års nivåer. Det förväntade bidraget från varje medlemsland för att uppnå utsläppsmålen anges. Varje medlemsstat bidrar i förhållande till sitt relativa välstånd. Utsläpp från sektorer som inte täcks av ETS såsom transport, boende, jordbruk och avfall ska minska med tio procent till 2020 genom bindande nationella mål.

En rad konkreta initiativ och direktiv har utarbetats som på olika sätt påverkar utvecklingen av miljöteknik. Tabellen nedan sammanfattar några av dessa.

Tabell 3-1 Ett urval av EU-initiativ för att främja miljöteknik.

ETAP	Kommissionens handlingsplan för miljöteknik lanserades 2004 och ses som en viktig länk mellan utvecklingen av en strategi för hållbar utveckling och Lissabonagendan. Handlingsplanen understryker betydelsen av en mångfald av samverkande åtgärder som stimulerar miljöteknik i olika faser, från forskningsresultat till marknadsgenombrott. Varje medlemslands åtgärder för att främja miljöteknik utvärderas kontinuerligt.
Teknikplattformar	Teknikplattformar sammanför forskare, näringsliv, finansinstitut, beslutsfattare och andra berörda parter för att skapa en långsiktig vision av forskningsbehoven och framtida marknadsutvecklingar. Det finns mer än 30 teknikplattformar inom områdena vätgas, bränsleceller, solceller, vattenförsörjning och reningsteknik. Inom europeisk forskningspolitik spelar Teknikplattformar i dag en viktig roll för att anpassa forskningen till industrins krav så att teknologierna kan kommersialiseras med en hög grad av industriell relevans.
Undantag från statsstödsreglerna för miljöinvesteringar	Sedan 1994 utgör miljöområdet ett undantag från reglerna som begränsar rätten för medlemsländerna att finansiellt stödja den inhemska industrin. Tre typer av stöd identifierades inledningsvis ¹⁰² : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Driftsstöd till avfallshantering och främjande av energibesparingar ▪ Stöd till konsultverksamhet på miljöområdet, riktat mot SME:s ▪ Investeringsstöd nödvändiga för att uppnå uppställda miljökrav I januari 2008 uppdaterades riktlinjerna och nya områden tillfördes denna lista, däribland åtgärder för att öka andelen förnybara energikällor och subventioner av projekt för att ta fram lösningar för avskiljning och lagring av kol (CCS). ¹⁰³
Krav på luftkvalitet	Inom ramen för den så kallade Clean Air Strategy vill EU reducera antalet dödsfall från luftföroreningar med 40 procent till år 2020 jämfört med 2000. Som en del av detta paket antog i april 2008 det så kallade direktivet om luftkvalitet vilket slår samman fyra existerande direktiv och ett ministerrådsbeslut. Bland nyheterna i detta direktiv finns bland annat hårdare gränsvärden för partikelföroreningar från transport- och energisektorer. ¹⁰⁴

¹⁰¹ Direktiv 2003/87/SE.

¹⁰² Gemenskapens riktlinjer för statligt stöd till miljön, OJ C37 3.2.2001.

¹⁰³ Gemenskapens riktlinjer för statligt stöd till skydd för miljön antagna 23 januari 2008.

¹⁰⁴ Europaparlamentet IP/08/570.

Environmental Technology Verification Systems (ETV)	Principen bakom ETV är att förse användare av miljöteknologi med pålitlig information om hur nya miljöteknologier fungerar och deras eventuella miljöpåverkan. ¹⁰⁵
IPPC-direktivet	Tanken är att på detta sätt påskynda marknadens acceptans och därmed införandet av miljövänliga teknologier. Systemet existerar redan i andra delar av världen såsom Japan och Sydkorea. Integrated Pollution Prevention and Control Directive (91/61/EC) reglerar hur industri-anläggningar tillståndsprövas. Direktivet syftar till att minska utsläppen från olika punktkällor inom EU, där anläggningar, främst större energi- och industrianläggningar, ska ha tillstånd från myndigheten i respektive EU-land för att bedriva sin verksamhet. IPPC-direktivet handlar främst om att minimera föroreningar från industrin inom EU. Villkoren för att erhålla ett tillstånd inbegriper värden för utsläpps begränsningar som måste baseras på så kallade bästa tillgängliga teknik (BAT) som definierat i IPPC-direktivet. ¹⁰⁶
Energieffektivitet i byggnader	Direktivet om byggnaders energiprestanda (EPBD) ¹⁰⁷ trädde i kraft 2003 och kräver att medlemsstaterna ska tillämpa minimikrav på energiprestanda i fråga om nya och befintliga byggnader, certifiera energiprestanda och regelbundet kontrollera värme och luftkonditioneringssystem i byggnader. Enligt EU-kommissionens beräkningar skulle en riktig tillämpning av EPBD möjliggöra besparingar på 40 megaton eldningsolja till år 2020 vilket skulle motsvara elva procent av EU:s slutliga energikonsumtion. En revision av EPBD planeras i början av 2008 i syfte att utöka direktivets åtaganden.
Hårdare avgaskrav för biltillverkare	Enligt ett lagförslag som presenterades i slutet av december 2007 ska koldioxidutsläppen från nya personbilar reduceras från 160 till 130 gram per kilometer fram till 2012. ¹⁰⁸ Biltillverkarna måste tillse att det sammantagna genomsnittet för alla de bilar man producerar inte passerar denna gräns. De som överskrider gränsvärdet får betala en straffavgift per gram och tillverkat fordon.
Sjunde ramprogrammet	EU-kommissionens sjunde ramprogram för forskning och utveckling (FP7) fortsätter liksom föregångaren sjätte ramprogrammet (FP6) att lägga vikt vid miljöteknik, men med en större budget. Minst 1,4 miljarder euro har gått till miljöteknik inom FP6 under åren 2004–2006. FP7 omfattar perioden 2007–2013 och inkluderar energi och miljö som två av tio prioriteringar under dess samarbetsprogram. För denna period är budgetanslaget för forskning rörande miljö inklusive klimatförändringar cirka 1,9 miljarder euro och för energi 2,4 miljarder euro. En del av de så kallade teknikplattformarna vad gäller väte och bränsleceller har sin finansiering inom FP7. Inom FP7 kan så mycket som 10 miljarder euro komma att gå till satsningar på miljöteknik. ¹⁰⁹
Joint Technology Initiative	JTI presenterades i samband med FP7 och syftar till att etablera långsiktiga offentlig-privata partnerskap inom specifika forskningsområden där investeringar från det privata näringslivet kombineras med nationell och europeisk finansiering. Forskningsområdena bestäms av industrin vilket är nytt. Sex områden har identifierats av EU-kommissionen, däribland vätgas & bränsleceller, luftfart & lufttransporter, nanoteknologier och global bevakning för miljö och säkerhet. Den 6 februari 2008 lanserades exempelvis området luftfart och lufttransporter (Clean sky) vilket handlar om att uppnå en "grönare flygplansdesign". Konkurrenskraften hos den europeiska

¹⁰⁵ Report from the Institute for Prospective Technology Studies, ETV Systems, 2007.

¹⁰⁶ <http://ec.europa.eu/environment/ippc/index.htm>

¹⁰⁷ Direktiv 2002/91/EG.

¹⁰⁸ KOM(2007) 856.

¹⁰⁹ <http://ec.europa.eu.environment/etap>

	flygindustrin ska ökas genom utvecklande av renare och mer konkurrenskraftiga teknologier. 86 organisationer från 16 länder deltar i samarbetet som har en budget på 1,6 miljarder euro. ¹¹⁰
Strukturfonderna	Miljöteknik ingår som en av de tvärgående prioriteterna för fonderna. I de strategiska riktlinjerna för sammanhållningspolitiken 2007–2013 är ett av målen att ta sig an Europas stora utnyttjande av traditionella energiresurser. Detta inkluderar åtgärder för att öka energieffektiviteten och att främja användningen av förnybara energikällor och alternativa energiteknologier.
Ramprogrammet för konkurrenskraft och innovation (CIP), 2007-2013	CIP syftar till att stimulera konkurrenskraft och innovationskapacitet hos europeiska företag i allmänhet och hos små och medelstora företag i synnerhet i enlighet med målen i Lissabonagendan. För 2008 prioriteras ett antal områden varav ett är eko-innovation. Inom detta område föreslås att 26 miljarder euro ¹¹¹ satsas på åtgärder inom eko-innovationer och 28 miljarder på pilotprojekt och kommersiell exploatering.
Life+	Life+ är uppföljare till föregångaren Life och stödjer i viss utsträckning demonstrationsprojekt för miljöteknik, till exempel vad gäller förnybara energiteknologier och energidistribution. Programmet trädde i kraft i juni 2007 med en budget på 2,1 miljarder euro fram till år 2013. Genom att finansiera innovativa projekt som vill demonstrera den tekniska och finansiella livskraften hos miljöteknologier så bidrar programmet till att fylla luckan mellan forskningsfinansiering och riskkapital. ¹¹²
Kampanj för hållbar energi i Europa	I juli 2005 lanserade EU-kommissionen en fyraårig kampanj ämnad att öka allmänhetens medvetande om potentialen hos hållbara energikällor. Kampanjen "Sustainable Energy Europe 2005–2008" ¹¹³ är utformad för att hjälpa EU att nå sitt mål om att öka andelen förnyelsebar energi. Kampanjen innefattar årliga priser och konferenser och deltagande organisationer ingår ett partnerskap med EU-kommissionen.
ManageEnergy Initiative	ManagEnergy ¹¹⁴ är ett initiativ från Generaldirektoratet för transport och energi för att stödja olika samhällsaktörers arbete med energieffektivitet och förnybara energikällor på lokal och regional nivå, till exempel vad gäller energikontoren i Europa. Utöver detta har man också andra uppgifter såsom partnersökfunktion, nätverk för dessa lokala och regionala energiaktörer, sektoriell rådgivning, utbildningsinsatser för energikontoren, fallstudier av bästa exempel, workshops och olika on-line evenemang etc.

I följande avsnitt beskrivs hur två länder, Tyskland och Danmark, arbetar bland annat med att uppfylla de krav som åläggs medlemsstaterna inom miljöområdet, men även sådana initiativ som tas för att främja den egna miljöteknikindustrin.

3.2 Miljöteknik i Tyskland

Tyskland är med sina drygt 80 miljoner invånare Europas största ekonomi. Hur landet agerar på miljöområdet har en symbolisk effekt och påverkar EU:s övriga medlemsländer. Globalt innehade de tyska miljöteknikföretagen en marknadsandel på 19 procent 2006 vilket placerar landet bland de ledande i världen. År 2004 omsatte miljötekniksektorn cirka

¹¹⁰ www.cleansky.eu

¹¹¹ De 26 miljarderna euro tillhör finansiella instrument som kommer att administreras av den Europeiska Investeringsfonden.

¹¹² www.europa.eu/environment/life/funding/lifeplus

¹¹³ www.sustenergy.org

¹¹⁴ www.managenergy.net

66 miljarder euro vilket utgjorde 29 procent av hela sektorns omsättning i EU.¹¹⁵ Sammantaget utgjorde miljöteknik omkring fyra procent av den totala produktionen i tysk industri 2005 och siffran bedöms öka till det fyrdubbla fram till år 2030.¹¹⁶ Jämförelser med Sverige baserat på dessa uppgifter bör göras med stor försiktighet då definitionen av miljöteknik inte är densamma i de två länderna.

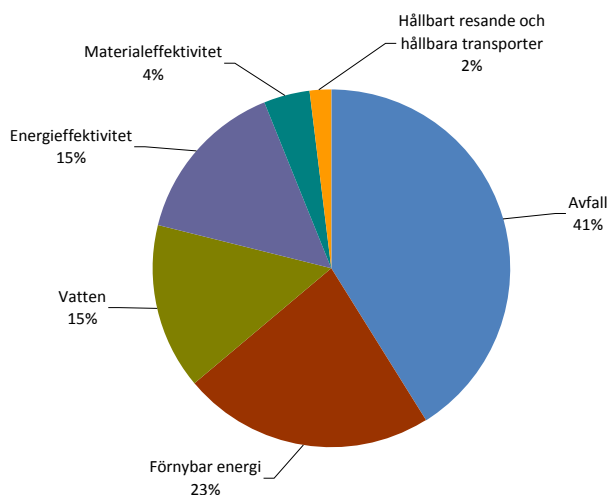
Tyskland är också ledande vad gäller antalet miljöteknikpatent registrerade årligen vid det Europeiska patentkontoret (23 procent).¹¹⁷ Regeringen har aktivt stöttat forskning på området sedan 1974. Ifråga om spjutspetsteknologi visar dock en jämförande studie från EU-kommissionen att Tysklands prestation bara är genomsnittlig jämfört med andra industrinationer och att man inom detta segment möter allt tuffare konkurrens. Denna situation härleds bland annat till ett begränsat utbud av riskkapital, relativt få examinerade naturvetare samt en låg bredbandspenetration.¹¹⁸

Flera federala ministerier är involverade i policyutvecklingen på miljöteknikområdet. Ett antal förbundsstater deltar också i aktiviteter och initiativ för att främja och implementera miljöteknik i enlighet med riktlinjerna i den ETAP-handlingsplan som Tyskland underställde EU år 2004. Enligt denna var det de ambitiösa målen i tysk miljölagstiftning som tidigt gjorde att en substantiell marknad för miljöprodukter och miljöteknik växte fram.

I samma handlingsplan definieras miljöteknik som ”*utöver traditionella sophanterings- och vattenhanteringstjänster alla de industriprodukter och processer som modern hållbar ekonomi kan dra nytta av*”.¹¹⁹

Figuren nedan visar hur miljöteknikföretagen i Tyskland fördelar sig mellan de olika teknikområden som ryms inom sektorn med denna definition.

Figur 3-1 Miljöteknikföretag i Tyskland, fördelning mellan teknikområden.



Källa: Federal Ministry for the Environment Nature Conversation and Nuclear Safety (2007)

¹¹⁵ Ernst & Young (2006).

¹¹⁶ Federal Ministry for the Environment Nature Conversation and Nuclear Safety (2007).

¹¹⁷ European Patent Office.

¹¹⁸ <http://trendchart.cordis.lu>, European Innovation Scoreboard 2006.

¹¹⁹ Speeding up innovation – protecting the environment, Germany’s ETAP roadmap COM (2004).

Inom det som brukar kallas traditionell miljöteknik är mät- och kontrollteknologi, ljudreduktion och återvinning särskilt framgångsrika områden i Tyskland. Återvinning har vuxit till en betydelsefull näring i Tyskland alltsedan den första lagen om avfallshantering tillkom 1972. Branschen sysselsätter i dag mer än 250 000 människor och omsätter 50 miljarder euro per år. Att näringen bidrar till uthållig tillväxt bekräftas genom Tysklands återvinningskvot som är världens högsta.

Solenergi är ett område där Tyskland är särskilt framgångsrikt och landet är världens största marknad för solceller. Tyska företag hade år 2005 41 procent av världsmarknaden för solceller och 17 procent av marknaden för termisk solenergi¹²⁰. Landet har i dagsläget en solenergikapacitet på 8 240 MW och branschen omsätter 3,7 miljarder euro per år (2006).¹²¹ Utvecklingen framöver förväntas vara fortsatt stark med investeringar motsvarande 15 miljarder euro till år 2012. I faktarutan nedan beskrivs solenergisektorn i Tyskland samt några av de främsta drivkrafterna bakom dess utveckling mer ingående.

Tyskland är också världsledande vad gäller vindkraft och landet är en av de största vindkraftsmarknaderna med 20 661 MW total installerad kapacitet och en omsättning på 5,6 miljarder euro 2006. Utöver detta är offshore-vindkraftprojekt planerade för Östersjön och Nordsjön fram till 2030 som tillför ytterligare kapacitet på 25 000 MW. I ett sådant scenario skulle vindkraften stå för 20–25 procent av den tyska elkonsumtionen enligt den tyska vindkraftsorganisationen, BWE.¹²² För närvarande diskuteras vilka ändringar som är nödvändiga i lagstiftningen såväl som inom andra områden för att förverkliga detta. Bland annat diskuteras att öka de så kallade feed-in tarifferna för offshore vindkraft samt att bygga infrastruktur som tillåter offshorevindkraftverk att kopplas till stamnätet.

Ett initiativ för att stärka exporten av vindenergiteknik är det vindenergiprogram¹²³ (TERNA) genom vilket den tyska biståndsorganisationen GTZ ger finansiellt stöd till aktörer i företrädesvis fattiga länder vad gäller deras vindenergipotential. Inom ramen för TERNA erbjuds hjälp med förstudier om vindkraftverkens lokalisering och potential samt analyser av teknikdesign, licensieringsproblem och miljöfrågor. GTZ ger finansiell rådgivning och kan förmedla kontakter till potentiella finansiärer såsom det tyska biståndsorganet för finansiellt samarbete (KfW). Privata partners är välkomna att delta i genomförandet av TERNA-projekten som projektutvecklare. I sådana fall ska dessa finansiera sina egna bidrag. I dag genomförs två projekt inom TERNA, som avser vindmätning, i Tyskland respektive Senegal. GTZ har dock inget direkt samarbete med den tyska vindkraftindustrin i partnerländerna eftersom man vill ha en neutral framtoning.¹²⁴

3.2.1 Övergripande politik rörande miljöteknik i Tyskland

I Tyskland råder en stor optimism kring vad landets framstående position på miljöteknikområdet kan leda till. Man är övertygad om att Eko-innovation och miljöteknik kommer att bli avgörande drivkrafter för tillväxt, konkurrenskraft och sysselsättning. Den tyska miljöministern Sigmar Gabriel har uttryckt saken på följande sätt:¹²⁵

¹²⁰ *GreenTech made in Germany, Environmental Technology Atlas for Germany.*

¹²¹ *Invest in Germany.*

¹²² *Presentation vid WIREC 2008 i Washington DC, www.wind-energie.de*

¹²³ *TERNA (Technical Expertise for Renewable Energy Application).*

¹²⁴ *Intervju med Rolf Pozorski, GTZ, 080306.*

¹²⁵ *Tal av den tyska miljöministern Sigmar Gabriel vid presentationen av "New Deal" för ekonomi, miljö och sysselsättning, 30 oktober 2006.*

”Framtidens marknader är gröna marknader. Miljöteknologi ”Made in Germany” öppnar upp nya marknader, leder till nya produkter och nya jobb. Bara om vi aktivt fullföljer en ekologisk näringspolitik kommer vi att kunna möta det tjugoförsta århundradets utmaningar vad gäller klimat- och miljöpolitik”.

Den 30 oktober 2006 presenterade miljöministern en ny ekologisk näringslivspolitik kallad ”New Deal” avseende ekonomi, miljö och sysselsättning.¹²⁶ Syftet var att uppmuntra samspelen och dialogen mellan samhällets aktörer för att bättre positionera Tyskland och Europa i den globala ekonomin. Initiativet förväntas skapa nya synergier och allianser som kan bidra till att Tyskland bibehåller sin starka marknadsposition för miljöteknik på såväl europeisk som internationell nivå. Att forskningen fokuserar på huvudmarknaderna och koncentreras till strategiska sektorer lyfts fram som en avgörande faktor för framgång.¹²⁷

Tysklands energiproduktion utgörs till stor del av kolkraft och kärnkraft. Denna energimix ses inte som långsiktigt hållbar och förbundskansler Angela Merkel har satt som mål att 25 procent av landets energibehov ska genereras från miljövänliga källor som vind- och solkraft år 2020. För att stödja utvecklingen av nya energiteknologier följer den tyska regeringen en tvådelad taktik. Å ena sidan söker man prioritera ett antal teknologier som skulle kunna bidra till hållbar utveckling och säker energiförsörjning på medellång till lång sikt. Å andra sidan har man en ganska bred ansats som också inkluderar relativt sett mindre viktiga teknologiområden. Skälet är att man vill bevara och utvidga de teknologiska valmöjligheterna i syfte att göra det tyska energisystemet mera flexibelt och höja dess reaktionsförmåga.

En rad lagar och andra politiska initiativ har genomdrivits för att uppnå den högt ställda målsättningen. Genom den så kallade *Electricity Feed Law* 1991 introducerades ett ramverk för att underlätta betalning för distribuerad kraftgenerering. Bland annat som följd av denna åtgärd fördubblades andelen förnyelsebar energi av den totala kraftproduktionen mellan 1991 och 2000.

Den politiska beslutsamheten stärktes ytterligare år 2000 då den så kallade *Renewable Energy Resources Act* (EEG) trädde ikraft vilken föreskriver fast minimikompensation och prioriterade inköpsskyldigheter vad gäller energi från förnybara källor. Energiföretag är genom denna lag skyldiga att köpa förnyelsebar energi producerad av privata generatorer till ett fast pris eller ”feed-in tariff” som bestäms av regeringen – en plan som hittills visat sig vara en framgångsrik metod för att öka andelen grön energi. 2004 bekräftade en reviderad version av denna lag den redan satta färdriktningen och denna långsiktighet har sannolikt bidragit till den positiva utveckling som varit.

Utöver feed-in tariffs har EEG också medfört andra åtgärder såsom stora subventionerade lån genom DtA (Deutsche Ausgleichbank) *Environment and Energy Efficiency Program* samt ett marknadsstimuleringsprogram som ger subventioner till produktion av värme och kyla från förnybara energikällor vilket anses ha gett mycket bra resultat så här långt. En stor budgetökning för detta program från 39 miljoner euro till 213 miljoner euro skedde år 2007.¹²⁸

¹²⁶ *Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (2006).*

¹²⁷ *Ibid.*

¹²⁸ *Germany: Renewable Energy fact sheet, 23 januari 2008.*

Tabell 3-2 Viktiga politiska initiativ i Tyskland med relevans för miljötekniksektorn.

The National Sustainability Strategy	Inom ramen för denna strategi åtar sig den tyska regeringen bland annat att minska luftföroreningarna med 70 procent fram till 2010 och att dubblera den tyska industrins energi- och resurseffektivitet fram till år 2020. Målet är också att minska utsläppen av växthusgaser med 21 procent jämfört med 1990 års nivåer för perioden 2008–2012.
The High-Tech strategy for Germany	År 2006 lanserades den så kallade "High-Tech" strategin ¹²⁹ som inbegriper den tyska regeringens samtliga åtgärder inom teknik- och innovationsområdet under innestående mandatperiod. Fram till år 2009 satsar regeringen 15 miljarder euro på spjutspetsteknologier och teknologispännande program med syfte att stärka innovation. För att uppfylla målet om att Tyskland år 2010 ska satsa tre procent av sin bruttonationalprodukt på forskning och utveckling fokuserar man på fyra områden: Utveckla huvudmarknader (17 prioriterade områden varav miljö och energiteknik utgör två), förbättra samarbetet mellan forskning och industri, skynda på den direkta tillämpningen av forskningsresultat samt förbättra villkoren för högteknologiska nystartsföretag samt innovativa små och medelstora företag.
Miljöinnovationsprogrammet	Detta program ligger under ministeriet för forskning och utveckling och finansierar pilotprojekt på industriell skala för nya integrerade miljöskyddsteknologier med fokus på små och medelstora företag. Aktiviteterna skapar förutsättningar för att definiera tekniska standarders och etablera juridiskt bindande utsläppstak.
Det femte energiforskningsprogrammet 2005–2008, "Innovation and nya energiteknologier"	Den tyska regeringens forskningspolitik på området innovation och nya energiteknologier bygger på detta program vilket lanserades i juni 2005. Budgeten för det femte energiforskningsprogrammet är på 1,7 miljarder euro för perioden 2005–2008. ¹³⁰ De fyra prioriterade områden inom programmet är fotocellteknik, offshore vindkraft, bränsleceller och väte.
Renewable Energy Resources Act (EEG)	Denna lagstiftning trädde i kraft i januari 2000 och kompletterades 2004 och kan sägas vara en avgörande faktor för Tysklands framgångar på området ren energiteknik. Målet är att öka takten på lanserandet av teknologier för elproduktion från förnybara energikällor såsom vind, sol, biomassa, geotermisk energi samt vattenkraft. Kärnan består av att elnätsoperatörerna anges vara skyldiga att prioritera el från förnybara energikällor och betala för detta i enlighet med fastställda taxor (s k feed-in tariffs).
Bränslestrategin	Bränslestrategin initierades 2004 i syfte att främja alternativa bränslen och innovativa framdrivningsteknologier. I samarbete med industrin har den tyska regeringen utvecklat en strategi för att främja biobränslen vilken lanserades i november 2007. ¹³¹ Regeringens ambition är att öka målen för användande av biobränslen från nuvarande fem till tio procent år 2010 och år 2020 tillåta en bränsleblandning som innehåller upp till 20 procent biobränsle med diesel eller bensin.
Grön upphandling	Inom ramen för den federala regeringens tidigare nämnda High-Tech-strategi understryks vikten av att öka statens roll i att skapa efterfrågan på innovation. År 2004 beräknades det totala upphandlingsbehovet hos tyska offentliga myndigheter uppgå till 252 miljarder euro vilket motsvarade 13 procent av BNP. ¹³²

¹²⁹ Federal Ministry of Education and Research (2006).

¹³⁰ Federal Ministry of Economics and Labour, *The Fifth Energy Research Programme of the Federal government 2005–2008*.

¹³¹ Road map Biokraftstoffe, Ministry of Environment, 14 november 2007.

¹³² COM (2004) 38.

Energieffektivitet	Energieffektivitet är en avgörande faktor i kampen mot klimatförändringar. Att öka ekologiskt fördelaktiga "eko-design" produkters marknadsandel som exempelvis lågenergiglödlampor är därvid av stor betydelse. I Tyskland pågår för närvarande förhandlingar om implementeringen av direktivet om eko-design för energiförbrukande produkter ¹³³ . Vidare väntas samtal med det tyska näringslivet angående ytterligare frivilliga åtgärder. ¹³⁴
Ramprogram: Forskning för hållbarhet	Genom detta program från 2005 gynnar den tyska regeringen studier, genomförande och spridning av innovationer för hållbar utveckling och involverande av intressegrupper i samhället. ¹³⁵ Budgeten för ramprogrammet är 800 miljoner euro och täcker områdena: hållbart näringsliv, hållbara användningskoncept för regioner, hållbar användning av naturresurser och strategier för sociala åtgärder. Ifråga om teknologier är 67 miljoner euro öronmärkta för nyckelteknologier för hållbar utveckling under perioden 2005–2008.
Exportinitiativet för förnybara energikällor	Det så kallade exportinitiativet för förnybara energikällor går ut på att hjälpa små och medelstora företag i den förnybara energisektorn att använda tillgängliga verktyg för handelsfrämjande som tillhandahålls av Ekonomiministeriet. ¹³⁶ Det tyska parlamentet gav 2002 den tyska energimyndigheten DENA i uppdrag att utveckla och genomföra detta initiativ som stödjer och främjar export av tyska förnybara energiteknologier. ¹³⁷ Initiativet består av följande delar: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Exportinitiativ</i>: Koordinerar ett nätverk av beslutsfattare från den politiska arenan, offentliga institutioner och näringslivet som hjälper till med strategier etc. ▪ <i>Expertrådgivning</i>: Rådgivning till tyska företag vad gäller sektorns potential och villkor på utländska exportmarknader. ▪ <i>Marknadsföring utomlands</i>: Presenterar förnybara energiteknologier från Tyskland på utlandsmarknader. ▪ <i>Utveckling av utländska marknader</i>: Information och främjande verksamhet.
Exportgarantier	Ett sätt för den tyska staten att stärka tyska exportföretag och då särskilt små och medelstora företag är genom att utfärda exportkreditgarantier. Detta är statliga garantier som skyddar mot kreditrisker vid handel med utlandet och har särskilt fokus mot utvecklingsekonomier.
Riskkapital för unga teknologiföretag	Tillgång till riskkapital ses som en viktig faktor för att unga teknologiföretag ska växa. Ökat fokus på att förbättra villkoren för riskkapital är en viktig del av skapandet av en innovativ miljö för snabbare spridning av högteknologiska produkter på världsmarknaden. Genom till exempel initiativet "High-Tech-Gründerfonds" fokuserar man på finansiering av nyetablerade teknologiföretag under de första två årens existens. ¹³⁸

¹³³ Direktiv 2005/32/EC.

¹³⁴ Report on the German implementation of the national reform programme 2007, European Commission.

¹³⁵ Research for Sustainability – Framework programme of the German Federal Ministry of Education and Research for a sustainable, innovative society.

¹³⁶ Report on the German implementation of the national reform programme 2007, European Commission.

¹³⁷ www.exportinitiative.de

¹³⁸ www.high-tech-gruenderfonds.de

Den 5 december 2007 presenterade den tyska regeringen ett paket av energi- och klimatpolitiska åtgärder med det ambitiösa målet satt till att minska koldioxidutsläppen med 40 procent fram till 2020 i förhållande till 1990-års nivåer.¹³⁹ Syftet är att gradvis minska Tysklands beroende av fossila energikällor och uppnå effektivt klimatskydd samtidigt som kravet på säker energiförsörjning tillgodoses.

Den tyske miljöministern beskrev lagstiftningspaketet som ”*det mest långtgående som lagts någonstans i världen som tar hänsyn till aktuell forskning på miljöområdet.*” Det innehåller 29 utsläppsminskande åtgärder som bland annat inkluderar en koldioxidskatt för lastbilar, trafikregler, hårdare regelverk för nybyggnation av fastigheter och åtgärder för samgenerering av värme och energi. Initiativet inkluderade också en organisatorisk förändring vad gäller samarbetet mellan berörda ministerier genom att ett näringskabinett etablerats i syfte att koordinera politiken.

Förnybara energikällor representerar en renässans för begreppet ”*Made in Germany*”. Såväl miljöteknologi som kunskap på området har utvecklats till exportsuccéer. Utvecklingen i energisektorn har också kommit att spela en allt större roll som drivkraft för landets ekonomi, även om den fortfarande är relativt marginell. Inom sektorn förnybara energikällor uppgick omsättningen år 2006 till 22,9 miljarder euro med en exportvolym på 6 miljarder euro, eller omkring 0,7 procent av den totala exporten¹⁴⁰ (att jämföra med Sveriges två procent). Sysselsättningen har expanderat starkt var 2006 omkring 214 000 personer. Motsvarande siffra år 2004 var 157 000.¹⁴¹ Den tyska regeringen har satt som mål att Tyskland ska vara marknadsledande inom alla förnybara energisegment till år 2050. Ett annat prioriterat mål är att öka andelen förnyelsebar energi i den totala energimixen med 50 procent.

Det tyska angreppssättet har kombinerat pågående forsknings- och utvecklingsinsatser med en stor variation av policyinstrument (skatter, krediter, standards), förmånliga prissubventioner för förnybar energi, program för exportfrämjande samt statliga lån för utveckling av miljö- och energiteknik. Sammantaget har denna politik hjälpt Tyskland att uppnå en ledande position i många aspekter av användande av förnybara energikällor.

Faktaruta: Fördjupning, Solenergisektorn i Tyskland

Tyskland är ett av världens ledande länder inom solenergiteknik och det finns i dag 1,3 miljoner aktiva solkraftssystem inom landets gränser.¹⁴² Tillväxten under de senaste åren har varit kraftig och bara under 2006 ökade produktionskapaciteten från solenergisektorn med omkring 750 MWh. År 2006 var drygt 50 000 personer direkt eller indirekt anställda inom solenergisektorn. Tillväxten i sektorn beräknas leda till 15 nya fabriksanläggningar under 2007 och 2008 tillsammans med 15 000 nya arbetstillfällen.¹⁴³

Vad gäller tillverkning räknas Tyskland som Europas ledande nation – en tredjedel av alla solceller i världen produceras i dag här¹⁴⁴ och några av världens ledande tillverkare, såsom Q-cells, Ersol,

¹³⁹ *Dagens Industri*, 6 december 2007.

¹⁴⁰ *Invest in Germany*.

¹⁴¹ *Magazine Deutschland*, augusti 2007, www.magazine-deutschland.de

¹⁴² www.german-renewable-energy.com

¹⁴³ *German federal Association of the Solar Industry (BSW)*.

¹⁴⁴ www.magazine-deutschland.de

Solarworld och BBT Thermotechnik har sina huvudkontor i landet.¹⁴⁵ Solenergisektorn består huvudsakligen av stora företag, vilka också generellt varit de mest framgångsrika. De flesta solenergiinstallationer är av meteorologiska skäl begränsade till södra delen av landet. Vad gäller miljöteknikindustrin är den inte jämnt fördelad utan de flesta miljöteknikrelaterade arbetstillfällen är lokaliserade till västra Tyskland. Trots denna ojämna fördelning har Östtyskland blivit en viktig mötesplats för det förnybara energisegmentet i allmänhet och vad gäller solkraft i synnerhet. Delstaten Sachsen-Brandenburg har exempelvis en stor andel producenter av solceller och man talar i dag till och med om ett särskilt "solkluster" i östra Tyskland. Några skäl som anges för detta är ett stort utbud av ingenjörer och en god infrastruktur och att östra Tyskland till skillnad från andra tyska regioner har möjlighet att söka regionalstöd från EU.¹⁴⁶

Tyska företag har de senaste åren investerat 500 miljoner euro per år i byggande, expansion och modernisering av fabriker för att kunna öka produktionskapaciteten för solenergiomoduler, solceller och växelriktare. Inhemska tillverkare finns av flertalet komponenter som ingår i solenergiutrustning och tyska företag är väl positionerade som komponentleverantörer, systemintegratorer och projektutvecklare för till exempel pilotprojekt i Spanien och Nordafrika.¹⁴⁷

Hittills har den största delen av solcellerna tillverkats av silikon. I framtiden förväntas dock andelen solceller tillverkade av tunnfilm att öka eftersom detta kan göras till en lägre kostnad. Tyska företag arbetar i dag på att utveckla sätt att göra solceller ännu tunnare för att därmed spara material och öka effektiviteten. På senare år har stora investeringar gjorts i moderna fabriker både för tillverkning av silikonceller och den nya typen av filmceller.

Framgångsfaktorer

I dag anser många att orsaken till Tysklands framgångar på solenergiområdet kan hänföras till klimatdebatten och den efterföljande boomen för förnybara energikällor. En viktigare anledning är dock förmodligen det starka politiska stöd som under lång tid funnits för att utveckla den förnybara energisektorn. Regeringen har till exempel aktivt stött forskning om förnybara energikällor sedan 1974 vilket har främjat tillgången på högkvalificerad arbetskraft och bidragit till det stora utbudet av forskningscentra och universitet av högsta internationella standard, däribland Fraunhofer och Max-Planck-institutet.

Det har dock tagit tid för Tyskland komma dit man är i dag på solenergiområdet. Vägen dit kan delas

¹⁴⁵ www.invest-in-germany.com

¹⁴⁶ *Intervju med Ronald Uppman, den tyska branschorganisationen för solenergi (BSW) 27 februari 2008.*

¹⁴⁷ *Federal Ministry of Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (2007) s. 35*

¹⁴⁸ *El från solen – energi & industri i Sverige, Utredning av Energimyndigheten och Näringsdepartementet 2004.*

¹⁴⁹ *Residential PV system dissemination programme.*

¹⁵⁰ *Electricity Feed Act (Stromeinspeisungsgesetz, StrEG).*

¹⁵¹ *Renewable Energy Sources Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG).*

¹⁵² *Intervju med Mattias Raab, Deutsche Energie Agentur (DENA), 080314.*

¹⁵³ *Ernst & Young renewable Energy country attractiveness index Q1 2007 s. 9.*

¹⁵⁴ *KfW Entwicklungsbank.*

¹⁵⁵ http://www.kfw-foerderbank.de/EN_Home/Umweltschutz/RenewableE.jsp

¹⁵⁶ *Intervju med Mattias Raab, Deutsche Energie Agentur (DENA), 080314.*

¹⁵⁷ *Solar Roofs on German Schools and Institutions abroad-Programme for entering foreign markets.*

¹⁵⁸ *KfW project ID BMZ 1999 66 656.*

in i en formativ fas och en tillväxtfas.¹⁴⁸ Den **formativa fasen**, när marknader formas, tekniken skapas och företag etableras, varade i två årtionden under 1980-talet och större delen av 1990-talet. Under denna period användes flera metoder för att skapa en marknad för solceller:

- *Investeringssubventioner* utnyttjades i samband med demonstrationsprojekt. Ett sjuttioal anläggningar erhöll subventioner under 1980-talet. Ett nationellt program där små nätanslutna anläggningar subventionerades med 60–70 procent pågick fram till 1994 och resulterade i mer än 2 200 installationer med en samlad effekt av 5,3 MW. Detta följdes fram till 2003 av ett nytt subventioneringsprogram¹⁴⁹ som kom att bli världens största för solceller och där subventionen gradvis minskades från 50 procent till 15 procent. Mängden installerade system fortsatte dock att öka vilket kan ses som ett tecken på ökad marknadsacceptans.
- *Räntesubventioner och skattelättnader* är en variant av investeringssubvention. I Tyskland infördes i januari 1999 ett program, det så kallade 100 000 taks-programmet, med räntesubventioner för solenergiinstallationer på till en början 0 procents ränta.
- *Garanterat pris på solel* (Achen modellen): 1991 introducerades en inmatningslag (feed-in tariff)¹⁵⁰ som gör det möjligt för producenter av förnybar energi att mata in el på nätet och få ett garanterat pris från kraftbolagen. Lagen medförde en fördubbling av de förnybara energikällornas andel av kraftproduktionen mellan 1991 och 2000 men skapade inga incitament för investering i solceller. Achenmodellen introducerade idén om kostnadstäckande prissättning på solceller. Denna modell infördes därefter i andra tyska städer och fungerade slutligen som modell på nationell nivå.
- *Privata stödformer* som underlättar för elkunder att köpa solel. I Hamburg finns exempel där elföretaget inte bara köper solcellsystemet utan också installerar dem på privatpersoners hustak. Ett annat exempel är program som drivits i Tyskland av RWE och Bayernwerk där man erbjuder miljövänlig el till högre pris.

År 2000 föreskrev *the Renewable Energy Law* (EEG) fast minimumkompensation och prioriterade förpliktelser av bindande karaktär för köp av energi från förnybara källor. Denna lag gjorde investeringar i sådana teknologier säkra och utgjorde startskottet för den så kallade **tillväxtfasen**. Den tyska marknadstillväxten för solenergi kan till stor del härledas till omskrivningen av denna lag¹⁵¹ (reviderades 2004) som garanterar i stort sett kostnadstäckande ersättning för den el som genereras i en solcellanläggning. Detta är en framgångsfaktor man inte kan bortse från och som har hjälpt den tyska solenergiindustrin att bygga upp den position man har i dag.¹⁵² Ersättningsnivån för solkraftsel uppgår i dagsläget till cirka 38euro/MWh vilket reduceras med 6,5 procent till 2009.¹⁵³ Det är viktigt att påpeka att inmatningsavgifterna inte ska ses som subventioner då de i slutändan betalas av slutkonsumenten genom att genomsnittspriset för all el höjs marginellt för att kompensera kraftbolagen för det högre pris de tvingas betala för den förnybara elen. EEG har trots detta stimulerat investeringar och innovationer vad gäller solcellteknik och även lett till nyetableringar och specialisering i övriga delar av värdekedjan, från modultillverkare till arkitekter.

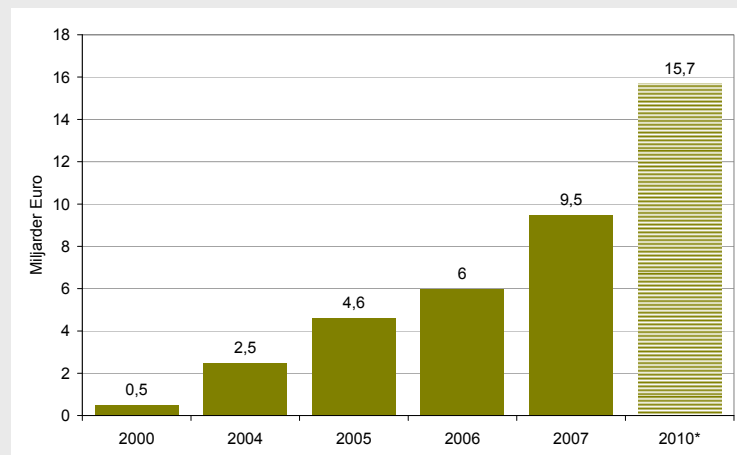
Det finns också genom den tyska regeringens bank, KfW¹⁵⁴, tillgång till investeringssubventioner i form av förmånliga lån med låg ränta och andra finansieringslösningar, framför allt till privatpersoner och små och medelstora företag men också till större företag verksamma i Tyskland och utomlands. Inom bankens "Renewable Energies Programme" erbjuds exempelvis lån med låg ränta för installation och expansion av stora solvärmesystem.¹⁵⁵

Exportfrämjande

Som framgår av figuren nedan har exporten av tysk förnybar energiteknik stadigt ökat sedan början av 2000-talet och den förväntas fortsätta att öka. Den tyska energimyndigheten DENA har det huvudsakliga ansvaret för främjandet av export av förnybara energikällor.¹⁵⁶ Finansieringen sker

med offentliga medel och från näringslivet, däribland solenergiindustrin, vad gäller sponsring av enskilda projekt. Ett exempel är ett program för att utrusta tyska skolor utomlands med solceller på taken för att på så sätt komma in på utländska marknader.¹⁵⁷ 14 sådana byggprojekt har redan genomförts genom offentlig-privata partnerskap (OPS). Syftet är att förmedla kunskap angående möjliga tillämpningar av teknikerna, stödja tyska solenergiföretag på nya marknader och att marknadsföra förnybara energikällor "Made in Germany".

Export av tysk förnybar energiteknik, miljarder euro.



Källa: DENA

DENA samarbetar också med den tyska utrikeshandelsmyndigheten, BFAI, och den tyska regeringens myndighet för tekniskt utvecklingsbistånd, GTZ. Den senares uppdrag är att förbättra levnadsförhållandena i mottagarländerna på ett hållbart sätt. GTZ har till exempel varit involverad i att bygga upp länderna i Sydostasien efter tsunamikatastrofen, utforma rättssystemet i Georgien och ge stöd till vattenvårdsprojekt i Jordanien. Organisationen är främst verksam på regeringsnivå men samarbetar också med andra organisationer och näringslivet. GTZ har ett nära samarbete med näringslivet i form av OPS. Mer än 300 samverkansavtal har upprättats med privata företag och organisationer i mer än 60 länder. Cirka 140 miljoner euro har investerats i dessa projekt där den genomsnittliga offentliga andelen uppgått till 40 procent. De privata företagen kan utnyttja GTZ globala nätverk och erfarenhet. På samma gång kan inkludering av det privata näringslivet hjälpa till att uppnå biståndsmålen genom att skapa jobb, införa teknologiska innovationer och förbättra produktionsprocesserna.

Även de investeringslån som KfW erbjuder (se ovan) kan ges till projekt i andra länder och på så sätt fungera som ett slags exportstöd. I september 2004 gav banken till exempel stöd till ett solenergiprojekt i Sydafrika som syftade till att höja fattigas livskvalitet genom att förse dem med kostnads effektiv och miljövänlig kraftförsörjning mot en fast månatlig avgift. Grundutbudet garanterades via ett offentlig-privat partnerskap med en privat koncessionsinnehavare som utsetts genom en internationell upphandling. Denne ska installera och underhålla solpanelerna för en period på 20 år.¹⁵⁸ Detta kan ses som en form av exportfrämjande.

3.3 Miljöteknik i Danmark

Danmark är ett av de länder i Europa som anses ha en styrkeposition inom miljöteknikområdet. Fler än 60 000 personer arbetar i landets 420 miljöföretag och den totala exporten av miljöteknik är omkring 45 miljarder danska kronor, varav 39 miljarder inom energiområdet. I en nyligen utkommen rapport identifierar OECD följande framgångsfaktorer: bruket av lönsamhetsanalyser i dansk miljöpolitik, utnyttjandet av ekonomiska instrument såsom skatter och avgifter samt integreringen av miljöintressen i jordbruket.¹⁵⁹ Den danska regeringen har uttalat ambitionen att söka vidmakthålla och utveckla ledarpositionen inom miljöteknikområdet (se nedan) genom att på olika sätt aktivt stödja företag i miljötekniksektorn, vilken definieras som:

”Med miljöeffektiv teknologi menas alla tekniker som direkt eller indirekt förbättrar miljön. Det rör sig om både teknik för begränsning av föroreningar med hjälp av rening, om mer miljövänliga produkter och produktionsprocesser, om mer effektiv resurshantering och om tekniska system som reducerar miljöpåverkan”

Målet är satt till att skapa nya miljöteknologier som ska gagna miljön, välfärden, exporten, konkurrenskraften samt varumärket Danmark. Detta ska ske genom ekonomiska och fysiska ramverk för marknadsorienterad expansion stödd av forskning, utveckling och demonstrationssystem. I syfte att stödja dessa program kommer regeringen fram till 2010 fördubbla den offentligt finansierade insatsen för forskning, utveckling och demonstrationsprojekt för energiteknologier från 500 miljoner till en miljard DKK per år. Inom ramen för den så kallade *Globaliseringspuljen* har vidare 712 miljoner DKK avsatts till forskning inom det nya energiteknologiska utvecklings- och demonstrationsprogrammet (EUD-programmet) 2007–2010.¹⁶⁰

I dag omfattar den danska miljötekniksektorn cirka 420 företag med omkring 60 000 anställda och utgör därmed också en viktig källa för tillväxt och sysselsättning.¹⁶¹ Danmark är Nordens största exportör av miljöteknologi. År 2004 exporterades varor och tjänster inom miljö- och energisektorn till ett värde av 36 miljarder DKK. Omkring åtta procent av den samlade danska exporten utgjordes detta år av miljö- och energiteknikprodukter¹⁶². Av denna summa utgjordes 22 miljarder DKK av produktion av vindturbiner som således är den mest framgångsrika exportsektorn på miljö- och energiområdet.

Generellt anses i Danmark miljö- och energisektorn ha en stigande exportpotential. Sektorer som identifierats som lovande ur exportsynpunkt givet Danmarks styrkor är energi och miljöeffektivitet, vindenergi, flytande och fast biomassa samt vattenmiljö.

Flera faktorer såsom geografiskt läge, topografi och vindförhållanden gör Danmark till ett passande land för vindkraft (se en mer detaljerad beskrivning i faktarutan nedan). År 2006 fanns det ett samlat bestånd av 5 300 vindkraftverk med en total installerad effekt på 3 100 MW.¹⁶³ Sektorn har vuxit kraftigt under senare år och sysselsatte 2007 omkring 20 000¹⁶⁴ personer och produktionsvärdet var närmare 22 miljarder DKK.¹⁶⁵

¹⁵⁹ OECD (2008).

¹⁶⁰ Faktaark Forskning og udvikling, Transport og- energiministeriet.

¹⁶¹ Danish Ministry for Environment (2006).

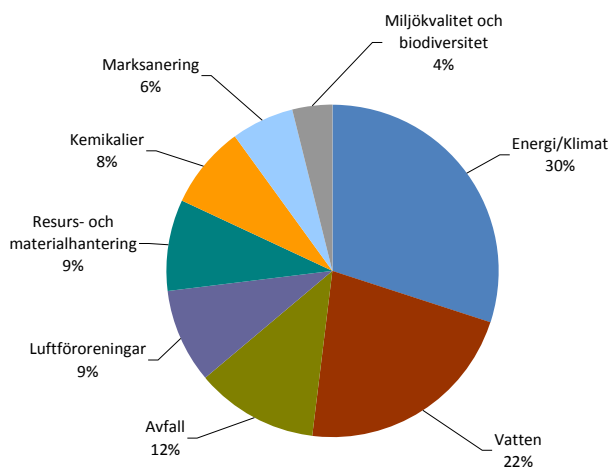
¹⁶² Udenrigsministeriet, Transport och Energiministeriet och Miljöministeriet (2006).

¹⁶³ Offshore wind Power – Danish Experiences and Solutions, Energistyrelsen.

¹⁶⁴ Svenska Exportrådet (2007).

¹⁶⁵ Danish Ministry for Environment (2006).

Figur 3-2 Miljötekniksektorn i Danmark, andelen av företagspopulationen i olika teknikområden.



Källa: FORA 2006

Fjärrvärme är ett annat område där man ligger långt framme och där en stor exportpotential har identifierats. Fjärrvärmesystemet är i stort sett utbyggt över hela landet.

På vattenmiljöområdet har Danmark en särskild kompetens ifråga om avloppsrening med runt 89 verksamma företag.¹⁶⁶ Totalt uppgick branschens intäkter till omkring 12,5 miljarder DKK, av vilket exporten stod för omkring sju miljarder DKK. I dag exporteras framför allt utrustning som pumpar och teknologi för fiskuppfödning.

Danmarks styrka på avfallshanteringsområdet bottnar i en miljömässigt ansvarsfull avfallshandling kombinerat med ett starkt politiskt stöd. Till detta ska läggas erfarenhet och kunskap från ett reglerat och välorganiserat nationellt avfallssystem.¹⁶⁷ Genom mångårig strategisk forskning har ett antal danska forskningscentra och verksamheter byggt upp en stark kunskapsbas, särskilt gällande teknologi för framställning av etanol och biogas. Utnyttjandet av biomassa i energisektorn har vuxit mycket starkt i Danmark under de senaste åren och täckte åtta procent av bruttoenergiförbrukningen år 2006. En livskraftig biomassaindustri har på så sätt etablerat sig vilken i dag utgör en av landets mest framstående kompetenser inom energiområdet. År 2001 sattes exempelvis världens största biomassadrivna kraftverk i drift i Danmark.

Danska företag verksamma inom teknologier för att reducera luftföroreningar har byggt upp en stark ställning, särskilt ifråga om katalysatorer och teknik för reduktion av utsläpp från bilar samt vad gäller rökgasfilter för industrin.¹⁶⁸ Inom kolkraftverksteknik har man utvecklad så kallade ren kolkraft som är världsledande vad gäller effektivitet och miljövänlighet. Efter senare års sammanslagningar i branschen återstår i dag två till tre inhemska producenter av denna teknik. År 2005 var omsättningen inom luftföroreningssektorn 6,5 miljarder DKK och exporten uppgick till 3,5 miljarder DKK. Inom området verkar cirka 37 företag som sysselsätter sammanlagt 11 700 personer.

¹⁶⁶ Økonomi-og Erhvervsministeriets enhed for forskning og analyse (FORA), 2005/06.

¹⁶⁷ Miljøsektoren i Danmark – perspektiver for iværksætteri og venturekapital, Vækstfonden 2006.

¹⁶⁸ Miljøministeriet (2006).

En annan styrkeposition finns inom rådgivning och analys på miljöområdet och då särskilt på vattenområdet. Miljökonsulter såsom Carl Bro och COWI är exempel på internationellt framgångsrika konsultföretag.

Flera faktorer kan sägas förklara Danmarks framgångar på miljöteknikområdet. 1970-talets energikriser fick upp danskarnas ögon för miljö och energiproblematiken. Separata miljö- och energiministerier upprättades också under denna period. Den första miljölagstiftningen¹⁶⁹ trädde i kraft 1974 vilket har följts av många andra lagar och EU-direktiv. Danmark är det land i Europa som har de högsta miljörelaterade skatterna.¹⁷⁰ Miljöteknik berör flera danska politikområden såsom miljö-, forsknings-, innovations- och energipolitik, jordbruks-, transport- och utrikespolitik. I följande avsnitt beskrivs översiktligt den danska politiken för främjande av miljöteknik.

3.3.1 Dansk politik för främjande av miljöteknik

I maj 2006 lanserades den första uttalade strategin för miljöteknik i Danmark ”*Redegørelse om fremme af miljøeffektiv teknologi – vejen til et bedre miljø*”. En handlingsplan lanserades i juli 2007¹⁷¹, vilken kan ses som en uppföljning av denna strategi samt den politiska överenskommelsen om fördelningen av den så kallade miljömiljarden 2007–2009 från november 2006 mellan Venstre, Det Konservative Folkeparti och Dansk Folkeparti. Genom det senare avtalet avsattes 120 miljoner DKK till finansieringen av de specifika åtgärderna i handlingsplanen för miljöteknik.

Flera åtgärder är också knutna till den så kallade Globaliseringspuljen där det i anknytning till budgetöverenskommelsen 2007 ingicks ett politiskt avtal om att avsätta 671 miljoner DKK för strategisk forskning och utveckling angående energi, miljö och transport för åren 2007–2009. Målet med handlingsplanen är att ”*förstärka, förnya och fokusera insatsen för att utveckla och använda miljöeffektiva teknologier så att Danmark och danska verksamheter också i framtiden kan spela en central roll i lösningen av världens mest pressande miljöproblem genom teknologisk innovation*”. Den är också en viktig del av uppföljningen av EU:s miljöteknologiska handlingsplan ETAP. I strategin presenteras specifika initiativ för att främja eko-innovation samt en rad konkreta målsättningar för de kommande åren.

Energisektorn är en helt central del i strategin, inte minst vindkraften. För att öka andelen elproduktion från förnybara energikällor generellt i den totala elkonsumtionen har Danmark bland annat vidtagit följande åtgärder:

- Prissubventioner till utbyggnad av två pilotanläggningar för offshore-vindkraft. Operatörer erhåller spotpris och initialt även ett fast pris. Efterföljande vindkraftverk ska utvecklas på marknadsvillkor.
- Ett spotpris, en miljöpremie (13 euro/MWh) och en extra kompensation för jämviktskostnader (3 euro/MWh) är tillgängligt i 20 år för nya vindkraftverk.
- Feed-in tariffer för fast biomassa och biogas under särskilda villkor.
- Subventioner som är tillgängliga för kombinerade värme och kraftstationer baserade på naturgas och avfall.

¹⁶⁹ *Miljøbeskyttelseslov, 1974.*

¹⁷⁰ *EU-kommissionens generaldirektorat för skatter och tullars verksamhet, 2008.*

¹⁷¹ *Danska regeringen (2007).*

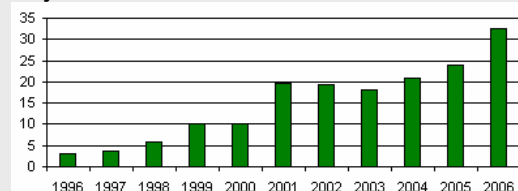
Produktion av värme och kyla från förnybara energikällor stöds också genom skattelättnader. Exempelvis undantas energi av biomassa från koldioxidskatt. Solvärmeverk undantas både från energi- och koldioxidskatt. Biobränslen har sedan 2005 varit undantagna från den koldioxidskatt som läggs på vanlig bensin och diesel. Under 2008 förväntas ett lagstiftningsförslag som ålägger alla bensinstationer att sälja minst 5,75 procent biodiesel och bioetanol från 1 januari 2009.¹⁷²

Det har under åren förekommit en lång rad kampanjer för energisparande i boendet. Ekonomiskt stöd har exempelvis utbetalats för installation av bättre isolerade fönster.¹⁷³ 1997 infördes regler för energimärkning av byggnader och Danmark implementerade EU:s direktiv om obligatorisk energimärkning av byggnader i den nationella lagstiftningen redan 2006. Särskilt många åtgärder har genomförts för att främja utvecklingen inom vindkraftsområdet, vilket beskrivs i faktarutan nedan.

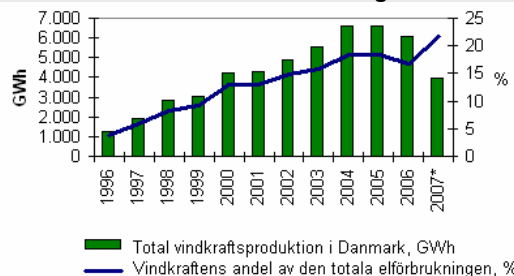
Faktaruta: Vindenergi, vägen till framgång

Som framgår av figuren genererades 2006 mer än 20 procent av den danska elproduktionen med vind vilket räknas som den högsta andelen i världen. Andelen förväntas dessutom öka framöver.¹⁷⁴ Den danska regeringens vision är att Danmark på lång sikt ska bli helt oberoende av fossila bränslen såsom kol, olja och gas. Man vill att andelen förnyelsebar energi i elproduktionen ska fördubblas till år 2025 och för detta kommer vindkraften att spela en avgörande roll.

Omsättning i vindteknikindustrin, miljarder DKK



Produktion av vindkraftsenergi



Källa: *Vindmølleindustrien, 2008*

Grunden till utvecklingen inom vindkraftsområdet lades i slutet av 1970-talet då Danmark fokuserade, inom ramen för den danska energimyndighetens forskningsprogram (ERP), på utveckling av stora vindturbiner. Även om detta i sig inte ledde fram till storskalig industriell produktion gav det utdelning i form av teknologiskt kunnande vilket sedan spreds till företagen, bland annat genom Risø forskningscenter vilket är en statlig forskningsinstitution där 110 personer är sysselsatta specifikt med vindkraftsforskning. Ett mått på den danska forskningsmiljöns styrka i ett internationellt perspektiv är att ledande utländska vindkraftstillverkare och konsulter etablerat sina utvecklingsavdelningar i Danmark.¹⁷⁵ Ett sådant exempel var när tyska Siemens 2004 köpte upp den danska vindturbinstillverkaren Bonus.

¹⁷² *Denmark: Renewable Energy Fact Sheet, 23 januari 2008.*

¹⁷³ *Miljöstyrelsen (2006).*

¹⁷⁴ *Svenska Dagbladet artikel "Dansk enighet om energi", 23 februari 2008.*

¹⁷⁵ *Danish Energy Authority (ENS) (2005).*

Landets långa tradition inom forskning och användning av förnybara energikällor manifesteras kanske bäst av att man i dag ses som världsledande inom design och produktion av vindturbiner med cirka 40 procent av världsmarknaden. Cirka 20 000 arbetstillfällen återfinns i denna bransch varav en stor del är knutna till de största producenterna av vindturbiner; Vestas, Siemens och samt vingtillverkaren LM-glasfiber.¹⁷⁶ Av de förstnämnda är Vestas den helt dominerande aktören med en världsmarknadsandel på 34 procent.¹⁷⁷ Utöver de stora producenterna finns också ett stort antal små och mellanstora underleverantörer av produktionsteknologi, metallkomponenter och elektronik. År 2006 var den samlade omsättningen för producenterna i branschen över 30 miljarder DKK. Trenden går för närvarande mot havsbaserade vindkraftverk (offshore) i stället för landbaserade (onshore).

Framgångsfaktorer

Det finns flera skäl till varför dansk vindkraftindustrin varit så framgångsrik. Företagen har haft tillräcklig affärs-mässig kompetens för att lyckas på en riskfylld och komplicerad global marknad. Sektorn har vidare visat sig kapabel att omsätta forskningsresultat och andra teknologiska innovationer till praktisk produktutveckling och renodling. Även det danska utbudet av välutbildad arbetskraft och synergier från andra sektorer, i synnerhet från offshoreindustrin och skeppsbyggande, har bidragit. En från början statssubventionerad forskning och utveckling på vindenergiområdet har också inneburit att de relativt små danska vindkrafttillverkarna kunnat behålla en innovativ fördel.

Införandet av feed-in tariffer på 1980-talet bidrog till utvecklandet av en marknad för små vindkraftverk på 25-55 MW. Den allt större efterfrågan gjorde det gradvis också möjligt för ett antal relativt små teknikföretag att starta industriell massproduktion av allt större vindturbiner. Samtidigt stöddes den växande vindenergiindustrin inom ramen för bland annat olika forskningsprogram, med hjälp av investeringssubventioner, skattelättnader och handel med så kallade gröna certifikat. Investeringssubventioner på upp till 30 procent av investeringskostnaden fram tills i början av 1990-talet men har sedan dess avvecklats.

Inom ramen för den danska regeringens tidigare nämnda miljöstrategi "Globale løsninger på globale miljøudfordringer" behandlas vindkraft under rubriken klimat- och energifrågor. Målet är att främja forskning, utveckling och demonstration av klimat- och energiteknologier som främjar regeringens klimat- och energimålsättningar på kort och lång sikt. För detta syfte har bland annat EUDP (Det Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram) skapats med en samlad budget för perioden 2007–2010 på 477 miljoner DKK.¹⁷⁸ Partnerskapet Megavind från 2006¹⁷⁹ ingår här och är ett exempel på samarbete mellan den offentliga sektorn och näringslivet.¹⁸⁰ Partnerskapets överordnade mål är att stärka det danska innovationsförsprånget på vindkraftsområdet genom att skapa en sammanhängande strategi för innovation och forskning. Resultatet ska fungera som referens för kommande års strategiska forskning inom vindkraft och förhindra att Danmark låter sig

¹⁷⁶ www.investindk.com

¹⁷⁷ *Miljøteknologiske styrkepositioner, Miljøprojekt, 1089 (2006).*

¹⁷⁸ <http://www.ens.dk/sw43941.asp>

¹⁷⁹ *Detta är en del av den danska regeringens tidigare nämnda miljöstrategi från 2006 där ett av initiativen är offentlig-privata partnerskap för innovation.*

¹⁸⁰ *Föregångaren till Megavind är en rad forskningsinstitutioner som 2002 slogs samman till det. Så kallade Dansk Forskningscentrum för Vindenergi. Megavind har vid en jämförelse en tydligare verksamhetsanknytning.*

¹⁸¹ *Pressrelease från danska miljöministeriet 22 februari 2008.*

¹⁸² *Wind energy – the facts. An analysis of windenergy in EU 25, EWEA (2004) samt intervju med Rune Moesgaard, Vindmølleforeningen, 5 mars 2008.*

¹⁸³ *Energisektoren i Danmark – perspektiv for iverksaetteri og venturekapital.*

¹⁸⁴ *Vindmølleindustri (2008).*

¹⁸⁵ *Danish Ministry for Environment (2006).*

¹⁸⁶ www.um.dk

förblindas av vindkraftsindustrins stora framgångar under senare tid och slår sig till ro.

Den 21 februari 2008 nåddes en bred politisk överenskommelse om bättre villkor för vindkraftverk och annan förnyelsebar energi som förväntas driva på byggandet av nya vindkraftverk på land och till havs. Bakgrunden är att utbyggnaden av vindkraft på hemmaplan avstannat på senare år. Den politiska överenskommelsen är en del i att vända denna trend och innehåller stimulansåtgärder i form av en grön fond, en garantifond, möjlighet till lokala samäganden liksom ett kompenationsschema. Nya vindkraftverk på land får kraftigt höjt stöd per KWh. Avtalet inkluderar bland annat två nya vindkraftparker till havs på totalt 400 MW till 2012.¹⁸¹ Grannar till nya vindkraftverk ska också kunna få ersättning för värdeminskning av sin egendom.

Enligt det danska miljöministeriet har utvecklingen av vindkraft i Danmark bland annat haft följande karaktärsdrag; ett väl fungerande samarbete mellan den offentliga sektorn och näringslivet, ett nära samarbete mellan offentlig- och privatfinansierad forskning, certifiering, testning, utveckling av standarder samt subventioner för konstruktion av vindkraftverk.

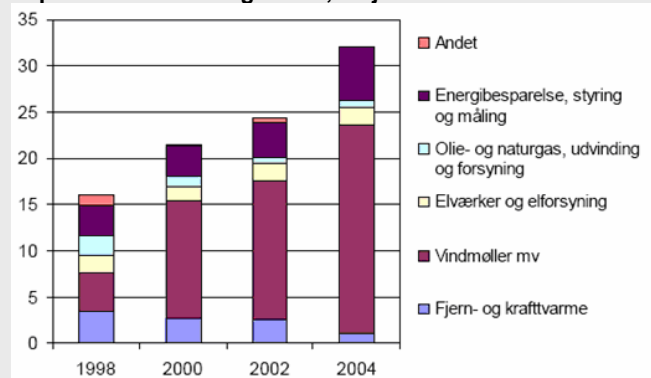
I dag bygger den huvudsakliga strategin för att uppmuntra produktion av vindkraftsel på vissa skattelättnader, till exempel undantag från koldioxidskatt¹⁸² i kombination med:

- **Pristillägg:** Särskilda pristillägg lämnas på vindkraftbaserad elproduktion. En del ges i form av kontanttillägg medan andra regleras i förhållande till marknadspriserna på så sätt att summan av marknadspris och pristillägg garanterar vindkraftleverantören en fast avräkning. Pristilläggen beror på vilket år vindkraftverket anslöts till nätet samt dess ålder. I dag erhåller vindkraftproducenten 22 öre/ KWh under 22 000 fulla driftstimmar. Därutöver gäller marknadspriset på den gemensamma nordiska elbörsen Nordpool
- **Handel med gröna el-certifikat** som ges ut till elproducenterna kombinerat med en skyldighet hos konsumenter att köpa en viss mängd certifikat

Export och bistånd

Som framgår av figuren nedan har exporten av energiteknologi stadigt ökat under de senaste åren. Vindkraftverk utgör den största andelen och uppgick till cirka 20 miljarder DKK 2004.¹⁸³ Räknas även delkomponenter till vindkraftverk in innehade danska företag 40 procent av världsmarknaden 2006. Den helt övervägande delen (99 procent) av produktionen av vindkraftutrustning går på export.¹⁸⁴ Under senare år har de största exportmarknaderna utgjorts av USA (29 procent) följt av Tyskland, Kanada och Indien.¹⁸⁵

Export av dansk energiteknik, miljarder DKK



Källa: Energistyrelsen

Den danska biståndsmyndigheten Danida som tillhör Utrikesministeriet främjar förnybara energikällor i sina partnerländer genom till exempel investeringsprogram, lån till låg ränta, utbildning, kunskaps- och tekniköverföring. Under de senaste 20 åren har teknologiöverföring för vindenergi bland annat skett till Indien och ett antal

västafrikanska länder.

För att värna sin oberoende ställning kan inte Danida direkt hjälpa danska miljöteknikföretag. Kommersiella aktiviteter främjas således huvudsakligen genom det danska exportrådet men med ett nära samarbete med Danida och man strävar mot att uppnå en synergieffekt mellan kommersiella instrument och biståndsmedel. Danska företag och deras organisationer bjuds bland annat regelbundet in och informeras om möjligheterna i de länder där Danida verkar. "Mixed Credit Programme" är i dag det mest betydande av Danidas instrument för att främja förnybara energikällor i fattiga länder. Det är ett räntefritt lån eller lån med låg ränta med syfte att finansiera utrustning för utvecklingsprojekt inom olika sektorer som exempelvis energi och miljö och med en årlig budget på 350 miljoner DKK.¹⁸⁶ Programmet fungerar i praktiken som ett stöd för leveranser från danska företag till utvecklingsprojekt. Mottagarländerna ges teknisk rådgivning och finansiellt stöd för räntebetalningar i samband med till exempel konstruktion av förnybara energiinstallationer. Samarbetet sker på regeringsnivå mellan Danmark och mottagarlandet. Utrustningen upphandlas och i det sammanhanget är det ett krav att leverantören ska ha sin verksamhet registrerad i Danmark. Sedan 2006 råder ett tillfälligt stopp för stöd till vindkraftsprojekt.

4 Miljöteknik – cleantech i USA

4.1 Bakgrund

USA är både världens största producent och konsument av miljöteknik och cirka 122 000 företag bedöms vara verksamma inom miljöteknikområdet¹⁸⁷. Den traditionella miljöteknikmarknaden i USA är till stor del en hemmamarknad med en låg importandel (ca 10 procent av marknadsvärdet)¹⁸⁸. De nationella miljöteknikföretagens starka position på den amerikanska hemmamarknaden kan sannolikt förklaras av institutionella förhållanden så som ägarförhållanden och nationella normer och standarder etc.

Den snabba tillväxten inom cleantech (se definition nedan) i USA är, tillsammans med den betydande bas som hemmamarknaden för miljöteknik utgör, en avgörande faktor för USA:s framtida konkurrenskraft inom cleantech och miljöteknikområdet. Betydande insatser görs av såväl offentliga som privata aktörer för att positionera USA på denna växande internationella marknad. Dessa insatser består dels av omfattande federala satsningar på FoU inom framför allt energiområdet, dels av olika former av stimulansåtgärder på såväl federal som delstatlig nivå. Av särskilt intresse är den mycket snabba utveckling som skett under de senaste åren när det gäller tillförsel av riskkapital för marknadsintroduktion av nya produkter och tjänster inom cleantech, där USA för närvarande är världsledande.

De marknadsförutsättningar som råder för USA:s miljöteknikföretag i dag är i många avseenden gynnsamma och drivkrafterna för en fortsatt expansion inom området cleantech bedöms som starka. Vid en värdering av nuvarande svenska insatser för att främja ett gott innovationsklimat inom miljöteknikområdet finns därför skäl att dra nytta av de erfarenheter som finns att hämta från den amerikanska marknaden på såväl nationell som delstatlig nivå.

Syftet med denna redovisning är således att ge en översiktlig bild av marknadsförutsättningar och drivkrafter på den amerikanska miljöteknikmarknaden samt utifrån denna redovisning analysera vilka lärdomar som kan vara relevanta för svenska förhållanden. Mångfalden i de olika initiativ som genomförs på delstatsnivå kan också utgöra en intressant inspirationskälla för framtida svenska insatser.

4.1.1 Miljöteknik eller cleantech

Utvecklingen av den traditionella miljöteknikindustrin följs i USA upp av Environmental Business International Inc. (EBI), och EBI:s statistik och definitioner utnyttjas bland annat av Department of Commerce i deras analyser och uppföljningar. Definitionen är snarlik de som används av svenska SCB och OECD, men överensstämmer inte helt med dessa.

I EBI:s statistik är miljöindustrin indelad i 14 olika segment inom huvudgrupperna *Utrustning*, *Service* och *Resurser* (se tabell)¹⁸⁹.

¹⁸⁷ US Department of Commerce (2007).

¹⁸⁸ EBI (2006).

¹⁸⁹ EBI (2005).

Tabell 4-1 Miljöteknikområden enligt Environmental Business International Inc (EBI).

Miljöteknikområden	Antal företag	Marknadens storlek, miljarder USD
Equipment		
Water Equipment & Chemicals	2 100	20,3
Air Pollution Control	2 050	19,4
Instruments & Info. Systems	800	2,8
Waste Mgmt Equipment	1 300	9,2
Process & Prevention Technology	300	1,5
Services		
Solid Waste Management	11 100	46,3
Hazardous Waste Mgmt	850	8,5
Consulting & Engineering	3 580	18,5
Remediation/Industrial Services	2 400	10,2
Analytical Services	1 140	1,7
Water Treatment Works	26 000	36,1
Resources		
Water Utilities	61 600	37,0
Resource Recovery	4 600	13,7
Clean Energy Systems & Power	1 200	15,7
Total	119 020	241

Källa: EBI – Environmental Business International Inc., *The U.S. Environmental Industry Overview – An executive Review, EBI report 2020B, 2005*

Den traditionella miljöteknikmarknaden avviker i många avseenden från den snabbväxande marknaden för cleantech där tillväxten framför allt sker genom tillförsel av riskkapital för marknadsintroduktion av nya produkter och tjänster. Ett antal tankesmedjor, intresseorganisationer och sammanslutningar av entreprenörer, inkubatorer och riskkapitalföretag organiserar Venture Forum inom cleantechområdet, utger nyhetsbrev och genomför analyser av marknadens utveckling.

En av de större organisationerna är The Cleantech Venture Network som ger ut ett stort antal rapporter och marknadsanalyser. Enligt Cleantech Venture Networks definition ska en produkt eller tjänst för att klassas som cleantech utöver positiva miljöeffekter också generera mervärde i form av bättre ekonomi eller produktkvalitet samt ha en viss innovationshöjd¹⁹⁰. Sedan hösten 2006 delar Cleantech Venture Network in branschen i 11 kategorier varav fyra kan betraktas som undergrupper inom kategorin ”Ren Energiteknik”. Dessa grupper är:

- Ren energiteknik (generering, lagring, effektivisering och infrastruktur)
- Transporter
- Vatten (dricksvatten och avloppsvatten)
- Luftkvalitet och luftmiljö
- Materialåtervinning och kretslopp
- Materialutveckling

- Tillverkning/Industri
- Jordbruk och biobaserade material

Trots den bristande stringensen i definitionerna har cleantech under de senaste åren utvecklats till en etablerad investeringskategori. Ett tecken på detta är det stora antal aktieindex som utvecklats för att spegla utvecklingen för börsnoterade företag verksamma inom cleantech. Exempel på sådana index är Cleantech Capital Indices (CTIUS) och WiderHill's Clean Energy Index (ECO).

4.2 Utveckling av marknaden för miljöteknik och cleantech

Miljöteknik

I USA beskrivs den traditionella miljöteknikindustrin ofta som en mogen marknad, som har en tillväxttakt jämförbar med ekonomin i övrigt. En övervägande del av företagen inom den traditionella miljöteknikindustrin är små och medelstora företag (under 500 anställda) och dessa står för cirka 28 procent av branschens totala omsättning. Motsvarande siffra för stora företag är cirka 40 procent. Kommuner och övrig offentlig sektor står för 32 procent och dominerar marknadssegmenten vattenverk och vattenrening samt avfallshantering¹⁹¹.

Liksom i Sverige inleddes branschens utveckling på 1970-talet genom introduktion av ny miljölagstiftning för begränsning av utsläpp till luft och vatten (the Clean Air Act från 1970 och the Clean Water Act från 1972) som tvingade fram stora infrastrukturinvesteringar. Under 1980-talet breddades företagens ansvar för miljöförorenande utsläpp och i synnerhet den så kallade *Superfund Act* (egentligen *Comprehensive Environmental Resource Compensation and Liability Act*) fick särskild betydelse för miljöteknikmarknadens utveckling. Genom denna lagstiftning etablerade en tydlig länk mellan företagen och de föroreningar de orsakade genom den så kallade "polluter pays" principen. Denna lagstiftning byggde på straffansvar och kontrollsystem, "Command and control", med tydliga direktiv om användning av så kallade "end-of-the-pipe" lösningar. Under denna period expanderade de delar av miljöteknikbranschen som kunde leverera de föreskrivna tekniska lösningarna¹⁹².

Mot slutet av 1980-talet växte sig ett betydande regleringsmotstånd starkt och som ett resultat av denna utveckling, tillsammans med den ekonomiska recessionen i början av 1990-talet, föll tillväxten i branschen från över 10 procent per år till mellan 2–4 procent under början av 1990-talet¹⁹³.

Nästa utvecklingsskede för miljöteknikindustrin kom under slutet av 1990-talet med introduktion av marknadsbaserade styrmedel som utsläppshandel för svavel- och kväveoxid och vissa stimulansåtgärder som skatterabatter.

Sedan slutet av 1990-talet har branschen också upplevt en ökad efterfrågan på teknik som, vid sidan av miljömässiga fördelar, också effektiviserar resursanvändningen och skapar mervärden som ger konkurrensfördelar och avkastning på investerat kapital, det vill säga sådan teknik som faller inom definitionen för cleantech.

¹⁹¹ *Export America* (2002).

¹⁹² *LoGerfo m fl* (2005).

¹⁹³ *Berg och Ferrier* (1998).

EBI bedömer att marknadssegment som styrs av miljöregleringar, så som utrustning för avgas- och vattenrening, hantering av riskavfall och marksanering, även i fortsättningen kommer att generera huvuddelen av intäkterna i branschen men att dessa marknadssegment kommer att minska i betydelse i framtiden¹⁹⁴.

Av miljöteknikbranschens intäkter härrör cirka 10 procent från export. Amerikanska företag har en stark position inom avfallshantering, hantering av riskavfall, marksanering, ingenjörtjänster och analyservice. USA är marknadsledande inom områdena instrumentering och informationssystem och ledning och styrning av större bygg- och infrastrukturprojekt. Därutöver har USA en god konkurrenskraft när det gäller utrustning och kemikalier för vatten- och avloppsrening^{195 196}.

USA:s viktigaste exportmarknader för miljöteknik är Kanada, Japan, Mexico, Singapore, Kina, Frankrike, Sydkorea, Tyskland Taiwan och Storbritannien. Projektfinansiering från de stora utvecklingsbankerna så som Inter-American Development Bank, Asian Development Bank och Världsbanken ger också betydande bidrag till de amerikanska miljöteknikföretagens exportintäkter¹⁹⁷.

Cleantech

The cleantech Venture Network har följt och analyserat marknaden för cleantech i Nordamerika sedan 1999. År 2006 uppgick det investerade riskkapitalet (Venture Capital, VC) i cleantech företag i Nordamerika till 2,9 miljarder USD, vilket innebär att cleantech detta år var det tredje största området för riskkapitalinvesteringar efter *Software* och *Biotech*. Tillväxten sedan föregående år uppgick till 78 procent i hela Nordamerika och hela 88 procent i USA¹⁹⁸.

Investeringarna inom området cleantech domineras kraftigt av energisektorn ”*Clean Energy*” och tillväxten under 2006 skedde nästan uteslutande inom denna sektor. Inom energiområdet dominerar i sin tur energiproduktion och större delen av investeringarna inom detta segment gick till solenergi, bränsleceller och biobränslen. Från 2000 till 2007 ökade energisektorns andel av de totala riskkapitalinvesteringarna från 0,6 procent till 9,1 procent¹⁹⁹.

En tydlig trend under 2007 var också att storleken på varje affär ökat väsentligt i förhållande till tidigare år samtidigt som antalet affärer varit ungefär konstant. Även när det gäller denna trend är det energisektorn som varit utslagsgivande. Kvartalsredovisningar för fjärde kvartalet 2007 visar på en fortsatt utveckling mot större uppgörelser och en förskjutning mot investeringar i företagens senare utvecklingsfaser (follow-on stage deals). Detta kan ses som ett tecken på ett ökat antal börsintroduktioner under kommande år. Den kraftiga tillväxten inom cleantech har alltså inte medfört någon motsvarande tillväxt när det gäller såddfinansiering och många företag i uppstartsfasen har fortfarande svårt att få tillgång till kapital. För dessa företag spelar många gånger de delstatliga fonderna en viktig roll²⁰⁰.

¹⁹⁴ EBJ (2006).

¹⁹⁵ EBI (2006).

¹⁹⁶ Andersson Å. och Widegren K. (2007).

¹⁹⁷ Export America (2002).

¹⁹⁸ Cleantech Venture Network LLC (2007).

¹⁹⁹ Makower m fl (2008).

²⁰⁰ Cleantech Group LLC (2007).

Regionalt dominerar Västkusten och Kalifornien, följd av de Nordöstra delstaterna med Boston/Cambridgeregionen som centralområde. När det gäller det totala investerade riskkapitalet har dock västkusten ökat sin ledning sedan föregående år och investeringarna i denna region var mer än dubbelt så stora som de på östkusten. Antalet affärer var dock jämförbara²⁰¹. De teknikområden inom cleantech där USA har utvecklat en nyckelkompetens är avancerad solcellsteknik, bränsleceller, biodrivmedel, nanoteknik och nya material²⁰².

4.3 Främjandeinsatser på federal nivå

Statliga insatser för att främja utvecklingen inom miljöteknik/cleantech kan dels ha en indirekt påverkan genom stimulering av en hemmamarknad för tekniken, dels ha ett direkt inflytande genom stöd till forskning, produkt- och affärsutveckling med mera. Nedan redovisas de viktigaste aktörerna och de insatser som görs på federal nivå inom vart och ett av dessa områden.

4.3.1 Forskningsstöd

Environmental Protection Agency (EPA) är ansvarig myndighet inom miljöområdet och har även en ledande roll när det gäller den nationella miljöforskningen. Målet för denna forskning är i första hand att få fram vetenskapligt underlag för nationella beslut inom miljöområdet och en stor del av de finansiella resurserna går till olika delstatsprogram med denna inriktning. EPA bedriver också egen forskning vid ett antal laboratorier runt om i landet för att bland annat utvärdera miljökonsekvenser och lösa angelägna miljöproblem.

Department of Energy (DOE) förfogar över mycket stora forsknings- och utvecklingsresurser och ansvarar för genomförandet av *The Advanced Energy Initiative* (AEI) som lanserades i början av år 2006.

När det gäller stöd till forskning kring och kommersialisering av ny förnybar energiteknik är Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE) den viktigaste aktören inom DOE. EERE:s FOU-budget för förnybara energikällor uppgår för 2008 till 663 miljoner USD. De fyra viktigaste fokusområdena är biobränslen, solenergi, vindkraft och vätgasdrivna bränsleceller²⁰³. Därutöver bedriver DOE också forskning inom områdena geotermisk energi och vattenkraft men dessa utgör en mindre del av den samlade budgeten.

För respektive forskningsprogram har bland annat följande mål för marknadsgenomslag formulerats²⁰⁴:

- **Bioenergi:** På 10 år (2007–2017) ska 20 procent av bensinförbrukningen ha ersatts av alternativa drivmedel, företrädesvis biomassabaserad etanol. Målet är också att göra cellulosabaserad etanol kommersiellt konkurrenskraftig till 2012 med ett kostnadsmål på 1,33 USD/gallon.
- **Vätgasdrivna bränsleceller:** Att utveckla vätgasbaserad bränslecellteknik som kan inkorporeras i industrins produktutveckling till 2015 för kommersialisering till 2020.
- **Vindkraft:** Att till 2030 producera 20 procent av nationens elbehov med hjälp av vindkraft.

²⁰¹ *Cleantech Venture Network LLC* (2007).

²⁰² *Andersson och Widegren* (2007).

²⁰³ *The United States Government at WIREC2008*, www.wirec2008.gov

²⁰⁴ *US Government Accountability Office (GAO)* (2008).

- **Solenergi:** Att elproduktion från solenergi ska vara kommersiellt konkurrenskraftig till 2015. För solceller har ett kostnads mål på 5–10 cent/kWh satts upp för 2015. Nuvarande kostnadsnivå bedöms vara 18–23 cent/kWh.

Ett annat viktigt forskningsområde inom DOE som också faller inom området cleantech är utveckling av ny teknik för ren kolanvändning. Här är målet att utveckla teknik som minskar skadliga emissioner till ”nära-noll” till 2020. Tidigare har fokus i denna satsning varit att demonstrera avancerad IGCC teknik (Integrated Gasification Combined Cycle) kallad *FutureGen*. Kostnaderna för projektet har dock eskalerat och i januari 2008 beslutade DOE att omstrukturera *FutureGen* till en satsning på ett antal mindre projekt där olika metoder för koldioxidinfångning och lagring kan demonstreras.

Även US Department of Agriculture (USDA) har en viktig roll när det gäller FOU inom området cleantech. Liksom DOE och EPA bedriver man forskning såväl i egna laboratorier som genom partnerskap med näringsliv och forskningsinstitutioner. Forskningen syftar bland annat till att identifiera och utveckla högproducerande och uthålliga energigrödor och minska produktionskostnader och öka processeffektiviteten vid tillverkning av cellulosabaserad etanol. USDA arbetar också med program för energieffektivisering i lantbruket och reducerade koldioxidutsläpp²⁰⁵.

Slutligen har också Department of Defense (DOD) insatser ett visst intresse. År 2003 startade armén *The Army Venture Capital Initiative (AVCI)*, en icke vinstdrivande fond som har som mål att engagera små innovativa företag i utveckling av kraft och energilösningar för den enskilda soldaten som många gånger bygger på förnybara lösningar så som solenergi och ny batteriteknik. Under DOD är the Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) den centrala forsknings och utvecklingsmyndigheten. DARPA genomför projekt som har extremt hög risk och avkastning och där framgångar kan innebära dramatiska framsteg för militärens traditionella roll och uppgift. I Kongressen har DARPA:s sätt att arbeta föreslagits som modell också för energisektorn.

4.3.2 Produkt- och affärsutveckling

Federala insatser för att stödja produkt- och affärsutveckling fokuserar i första hand på små och medelstora företag (SME) och är generella till sin karaktär. Dessa generella program spelar i många fall en nyckelroll för nyföretagande och utveckling av innovativ verksamhet. Definitionen av små och medelstora företag är dock annorlunda än i Europa. Företag med upp till 500 anställda räknas i USA som SME. Programmen koordineras av Small Business Administration (SBA), men genomförandet av programmen är i de flesta fall decentraliserade till ansvariga fackdepartement. Under de senaste 50 åren har närmare 20 miljoner företag fått direkt eller indirekt stöd från SBA:s program. SBA:s samlade låneportfölj omfattar i dag cirka 219 000 företag och uppgår till över 45 miljarder USD, vilket gör SBA till den enskilt största företagsfinansiären i landet. Under 1990-talet beviljades närmare 435 000 företag lån till ett sammanlagt värde av över 94 miljarder USD.

De mest betydelsefulla programmen för små innovativa företag inom området cleantech är *Small Business Innovation Research Program (SBIR)* och *Small Business Technology Transfer Program (STTR)*. Dessa syftar till att stärka små utvecklingsinriktade och innovativa företags konkurrenskraft. Programmen stödjer också företag som vill bidra till att kommersialisera de federala labbens forskningsresultat.

²⁰⁵ *The United States Government at WIREC2008, www.wirec2008.gov*

Ett annat generellt federalt program inriktat på innovationsutveckling med hög risknivå är *Advanced Technology Programme* (ATP) som framgångsrikt bedrevs från 1990 till 2007. Från och med 2008 ersätts detta program av *Technology Innovation Program* (TIP) med en snarlik inriktning. Ansvarig för dessa program är National Institute of Standards and Technology (NIST), en myndighet under Department of Commerce med målet att främja USA:s industriella och innovativa konkurrenskraft. TIP ska ge forskningsstöd till industri, universitet och forskningsinriktade konsortier som fokuserar på revolutionerande teknologier inriktade på angelägna nationella och sociala behov. Stödet förutsätter samfinansiering.

USDA ger också genom sitt Rural Development Mission Area stöd till lantbrukare och andra aktörer som är villiga att investera i förnybar energi. Från 2001–2007 har USDA gett bidrag och lån till sammanlagt 1763 sådana projekt till en sammanlagd kostnad av 674 miljoner USD²⁰⁶.

Direkta insatser för att främja miljöteknikföretagens produktutveckling förekommer till största delen på delstatsnivå och de federala insatserna inom detta område fokuserar i första hand på att stödja delstater och kommuner i deras arbete genom kompetensutveckling, partnerskap, nätverksbyggande etc.

Ansvar för innovationsutveckling inom EPA ligger på The National Center for Environmental Innovation (NCEI) som arbetar i partnerskap med delstater, kommuner och företag enligt de principer som nämnts ovan. NCEI:s verksamhet är inriktad på att skapa resultat inriktade reglersystem, stödja ett ledarskap inom miljöområdet och bidra till kapacitetsuppbyggnad för innovativa lösningar för miljöproblem. Verksamheten inom NCEI är således endast indirekt inriktad på utveckling av ny miljöteknik.

Bland övrig verksamhet inom EPA med relevans för utveckling av miljöteknik märks också ett antal program för stöd till tester och verifiering.

De nationella labben är en unik resurs i USA. Intressant i detta sammanhang är Federal Laboratory Consortium for Technology Transfer (FLC) som arbetar med att kommersialisera teknik som tas fram av de federala labben. DOE ansvarar för ett 30-tal forskningslaboratorier som har avgörande betydelse för USA:s utvecklingsinsatser inom energiområdet. När det gäller utveckling av ny energiteknik är den viktigaste aktören National Renewable Energy Laboratory (NREL). Deras program "The Enterprise Development Program" stödjer aktörer inriktade på utveckling av ren energi i deras kommersialiseringssträvan och bidrar till kontakter mellan entreprenörer och finansörer från den privata sektorn.

DOE har också nyligen initierat ett särskilt program, "Entrepreneur in Residence" (EIR), där man genom konkurrensupphandling kommer att etablera samarbete med tre olika riskkapitalbolag som ska bidra till att kommersialisera förnybara energiteknologier som utvecklas vid DOE:s laboratorier.

Vid sidan av insatser för att stödja produktutveckling och kommersialisering finns också ett flertal federala program inriktade på demonstration av ny teknik i första hand inom energiområdet. Exempel på sådana program är USA:s satsning på cellulosebaserad etanol. Från 2007–2010 avser DOE att investera 390 miljoner dollar i sex olika anläggningar för produktion av cellulosebaserad etanol.

²⁰⁶ <http://www.usda.gov/rus/index2/0208/EnergyPrograms.htm>

4.3.3 Stimulera hemmamarknaden

Ett flertal administrativa och ekonomiska styrmedel förekommer på såväl federal som delstatlig nivå med det uttalade målet att bidra till att skapa en stabil efterfrågan på produkter med inhemsk tillverkning. Det mest tydliga exemplet på federal nivå är de regleringar och stimulansåtgärder som stödjer inhemsk tillverkning av etanol. Skattesubventionen för etanol uppgår till 51 cent/gallon (14 cent/liter) till 2010 och för biodisel till 43 cent/gallon (12 cent/liter) till 2008.

I slutet av december 2007 godkändes ett nytt lagförslag, *The Energy Independence and Security Act of 2007* (EISA), som ytterligare stärker stödet till inhemsk produktion av drivmedel så som etanol.²⁰⁷ Genom detta lagförslag kommer kraven på en viss andel alternativa bränslen i drivmedelsanvändningen, så kallade *Renewable Fuel Standards*, successivt att öka. Kravet för 2007 på 4,7 miljarder gallons ökar till 9 miljarder gallons för 2008 och till 36 miljarder gallons år 2022. Av denna senare volym ska minst 21 miljarder gallons komma från avancerade biodrivmedel så som cellulosabaserad etanol.

Den nya lagstiftningen innebär också att USA för första gången på 32 år inför skärpta krav på bränsleeffektivitet för fordon (den så kallade CAFE standarden). Nuvarande krav är 27,5 miles/gallon (mpg) för personbilar och 22,2 mpg för lätta truckar. Dessa krav skärps från år 2020 till 35 mpg för båda fordonstyperna.

Därutöver innehåller EISA även ett flertal nya krav på energieffektivitet för belysning och för elektriska hushålls- och kontorsmaskiner så som kylar, frysar, tvättmaskiner, avfuktare och elmotorer. Dessa förslag innebär en vidareutveckling av det program för märkning av energieffektiva produkter, *Energy Star*, som finns etablerat sedan ett flertal år.

Ambitioner om energieffektivisering och minskad oljeanvändning för federala byggnader finns också med i den nya lagstiftningen. Här är målet en effektivisering med 30 procent, en minskad oljeanvändning med 20 procent och en ökad andel förnybara bränslen till 10 procent fram till 2015.

För att stimulera användningen av förnybara energikällor finns också vissa skattesubventioner på federal nivå (Production Tax Credit, PTC). För förnybar elproduktion som vindkraft och solceller ges en subvention på cirka 2 cent/kWh till slutet av 2008. Dessa subventioner har bidragit till en kraftig utbyggnad av vindkraften i USA. Ett skatteavdrag på 30 procent ges också vid installation av solfångare för varmvattenproduktion. En diskussion om förlängning av dessa subventioner pågår för närvarande i Kongressen. Särskilda stimulansåtgärder som möjliggör en förmånlig lånefinansiering (Clean Renewable Energy Bonds, CREB:s) finns också för kommunala elleverantörer och kooperativ som inte har möjlighet att tillgodogöra sig normala skattesubventioner²⁰⁸.

Därutöver finns ett regelverk på federal nivå som begränsar små producenters skyldighet att kompensera för bristande balanskraft, vilket gynnar intermittenta produktionskällor som sol och vind²⁰⁹.

²⁰⁷ Congressional Research Service (CRS), *Energy Independence and Security Act of 2007: A Summary of Major Provisions*, CRS Report for Congress, 21.12 2007.

²⁰⁸ Ernst & Young (2006).

²⁰⁹ Renewable Energy Policy Network (2008).

4.4 Delstatliga initiativ

Energipolicy och regleringar är i USA i första hand delstaternas och kommunernas ansvar och här börjar man positionera sig för att utveckla center för olika cleantech satsningar för att stimulera den ekonomiska utvecklingen och skapa arbetstillfällen i regionen.

De viktigaste amerikanska klustren inom cleantech finns i Kalifornien och i nordöstra USA. Framgångarna för dessa kluster bygger på samverkan mellan universitet, offentliga och privata finansieringsfonder och ett regelverk på delstatlig nivå som skapar goda och stabila förutsättningar för de nya teknikerna.

4.4.1 Produkt- och affärsutveckling

Ett flertal delstater har egna program för att stödja innovation och nyföretagande. Vissa av dessa program omfattar såväl stöd till forskning och utveckling som till produkt och affärsutveckling. Exempel på forskningsinriktade delstatliga program är California's Public Interest Energy Research (PIER) och New York State Energy Research and Development Authority (NYSERDA). Denna typ av fonder finansieras i allmänhet med skattemedel eller genom en särskild avgift på elförsäljning.

I vissa fall driver delstaterna egna finansieringsfonder som vid sidan av generella lönsamhetskrav också tillämpar vissa särskilda villkor så som geografiska begränsningar etc. Andra program söker mobilisera nätverk av "företagsänglar" i den egna staten, utveckla regional matchning mellan entreprenörer och investerare, verka för kulturförändringar i en mer entreprenöriell riktning etc.

Kalifornien, Hawaii, New York och Pennsylvania anses ha de mest kraftfulla delstatliga programmen för främjande av ny energiteknik²¹⁰. Bland dessa delstater intar Kalifornien en särställning både genom det omfattande politiskt stöd som finns för cleantech i delstaten och genom den entreprenörsanda och infrastruktur som framför allt utvecklats i Silicon Valley tillsammans med framgångsrika forskningsinstitutioner i regionen.

4.4.2 Stimulera hemmamarknaden på delstatlig nivå

Ett viktigt instrument för att stimulera förnybar elproduktion på regional nivå är delstatliga krav på en minsta andel förnybara energikällor i elanvändningen, så kallade *Renewable Portfolio Standards* (RPS). Denna typ av regelverk har införts i totalt 25 delstater. Det mest långtgående kravet har Kalifornien, som har satt målet till 20 procent redan till år 2010. Lobbyverksamheten för att införa ett samlat regelverk på federalnivå är starkt. Ett förslag som antagit av Representanthuset avvisades dock av Senaten hösten 2007. Där föreslogs att kraven på andelen förnybara energikällor i elproduktionen ska börja på 2,75 procent år 2010 för att sedan öka årligen till 15 procent år 2020.

Ett annat betydelsefullt instrument är lagstiftning på delstatsnivå om "net metering", som innebär en förmånlig prissättning (motsvarande konsumentpris) för små producenter som matar in sitt överskott på elnätet. Denna typ av lagstiftning har införts av 48 delstater. Hälften av alla delstater har också program som kräver att kraftleverantörerna informerar om vilka tekniker och bränslen som används i elproduktionen (disclosure program).

Det finns även så kallade *Public Benefit Funds* som erbjuder finansiering för installation av förnybar elproduktion och andra energirelaterade åtgärder. Denna typ av fonder finns

²¹⁰ Makower J., *m fl* (2006).

etablerade i 16 delstater.²¹¹ I vissa fall använder delstaterna också egna skatterabatter för att stimulera den lokala marknaden för olika typer av energi- och miljöteknik.

Särskilda program för installation och anslutning till nätet av solceller placerade i direkt anslutning till bebyggelse, till exempel på hustak, har också införts i flera delstater. Subventionen ligger i många fall på mellan 30–50 procent av kapitalkostnaderna och har bidragit till en kraftig tillväxt av marknaden. Kaliforniens program är det som funnits längst och här är målet att installera totalt 3 GW solcellsenergi till år 2017. Därutöver har Kalifornien också infört regler om att byggtreprenörer som projekterar bostadsområden med minst 50 bostäder från och med 2011 är skyldiga att erbjuda solceller som en valmöjlighet för kunden²¹².

4.5 Drivkrafter och marknadens framtida utveckling

Inom det mer traditionella miljöteknikområdet bedöms de marknadssegment som styrs av miljöregleringar även i fortsättningen generera huvuddelen av intäkterna i branschen. Exempel på sådana produkter är utrustning för avgas- och vattenrening, hantering av riskavfall och marksanering. Relativt sett bedöms dock denna typ av produkter och tjänster minska i betydelse i framtiden. På det internationella planet bedöms också efterfrågan på miljöteknik öka kraftigt i framtiden genom den globala urbaniseringen som medför en starkt växande efterfrågan på infrastruktur för vatten, energi och avfall och en effektiv resursanvändning²¹³.

De viktigaste drivkrafterna för den nuvarande snabba utvecklingen inom området cleantech är vid sidan av energiprisutvecklingen den pågående förändringen av den federala politiken inom energi- och klimatområdet. Andra faktorer som lyfts fram som avgörande är

- Teknikgenombrott inom flera områden som nanoteknik, solceller och batteriteknik tillsammans med tillgång på entreprenöriell erfarenhet och kunskap utvecklade bland annat inom IT-industrin,
- Ett ökat globalt tryck och en växande medvetenhet från både företag och allmänhet när det gäller miljöfrågor och energisäkerhet,
- Ökad kunskap och acceptans från kapitalmarknaden²¹⁴.

Våren 2007 genomförde Cleantech Venture Network i samarbete med Environmental Entrepreneurs en intervjuundersökning bland 41 investerare inom området cleantech om deras syn på tillväxten inom området och branschens framtid²¹⁵. En betydande majoritet av de tillfrågade (84 %) ansåg att delstatlig och federal miljöpolitik är den viktigaste drivkraften för att få cleantech-branschen att utvecklas i ett land eller en region samtidigt som man påpekade att energiprisutvecklingen varit en väl så betydelsefull faktor. Efter energiprisutveckling och det politiska regelverket angavs allmänhetens ökade miljömedvetenhet som den mest betydelsefulla drivkraften. Bland nuvarande policyåtgärder lyftes delstaternas *Renewable Portfolio Standards* fram som de enskilt viktigaste följt av de federala *Renewable Fuels Standard*. Genom dessa regelverk garanteras en marknad som

²¹¹ *Innovation Center Denmark (2007).*

²¹² *Renewable Energy Policy Network (2008).*

²¹³ *EBI (2005).*

²¹⁴ *Cleantech Venture Network LLC (2007).*

²¹⁵ *Ibid.*

till viss del gjorts oberoende av prisutvecklingen på oljemarknaden, samtidigt som en konkurrens mellan olika energilösningar upprätthålls.

Den i särklass viktigaste framtida policyfrågan med inflytande över marknaden för cleantech är förväntningarna om att ett nationellt handelssystem för utsläpp av växthusgaser kommer att införas under de närmaste åren. Den slutliga utformningen av ett sådant system kommer att få en avgörande betydelse. Den fragmentisering av marknaden som de skilda delstatliga regelverken ger upphov till upplevs också som problematisk och starka krafter inom industrin verkar för en harmonisering som kan ge långsiktiga och stabila planeringsförutsättningar. En annan betydelsefull faktor som skapar osäkerhet i branschen är att något beslut om förlängning av nuvarande skattesubventioner till förnybar elproduktion efter 2008 ännu inte tagits.

Kravet på långsiktighet förstärks ytterligare genom att behovet av nyinvesteringar i elproduktion och annan infrastruktur inom energiområdet blivit allt mer akut under de senaste åren. Under de närmaste 10 åren uppgår, enligt kraftbranschens bedömningar, utbyggnadsbehovet av ny elproduktionskapacitet i USA till cirka 120 000 MW och valet av utbyggnadsalternativ avgörs till stor del av vilka delstatliga och federala regleringar som på sikt kommer att införas. Som en konsekvens av denna osäkerhet har utbyggnadsprojekt för traditionella energislags i stor utsträckning skjutits på framtiden samtidigt som vindkraft och solkraft upplevt en stark tillväxt, mycket tack vare förmånliga skattesubventioner för produktionsutbyggnad och investeringar i dessa kraftslag²¹⁶.

Inom området biodrivmedel, som är den största tillväxtmarknaden inom cleantech, förväntas en fortsatt kraftig expansion, bland annat med stöd av de nya *Renewable Fuel Standards* som införts och de tillhörande kraven på en ökad andel av andra generationens biodrivmedel. Samtidigt finns en oro för de ökade livsmedelspriser som den nuvarande etanolsatsningen gett upphov till och krav på tydliga livscykelanalyser blir allt vanligare, bland annat för att öka förståelsen för olika förnybara energislags faktiska miljöeffekter²¹⁷.

I diskussionen om utvecklingen av marknaden för cleantech i USA, och i vilken omfattning denna marknad bör stimuleras genom samordnade policyåtgärder, intar frågan om sysselsättning en central roll. Ett flertal genomförda studier visar att satsningar på förnybar energi är betydligt mer sysselsättningsintensiv än traditionell energiteknik och detta är också ofta ett viktigt argument för de regionala insatser som görs^{218 219}.

För de delstatliga satsningar som gjorts inom cleantech har sysselsättningsargumentet varit viktigt för politisk acceptans och genomförande. De mest framgångsrika av dessa satsningar har samtidigt präglats av ett triple-helix perspektiv med tydlig samverkan mellan myndigheter, näringsliv och forskningsinstitutioner i regionen.

4.6 Slutsatser

Ett flertal utvärderingar har gjorts i USA av betydelsen av olika policyåtgärder för tillväxten inom cleantech i en region. Utvärderingarna kommer inte oväntat fram till att avgörande för framgång är en aktiv miljöpolicy som bygger upp en stabil hemmamarknad med tydliga och långsiktiga spelregler. Samtidigt betonas betydelsen av att regelverket ger utrymme för konkurrens mellan alternativa tekniska lösningar så att utvecklingen inom

²¹⁶ Ernst & Young (2006).

²¹⁷ Makower m fl (2008).

²¹⁸ Kamman m fl (2004).

²¹⁹ Sterzinger (2002).

området drivs framåt mot mer resurseffektiv teknik. Detta är välkända samband som ofta lyfts fram i svenska och europeiska studier²²⁰.

I de amerikanska studierna finns emellertid också en betoning av nödvändigheten att ge utrymme för tydliga vinster som kan locka riskkapital och kvalificerade entreprenörer till branschen. I synnerhet behovet av att attrahera entreprenöriell talang från andra tillväxtbranscher lyfts fram som en nyckelfråga och en av de viktiga förklaringarna till Kaliforniens framgångar inom cleantech. Här har cleantechbranschen kunnat rekrytera erfarna entreprenörer från både IT- och Biotechbranscherna, vilket underlättat för företagen att få tillgång till kapital, växa och generera vinster till sina finansärer.

En slutsats för svensk del skulle således kunna vara att överväga om det med utgångspunkt från de amerikanska erfarenheterna finns skäl att stimulera till mer branschöverskridande nätverk som kan utveckla entreprenöriell kompetens inom miljöteknikområdet.

En annan aspekt av intresse för framtida svenska satsningar är att ett tydligt triple-helix perspektiv med samverkan mellan myndigheter, näringsliv och forskningsinstitutioner varit en avgörande faktor för de regioner som nått framgång i sina satsningar på cleantech. Viktiga inslag i denna samverkan har varit ett långtgående samarbete med industrins representanter vid utveckling av regelverk. Här utgör Kalifornien ett tydligt exempel där man förmått utveckla både en miljömedveten och en företagsvänlig politik där regelverk och nya miljöinitiativ koordinerats med det utvecklingsarbete som bedrivits av branschföreträdare i regionen.²²¹

Slutligen kan också noteras att de program som genomförs för att stimulera miljöteknik och cleantech på delstatsnivå alltid har en stark koppling till ambitioner för regional utveckling och att kopplingen till näringslivspolitik och sysselsättningspolitik vanligtvis är mycket stark.

²²⁰ *Cleantech Venture Network LLC (2007) samt Environmental Entrepreneurs E2, The Green Economy – How federal policy Can Drive Success.*

²²¹ *Burtis, m fl (2006).*

5 Miljöteknik i Asien – utveckling, politik och möjligheter för Sverige

5.1 Japan

Japan är världens näst största ekonomi och har en framskjuten position inom många områden, detsamma gäller miljöteknikområdet. Uppgifter från 2004 visar att Japan har cirka 20 procent av världsmarknaden för miljöteknik, vilket gör landet till den näst största exportnationen på området (USA har dock en dubbelt så stor andel av världsmarknaden)²²². Statistiken är förvisso bristfällig men visar ändå att Japan ligger långt framme vad gäller miljöteknik.

Till stor del beror detta på en tidig miljölagstiftning. I dag är regelverket dock inte att anse som strikt och den teknik som behövs för att uppfylla kraven är ofta inte den mest sofistikerade. Samtidigt är de japanska kunderna (företag, kommuner och individer) ofta omedvetna om fördelarna med miljöteknik, och marknadspotentialen långt ifrån utnyttjad.

När det gäller exportmarknaden satsar Japan på att sprida miljöteknik genom bistånd och så kallade mjuka lån. Då Japan satsar på att hitta olika samarbetsformer för tekniköverföring till såväl afrikanska som andra asiatiska länder, i kombination med ett stort utbud av miljöteknikprodukter, har landet sannolikt en stor tillväxtpotential som miljöteknikexportör.

Ett potentiellt hinder för utvecklingen av miljöteknik i Japan är att den inhemska marknaden är mycket stor och att de japanska företagen därför inte är exportberoende. Det har inneburit en miljöteknikmarknad som många gånger teknikmässigt skiljer sig från tekniken i andra länder, där den japanska tekniken karakteriseras av att vara designinriktad och dyr. Men det finns exempel på när japanska företag har anpassat sig till internationella miljökrav och dessutom överträffat andra i att möta kraven – bilindustrin är det kanske främsta exemplet.²²³

I detta avsnitt ges en beskrivning av Japan som "miljötekniknation". Syftet är att ge en inblick i vart Japan tycks vara på väg, det vill säga kommande satsningar både teknik- och policymässigt. Kapitlet syftar också till att ge en bild av Japan som både marknad och konkurrent.

5.1.1 Bakgrund, trender och tendenser

Redan på 1950-talet orsakade industriella utsläpp allvarliga hälsoproblem i Japan, vilket ledde till en opinion på gräsrotsnivå som i sin tur skapade ett tryck för lagstiftning på området. Miljölagarna kom att bli en del av den industriella politiken och därmed också att utvecklas på ett likartat sätt; stegvis och med konsensus mellan industri och stat som en bärande komponent. Teknikmässigt innebar situationen att det i första hand var end-of-pipe-teknik som utvecklades och implementerades, vilket har varit den gängse lösningen på utsläppsproblem inte bara i Japan.²²⁴

Under 1990-talet kom flera lagar som hanterar olika typer av avfallshantering. Materialhantering är numera en stor fråga i Japan, med "3R" – reduce, reuse, recycle – som en prio-

²²² *SOU 2004:84.*

²²³ *ITPS PM 2008:006.*

²²⁴ *För mer information om hur miljöpolicy har utvecklats i Japan se ITPS PM 2008:006.*

ritet. Ändå använder det kretsloppsfokuserade Japan ofta dåligt utvecklade återvinnings-tekniker relativt ”best available technology” samt problem med illegal dumpning av miljöfarligt avfall²²⁵.

Japan kritiseras ofta för att inte kräva tillräckligt av näringslivet. Landet har också svårt att nå den internationella klimatöverenskommelsen (Kyoto-protokollet) och realisera sina åtaganden (en reduktion på 6 % år 2012 i jämförelse med 1990 års nivå). Trenden är att regeringen kräver allt mer av alla grupper i samhället; såväl företag som konsumenter. Medlen är olika men i takt med att företagen åläggs allt större ansvar att ha en miljövänlig produktion blir livscykelanalyser, miljömärkning och eko-design allt mer vanligt förekommande. Den japanska miljötekniksektorn är dock mer teknikinriktad än den amerikanska som har en större konsultverksamhet. Intressant att notera är att de japanska konsumenterna ännu inte fungerat som en drivkraft för en grön marknad, uppskattningsvis står den gröna konsumtionen för en procent av den totala marknaden²²⁶. Ändå profilerar sig många japanska företag som just miljövänliga. En anledning kan vara det att företagen utgör en stark lobby i utformningen av miljöreglerna och därför har en fördel i att visa sig seriösa beträffande miljöfrågorna.

Japan har fyndigheter av naturtillgångar som biomassa och kol, men är ändå extremt beroende av importerad energi. Biomassan är svår att utvinna då landet är mycket kuperat och kolet har länge varit för dyrt att utvinna i jämförelse med importerade alternativ även om det har förändrats under senare tid. 1970-talets energikriser satte därför landets ekonomi i gungning och innebar att åtgärder krävdes. Energieffektivitet, användningen av ett större antal energikällor och utvecklingen av nya inhemska energikällor aktualiserades. Resultaten har bland annat varit en förbättring av energieffektiviteten med en tredjedel (relativt BNP), utveckling av sol- och bränsleceller samt hybridbilar, liksom utökad användning av kol. Till exempel har energieffektiva hushålls- och kontorsmaskiner som utvecklats av företagen som bidraget till förbättrad energieffektivitet. Den i dag ökande mängden maskiner av denna typ motverkar förstås utvecklingen och det var framförallt fram till mitten av 1990-talet energieffektiviteten i relation till BNP förbättrades.²²⁷

Denna positiva utveckling till trots fanns under 1990-talet en oro att halka efter Europa. Sedan dess har staten försökt att tillsammans med näringsliv ta krafttag inom en övergripande nationell ram och med ett gemensamt koncept (se avsnitt 5.1.3). Samtidigt har inte lagstiftningen, som från början var relativt strikt i internationell jämförelse, blivit hårdare med tiden som i en del andra länder, exempelvis i Sverige. Lagstiftningen har trots detta varit en viktig pådrivande faktor för utveckling inom miljöområdet i Japan, dels genom de krav som regelverket faktiskt medför, dels genom att industrin försökt att gå före i syfte att undvika ett striktare regelverk.

5.1.2 Miljöteknikmarknaden och dess potential

Den nationella marknaden

På grund av de initiativ, lagar och regler som beskrivits ovan kom miljöteknikmarknaden igång relativt tidigt i Japan. Miljöministeriet angav år 2003 att den miljödrivna marknaden var 29,9 biljarder (tusen biljoner) Yen och förväntningarna år 2010 sattes till 47,2 biljarder,

²²⁵ EBC (2006) och Sveriges Ambassad Tokyo (2004).

²²⁶ Sveriges Ambassad Tokyo (2004).

²²⁷ För mer information om Japans satsningar på energieffektivisering se ITPS PM 2007:005 och för information om tekniksatsningar se PM 2008:006.

år 2020 till 58,4 biljarder.²²⁸ Teknik för avfallshantering samt återvinning är de områden som har störst marknadsandel och förväntas ha störst tillväxt framöver. Andra sektorer som identifierades som tillväxtmarknader är sektorer som de ovan nämnda teknikerna ingår i, till exempel reningsutrustning och kontrollutrustning. Även tekniker som innebär en reducerad miljöpåverkan och energiåtgång (t ex bränslecellsbilar, solceller) samt tjänstesektorn anses ha tillväxtpotential.²²⁹

Tyvärr har siffrorna ovan inte uppdaterats men det är rimligt att anta att en utveckling har skett, inte minst på grund av den internationella miljödebatten. Fortfarande har dock inte potentialen tagits tillvara fullt ut och miljöministeriet har identifierat som en av anledningarna att de potentiella kunderna; kommuner, företag men också privatkonsumenter, inte känner till de nya teknologierna och fördelarna med dem. Ministeriet initierade därför år 2003 projektet *Pilot Project of the Environmental Technology Verification (ETV)*. Projektet innebär att en tredje part verifierar produktens förtjänster, dock innebär det inte någon form av certifiering då ingen standard finns utarbetad.²³⁰

I och med en ökad fokusering på klimat- och miljöfrågorna är en ökad efterfrågan på miljövänlig teknik av privatkonsumenten trolig, vilket inte påverkar till exempel teknik för reningsutrustning men däremot efterfrågan på till exempel miljöbilar och solpaneler. De japanska konsumenterna är positivt inställda till produkter såsom solpaneler. Andelen ny energi i form av sol- vind och vattenkraft står för mindre än tre procent av energianvändningen. En marknadsundersökning från 2006 visar att tillväxtpotentialen är stor då mer än 50 procent av befolkningen skulle vilja använda denna typ av kraftproducerad energi.²³¹

Trots att efterfrågan inte är så stor, är såväl efterfrågan som utbudet växande. I en studie år 2007 undersökte ITPS vilken uppfattning beslutsfattare hade om marknaden och jämförde det med patentansökningarna. Uppfattningarna var att marknaden var växande och det framförallt inom de tidigare nämnda områdena kontroll av luftutsläpp, avfallshantering och återvinning. Dessa uppfattningar bekräftas av mängden patentansökningar som var högt relativt andra länder.²³²

En åtgärd för att stimulera efterfrågan är miljöanpassad upphandling inom offentliga organisationer.²³³ Till exempel byttes sammanlagt 1 822 officiella fordon ut mot sådana med låga utsläpp under budgetåret 2002. De beräknade sänkningarna av kväveoxid- och koldioxidutsläppen för budgetåret 2002 var 11,5 respektive 5,7 procent. Andelen el-, naturgas-, metanol-, hybrid- och bränsleeffektiva fordon med låga utsläpp (75 % utsläppsbegränsning) ökade från 0,9 procent under andra hälften av budgetåret 2000 till 6,8 procent under andra hälften av budgetåret 2001 och fortsatte att öka till 32,4 procent andra hälften av budgetåret 2002. Ökningen beror inte enbart på den miljöanpassade offentliga upphandlingen utan också på en ny skattesats för miljöbilar.

²²⁸ 1 SEK motsvarar i dagsläget cirka 16,5 Yen.

²²⁹ Jetro (2004).

²³⁰ <http://www.env.go.jp/policy/etv/en/index.html>, 2008-01-30.

²³¹ Jetro (2006).

²³² ITPS A2007:008.

²³³ Läs mer om detta i ITPS rapport "Grön offentlig upphandling i Japan och USA" ITPS R2006:005.

Japan och den internationella marknaden

Bristande statistik och avsaknaden av en enhetlig definition av miljöteknik gör den globala handeln av miljöteknik svåranalyserad. När det gäller Japan är, som tidigare nämnts, beroendet av export relativt begränsat i och med den stora inhemska marknaden. Det innebär dock inte att export inte är av intresse. Närheten till snabbt växande marknader i Asien innebär en stor möjlighet. Att Japan ligger före andra asiatiska länder tekniskt är ytterligare en konkurrensfördel. De japanska produktionskostnaderna är dock höga vilket försvårar för japanska produkter att slå sig in på dessa länders marknader. Det i kombination med att Japan är väldigt affärs- och teknikinriktade i sitt tankesätt har inneburit att Japan sedan länge kopplar sitt bistånd till olika teknikprojekt.

På politisk nivå talas mycket om tekniköverföring. De japanska företagen är mindre intresserade av tekniköverföring och har rykte om sig att i och med det inte intressera sig för projekt i utvecklingsländerna. Upphovsrätt är ett ofta diskuterat ämne med anledning av dessa frågor. Andra säger dock att företagen inte alls är rädda för att bli plagierade då de vet att upphovsrätt och den faktiska utrustningen endast är en del av det de säljer, och att know-how är minst lika viktigt.

Ovanstående gäller framförallt den traditionella miljöteknikindustrin. Miljöteknik i bemärkelse till exempel bränslesnåla bilar är förstås undantagna denna situation och befinner sig på världsmarknaden på lika villkor i allra högsta grad.

I Davos 2008, under World Economic Forums årliga konferens, tillkännagav premiärminister Fukuda att Japan ska satsa 10 miljarder dollar under en period på fem år på olika utvecklingsprojekt genom implementeringen av en ny finansiell mekanism. Detaljutformningen för den nya finansiella mekanismen är inte klar. Mekanismen kommer att bestå av en kombination av offentlig och privat finansiering, bistånd och mjuka lån. Lånen ska betala tillbaka sig själv i form av ökad resurseffektivitet och därmed minskade kostnader för låntagaren. Det nya är storleken på den summa som Japan viger åt ändamålet, samt att lånen ska vara ännu mer fördelaktiga än tidigare i form av en låg ränta. Japan pratar även om denna satsning i termer av tekniköverföring. Målsättningen är att öka den globala energieffektiviteten med 30 procent till år 2020 (inget basår anges).²³⁴

I och med Japans ökade koldioxidutsläpp och svårigheter med att nå överenskommelsen i enlighet med Kyoto-protokollet har intresset för "Clean Development Mechanism" (CDM) ökat. I Japan har företagen en framskjuten roll inom klimatpolitiken, de är en del av policyprocessen men de har också ett åtagande att nå de mål som satts upp. Intresset för CDM-projekten har ökat under senare tid hos så väl METI som industrin. I februari 2008 bestämde sig japanska stålföretag för att tillsammans med METI hjälpa kinesiska och indiska stålverk att installera energibesparande tekniska lösningar. Kostnaderna kommer delvis att täckas av NEDO medan utsläppsrätterna går till stålföretagen.²³⁵

5.1.3 Miljöteknikforskning

Det finns i Japan ingen sammanhållen forskningsstrategi för miljöteknik, En anledning till det kan vara begreppet kankyou (environment) gjutsu (technology) är väldigt brett. Det inkluderar solcellsteknik och bränslesnåla bilar lika väl som avloppsteknik, vilket i sin tur medför att olika delar av miljötekniken i denna bemärkelse blir olika aktörers ansvarsområde. Situationen påminner således en hel del om den i Sverige.

²³⁴ För mer info se www.kantei.go.jp/foreign/hukudaspeech/2008/01/26speech_e_2.pdf

²³⁵ Nikkei (2008).

Som nämndes i föregående avsnitt har dock en kraftsamling gjorts på området. Japan är känt för inte vara kreativt i bemärkelsen utveckla ny teknologi (däremot är de erkänt duktiga på produktutveckling). I och med det har Japan i främst betonat innovation som mål för vetenskap- och tekniksatsningarna (Japan använder sig av S&T som begrepp i stället för FoU).

Under tidigt 1980-tal etablerades New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) med uppdraget att främja kommersialiseringen av alternativa energikällor (i Japan *new energy*). Syftet var primärt att minska Japans oljeberoende men 1990 inkluderades utvecklingen av teknologier för att skydda den globala miljön i verksamheten. I dag är NEDO den största statliga forskningsfinansiären med en årlig budget på 216,5 miljarder yen (2007), vilket motsvarar cirka 13 miljarder svenska kronor.²³⁶ Finansieringen är 100 procent statlig, men personalen kommer från olika organisationer, inklusive företag och det ministerium (ministeriet för ekonomi, handel och industri, METI) som är överordnat NEDO.²³⁷

Samma ministerium (METI) lanserade 1990 *New Earth 21 initiative*, vilket identifierar de teknologier som anses behöva utvecklas på längre sikt:

- Energieffektivare och energibesparande teknik
- Solbatterier, bränsleceller, kärnkraftsteknik, etc.
- Beskogning, genetiskt modifierade plantor för torr mark, etc.
- Koldioxidavskiljning och lagring (CCS), bioplaster, bioenergi, etc.
- Fusionskraft, solceller i rymden, etc.

Den vision som initiativet målar upp resulterade i att fler organisationer upprättades, däribland Research Agency of Innovative Technology for the Earth (RITE). RITE:s uppdrag är att utveckla innovativ miljöteknik som kommer att behövas under detta århundrade.²³⁸

Visionen sporrade också forskningssamarbeten mellan stat, näringsliv och universitet (triple-helix) och RITE är ett exempel även på det. Triple-helix är dock inte någon väl fungerande modell i Japan, där universiteten gärna håller sig utanför övrigt samhällsliv, trots att ett centralt tema inom V&T-politiken har sedan mitten av 1990-talet varit en ökad samverkan mellan näringsliv, universitet och statliga institut.

1995 trädde *Basic Law for Science & Technology* i kraft. Baserad på denna lag upprättas femårsplaner för satsningar på vetenskap och teknologi, varav den tredje sjösattes 2006. I och med denna plan prioriterades miljöforskningen upp (sedan 2001 finns Council for Science & Technology Policy som koordinerar regeringens satsningar på området). Budgetmässigt har de offentliga S&T-anslagen inom miljöområdet inneburit mer än en 60-procentig ökning till 7,5 procent av den totala offentliga budgeten (i svenska kronor cirka 10 miljarder). De offentliga anslagen utgör emellertid endast 20 procent av den totala forskningsbudgeten.²³⁹

²³⁶ NEDO (2007).

²³⁷ Miller (1994), NEDO 07-12-11.

²³⁸ http://www.rite.or.jp/index_e.html, 2008-03-03 För mer information om forskningssatsningarna och finansieringen se ITPS PM 2008:006.

²³⁹ Andersson (2006).

Förutom miljö (environmental sciences) är tre områden sammantaget prioriterade i den tredje planen för S&T. Dessa är bioteknik, ITK samt material (inkl. nano). Även inom dessa tre områden finns givetvis projekt och resultat med miljönytta. Fyra ytterligare områden är prioriterade, om än inte lika högprioriterade, varav ett av dessa är energi. Nytt med den tredje planen är att användningen av biomassa lyfts fram, liksom ”3R”. Klimatförändringar tas i planen upp på ett övergripande plan, och därmed förs teknologier inom vitt skilda användningsområde samman under ett och samma klimatparaply.²⁴⁰ En samlad miljöteknikstrategi innebär planen dock inte då det strategiska arbetet kommer i efterföljande nivå och då sorterar under olika ministerier.

Teknologier för industritillämpningar faller inom METI:s ansvarsområde, medan teknologier för skyddande av habitat etc. faller inom miljöministeriets (MOE:s) ansvarsområde. De strategier dessa upprättar är förvisso i linje med S&T-planen men har olika fokus och perspektiv.

Tre forskningsinstitut av stor betydelse för utvecklingen av japansk miljöteknik är National Institute for Materials Sciences (NIMS), National Institute for Environmental Sciences och Institute of Advanced science and Technology (AIST).²⁴¹

Under utbildningsministeriet (MEXT) sorterar Japan Science and Technology Agency (JST), en forskningsfinansierare som stödjer vetenskapligt inriktad forskning. Även deras verksamhet bygger på S&T-planen. 2003 etablerade JST Center for Research and Development Strategy (CRDS) i syfte att förbättra sin planering. CRDS gör så kallade ”bird’s eye view maps” där de kartlägger och identifierar intressanta forskningsområden. Dessa kartläggningar kommer sedan MEXT till del, vars senaste strategiförslag gällande miljöområdet lyfte fram användning av biomassa, ekosystem och det asiatiska perspektivet på dessa frågor.

Premiärminister Fukuda annonserade nyligen att satsningarna på FoU av innovativ miljö- och energiteknik fortsätter och att 30 miljarder US-dollar på en period på fem år kommer att investeras. Bland annat kommer Japan att accelerera utvecklingen av ”zero CO2 emission coal-fired power plants” samt högeffektiv och billig solkraftteknologi. Fukuda efterlyser ett internationellt ramverk för samarbete vad gäller teknisk utveckling.²⁴²

5.1.4 Intressanta sektorer för svenska företag

European Business Council (EBC) finns i Japan och har som sin uppgift att föreslå den japanska regeringen åtgärder som främjar ökad handel mellan Japan och Europa. Vad gäller miljöteknikmarknaden ser EBC att det finns gott om europeiska företag som vill etablera sig i Japan och som skulle kunna bidra med ny, nödvändig (ur miljöperspektiv) teknologi, men att en konservativ och beskyddande attityd gör att även japansk undermålig teknik går före. EBC ser inte att Japan inser att miljöinvesteringar kan vara av strategisk betydelse i de fall de inte ser en direkt affärsmöjlighet, och bedömer därför att utvecklingen av den japanska miljömarknaden de närmsta åren är oviss.²⁴³

Svenska företag har på den japanska miljöteknikmarknaden framförallt haft framgångar inom avfallshantering och återvinning. Några exempel är Orvak (avfallskompressorer),

²⁴⁰ *Ibid.*

²⁴¹ För mer information om dessa forskningsinstituts betydelse för utvecklingen av miljöteknik se ITPS A2007:008.

²⁴² För mer info se www.kantei.go.jp/foreign/hukudaspeech/2008/01/26speech_e_2.pdf

²⁴³ EBC (2006).

Rapid Granulator (malning av avfall) och Konseb (avloppsrobotar).²⁴⁴ Rimligtvis borde svenska företag ha intressant teknologi också för marksanering.

När det gäller till exempel hållbart byggande och uppvärmningssystem, kraftvärme etc. är Sverige ett föregångsland. Dock skiljer den japanska infrastrukturen sig åt avsevärt från den svenska, till exempel är byggnaderna dåligt isolerade med englasfönster och uppvärmningen ofta i form av värmepumpar (luftkonditioneringsanläggningar). Kraftvärme är svårt att satsa på då det finns få potentiella användare, i stort sett endast industrier, då vattenburna system i princip inte existerar i Japan. I Sverige finns kunskaper, inte minst hos kommunerna, om tekniska lösningar som skulle kunna implementeras men det kommer att krävas stora investeringar för att få till stånd en växande export till Japan.

5.2 Kina

Kina är med stor sannolikhet den viktigaste globala miljöteknikmarknaden under överskådlig tid. Hög ekonomisk tillväxt och under lång tid eftersatt miljötänkande gör investeringsbehoven enorma samtidigt som miljöfrågor får en allt centralare plats på den politiska agendan. Utifrån potentialen har dock antalet svensk-kinesiska affärsuppbyggnader på området varit relativt få. Sedan sommaren 2007 finns ett utökat stöd i form av CENTEC i Beijing som syftar till att sprida och synliggöra svensk miljöteknik i Kina.

Några för svensk exportvidkommande möjliga begränsningar i marknaden utgörs bland annat av tilltagande internationell konkurrens om den kinesiska marknaden, ökad teknisk-nationalism och en kinesisk strävan att en stor del av miljöinvesteringarna ska ske med hjälp av utländskt bistånd. Dessutom finns för svenska företag ett problem med långa ledtider från förfrågan till order vilket ger höga kostnader och risk för svenska små och medelstora miljöteknikföretag.

5.2.1 Bakgrund, trender och tendenser

Sedan Kina i slutet av 1970-talet gradvis började öppna sig mot omvärlden har landet haft en remarkabel ekonomisk utveckling. Från att i mitten av 1980-talet haft omkring en procent av den totala världsexporten av varor var samma siffra 20 år senare åtta procent.²⁴⁵ De senaste femton åren har landet, enligt OECD, haft en årlig tillväxt på över tio procent och räknas numera som världens fjärde största ekonomi.²⁴⁶

Trots att den ekonomiska tillväxten under senare år är imponerande har den varit ojämnt fördelad över landet; dels mellan olika provinser men framför allt mellan stad och landsbygd. Grovt kan man säga att mest gynnsam utvecklingen varit för de urbana kustnära områdena, medan för den del av landets befolkning som bor i områden av huvudsakligen agrar karaktär är levnadsnivån fortfarande låg, eller t.o.m. mycket låg.

Även om landet i ekonomiska termer är vinnare i globaliseringen, har utvecklingen kommit med ett högt miljömässigt pris. Exempelvis finns 16 av världens 20 mest luftförorenade städer i Kina.²⁴⁷ Över 30 procent av vattendragen i landet uppskattas vara allvarligt förorenade.²⁴⁸ Den omfattande jorderosionen och den delvis sammanhörande

²⁴⁴ Sveriges Ambassad Tokyo (2004).

²⁴⁵ WTO.

²⁴⁶ OECD. *De höga tillväxttalen har dock blivit ifrågasatta, även om ingen ekonom tvivlar på den enorma tillväxttakten i den kinesiska ekonomin i dess helhet.*

²⁴⁷ World Bank (2007).

²⁴⁸ OECD (2006).

ökenbildningen är andra problem som blivit allt tydligare under senare år, likaså den ökade förekomsten av surt regn. Vid sidan av de hälsoskador detta medför för ett stort antal människor följer också omfattande ekonomiska kostnader i spåren av miljöförstöringen. Enligt uppskattningar från Världsbanken uppgår kostnaderna för hälsoförluster enbart till följd av luftföroreningar till närmare fyra procent av BNP.²⁴⁹ Läger man samman alla skador av olika former av negativ miljöpåverkan stiger kostnaderna markant.

Kinas akuta miljöproblem kan sägas vara ett resultat av minskande inhemska naturresurser, befolkningstätheten, kolberoendet, föråldrad teknologi, låga priser på vatten och energi samt den resurskrävande och intensiva industriella utvecklingen. Men miljöproblemen är inte enbart landets egna utan påverkar hela jordklotet. Mycket pekar exempelvis på att man inom de närmaste åren – om det inte redan skett – kommer att passera USA som det land som släpper ut mest koldioxid.²⁵⁰

Modernt miljömedvetande har relativt kort historia i Kina. Den första miljölagen tillkom 1979. Sedan dess har en omfattande juridisk utveckling skett, särskilt under de senaste tio åren. Även om Kina i dag har en i många delar modern miljölagstiftning är den delvis ostrukturerad jämfört med exempelvis svensk lagstiftning på området. Det finns även frågetecken vad gäller efterlevnaden av lagstiftningen.

I den elfte femårsplanen för 2006–2010 har tveklöst miljöfrågor flyttat upp på dagordningen, bland annat som ett resultat av att man misslyckats med 8 av 20 miljömålsättningar för den tidigare femårsplanen. Detta visar också på att det är förknippat med osäkerhet att svara på vilken ställning miljöfrågorna i praktiken har i Kina. Den officiella retoriken om prioritet kan mycket väl i praktiken få stå tillbaka för möjligheter till ytterligare ekonomisk tillväxt. Dock menar man från såväl officiellt kinesiskt håll som ett flertal externa bedömare att miljöarbetet har fått en tydlig skjuts framåt under senare år. Ett tecken på det är att andelen av BNP som hamnar inom miljösektorn är stigande.²⁵¹ Regeringen har utlovat att fr.o.m. år 2008 och två år framåt ska 1,35 procent av BNP avsättas för miljöskyddsåtgärder.²⁵²

5.2.2 Aktörer

Nationell nivå

Det finns ett betydande antal myndigheter och organisationer på nationell nivå som på olika sätt har beröring med miljöfrågor. Mest central är State Environmental Protection Administration (SEPA), som skapades 1974 som en nationell miljöskyddsmyndighet. SEPA har haft ansvar för allt från att samla in miljöstatistik, till att vara policyutvecklande och implementera lagstiftning på de flesta delar av miljöområdet. I slutet av 1990-talet uppgaderades SEPA till myndighet på departementsnivå och kom att lyda direkt under regeringen. Trots dess centrala ställning har SEPA betraktats som en relativt svag struktur, inte minst genom det begränsade antalet anställda inom myndigheten. På nationell nivå arbetar enbart ungefär 220 personer kopplade till SEPA,²⁵³ vilket är färre än hälften av anställda inom svenska Naturvårdsverket. I mars 2008 tillkännagavs att SEPA ska om-

²⁴⁹ World Bank (2007).

²⁵⁰ International Energy Agency (IEA).

²⁵¹ U.S. Department of Commerce, China (2002).

²⁵² Enligt State Environmental Protection Administration (SEPA).

²⁵³ Asian Development Bank (2005).

vandlas till ett departement – som ett av fem nya ”superdepartement” – med benämningen Ministry of Environmental Protection.

Många övriga nationella aktörer inom miljöområdet står i något slags förhållande till SEPA, ofta under direkt ledning. Till SEPA är bland annat kopplade ett flertal andra myndigheter och institut. En sådan är Chinese Academy for Environmental Planning (CAEP) bildad 2001. Organisationen sysslar med planering och policystudier, och är i sin tur paraplyorganisation för ett antal institut. Med de övriga nationella institut o.d. som är kopplade till SEPA stiger antalet anställda till ungefär 2200.²⁵⁴ Även branschorganisationer är i Kina ofta kopplade till en central myndighet/departement. I stället för att företräda branschen uppåt i systemet förmedlar branschorganisationerna snarare centralt fattade beslut till företagen. China Association Environmental Protectional Industry (CAEPI) är en branschorganisation för företag inom sektorn för miljöskyddsprodukter grundad 1993 som är kopplad till SEPA. En annan branschorganisation som fått ökad betydelse i takt med att Kina vill uppgradera förnyelsebara energikällor är Chinese Renewable Energy Industry Association (CREIA). Sedan starten år 2000 har CREIA framför allt arbetat med att sammanföra nationella och internationella aktörer inom området.

Några nationella aktörer av intresse i sammanhanget finns utanför sfären kring SEPA.

Ett mycket betydelsefullt område som ligger utanför SEPAs ansvar är energifrågor. Frågorna har under lång tid varit utspridda på ett flertal myndigheter och departement. Visst övergripande ansvar har funnits hos det mycket inflytelserika och centralt placerade National Development and Reform Commission (NDRC). I mitten av mars 2008 tillkännagavs att energifrågor ska samlas under en Energikommission, med ansvar för att utveckla nationella strategier, och en Energibyrå med ansvar att direkt administrera energiområdet. Båda kommer att ledas av NDRC. Förändringarna ska ses som svar mot ett behov att ta ett ökat nationellt krafttag kring energifrågorna, samtidigt som NDRC inte vill släppa makten över energifrågorna genom bildandet av ett särskilt energidepartement.

Ett organ med visst svenskt intresse är China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCICED). Rådets syfte är bland annat att stärka Kinas internationella samarbete inom miljöområdet, men det lämnar också råd till Kinas politiska ledning i miljöfrågor. Rådet bildades 1992 och har vice premiärministern som ordförande. Sverige har en representant i rådet genom generaldirektören för Naturvårdsverket. CCICED får också svenskt bistånd av Sida.

Ministry of Science and Technology (MOST) ansvarar för den övergripande forskningspolitiken och har därmed ett betydande inflytande över miljöteknikforskningen.

Region- och lokalnivå

Genom SEPA sträcker sig ett system med förgreningar ut till provinser och distrikt. Rygggraden i den kinesiska miljöstrukturen finns på motsvarande distriktsnivå, vilket är nivå mellan kommun och provins. Det är på distriktsmiljöbyråerna som huvudansvaret vilar för att lagstiftningen implementeras och efterlevs. Miljöbyråerna på distriktsnivå får sägas befinna sig i en svår situation. Krav att se mellan fingrarna på förorenande verksamhet – då den genererar viktiga skatteinkomster – ska balanseras mot att miljögrupper har fått ett växande inflytande. Förorenande industriell verksamhet har samtidigt goda möjligheter att på juridisk väg kringgå lagstiftning och till och med stämna nitiska miljöbyråer.

²⁵⁴ *Ibid.*

Ett annat problem har varit underbemanning. År 2010 räknar ändå Kina med att ha utbildade kontrollanter i tillräcklig utsträckning för att garantera att miljölagstiftningen efterlevs. Två kvarstående begränsande faktorer för implementeringen av den nationella miljölagstiftningen är att Kina inte så enkelt låter sig centralstyras och risken för korruption i tjänstemannaleden.

5.2.3 Miljöteknikmarknaden och dess potential

Kombinationen av hög tillväxt, långvarigt eftersatt miljöhänsyn och ökat nationellt miljömedvetande gör den potentiella kinesiska marknaden enorm. Det finns också en medvetenhet om att kinesisk miljöteknik är omodern och behöver förbättras. Trots det fanns 2007 bara cirka 30 svenska företag som är miljö- och/eller miljöteknikorienterade på plats i Kina. Det är mindre än tio procent av det sammanlagda antalet etablerade svenska företag i landet. Antalet gjorda affärer inom miljöområdet har också utifrån potentialen varit relativt få.²⁵⁵

Det är svårt att få en uppskattning av marknaden för miljöteknik. SEPA uppskattar att det totala värdet av miljörelaterade produkter som kommer att säljas i Kina år 2010 kommer att vara 146 miljarder USD.²⁵⁶ Samtidigt finns begränsningar i marknadens omfattning. Det sedda behovet motsvaras inte fullt ut av de ekonomiska medel som tillskjuts. Det är uppenbart att Kina räknar med internationellt bistånd. (Sida har också ett flertal pågående miljöprojekt). En annan begränsande faktor är konkurrensen. Flera andra länder har också uppmärksammat potentialen i Kinas väg mot en miljömässigt uthållig industrialisering och satsar betydande resurser för att kunna ta del av utvecklingen. Sådana länder är bland annat Australien, Danmark och USA. Vid sidan av utländsk konkurrens har även kinesiska miljöteknikföretag haft en mycket hög tillväxttakt.²⁵⁷

Trots osäkerhet i marknadens omfattning och tillgänglighet är sannolikt Kina den viktigaste potentiella marknaden för svensk miljöteknik inom överskådlig framtid.

Kina pekar i den aktuella femårsplanen ut några delområden som särskilt viktiga inom miljöområdet.²⁵⁸ Några av de i detta sammanhang mest intressanta är:

- Energi
- Vattenförsörjning
- Avfall
- Luftföroreningar
- Landanvändning

Energi

Efter en period av stagnation under den senare delen av 1990-talet har Kinas energikonsumtion ökat kraftigt under senare år, uppskattningsvis 70 procent mellan åren 2000 till 2005. Konsumtionen av kol, som tveklöst är landet viktigaste energikälla, har under

²⁵⁵ Swentec (2007).

²⁵⁶ SEPA.

²⁵⁷ Exportrådet (2007).

²⁵⁸ När inget annat anges är materialet i nedanstående hämtat från *The State Council of People's Republic of China, China National Environment Protection Plan in the Eleventh Five-Years (2006–2010)*

samma period stigit med 75 procent. Industrin är den sektor som slukar mest energi, mer än 70 procent av den totala förbrukningen.²⁵⁹

Ingen ifrågasätter att Kinas energibehov under kommande år kommer att öka ytterligare. Uppskattningar från International Energy Agency (IEA) pekar på en ökad energianvändning från cirka 1 750 miljoner toe år 2005 till 3 800 miljoner toe år 2030, vilket motsvarar en årlig tillväxt på över tre procent.²⁶⁰ (1 toe motsvarar energiinnehållet hos 1 ton olja d v s 11,6 MWh).

Energianvändandet är i dagsläget inte särskilt effektivt, vilket man från kinesiskt håll är medveten om. I den aktuella femårsplanen kvantifieras vissa målsättningar för energikutvecklingen. En sådan är att minska energiintensitet, räknat som energiförbrukning i förhållande till BNP, med 20 procent till 2010. (Det innebär att den totala energiförbrukningen kan öka inom ramen för målsättningen beroende på omfattningen av den ekonomiska tillväxten.) En utpekad strategi är att satsa på energibesparande teknik.²⁶¹

Även energiförsörjningens sammansättning bör, enligt regeringen, ändras från dagens kolberoende mot ökad användning av kärnkraft, men även förnyelsebara energikällor inte minst vindkraft. Stora vindkraftparker byggs i dag på flera håll runt om i landet. Ännu större kommer satsningen på vattenkraft att vara, med uppmärksammade storskaliga projekt under byggnation redan i dag. Målsättningen är att 10 procent av energikonsumtionen år 2010 ska härstamma från förnyelsebara energikällor (inklusive storskalig vattenkraft) och 15 procent år 2020, jämfört med dagens ungefärliga 7,5 procent.²⁶²

Satsningen ska, vid sidan av strävan att förbättra miljön och minska kolberoendet, även ses mot bakgrund av att Kinas egna resurser av olja och naturgas håller på att sina. Det ska tilläggas att även om Kinas kolkonsumtion i relativa tal förväntas att minska under kommande år kommer den i absoluta tal att öka.

I en plan över 13 år har regeringen beslutat sig för att investera 196 miljarder USD för olika former av implementering av förnyelsebar energi. Det finns dock begränsningar av möjligheterna för export av exempelvis svensk vindkraftsteknik till Kina då 70 procent av komponenterna måste vara inhemska.²⁶³

Vattenförsörjning

Medan omvärlden i första hand ser luftföroreningar som Kinas svåraste miljöproblem är det vattenbrist och förorenat vatten som kineserna själva uppfattar som mest akut. Det har uppskattats att enbart ungefär en fjärdedel av allt avloppsvatten renas på något sätt. (För industriellt avloppsvatten är nivån något högre). Till de omfattande föroreningarna ska läggas att i förhållande till befolkning är tillgången till färskvatten låg – i vissa regioner mycket låg.²⁶⁴

Avlopps- och dricksvattenrening får också mest tilldelning av ekonomiska medel inom miljöområdet (vid sidan av energi): 85 miljarder USD fram till och med år 2010.²⁶⁵ Målsättningen utifrån den aktuella femårsplanen är bland annat att till 2010 sänka utsläpp

²⁵⁹ World Bank (2007); *Exportrådet* (2007).

²⁶⁰ IEA (2007).

²⁶¹ NDRC (2007a).

²⁶² NDRC (2007b).

²⁶³ *Exportrådet* (2007).

²⁶⁴ *Ibid.*

²⁶⁵ SEPA.

av COD (mått på halten organiska ämnen) tio procent jämfört med 2005. År 2010 ska alla städer i Kina dessutom ha vattenreningsverk och 70 procent av det urbana avloppsvattnet renas.

Luftföroreningar

Även om vissa förbättringar har skett i luftkvaliteten tillhör några av de större kinesiska städerna världens mest luftförorenade. I vissa viktiga avseenden har utvecklingen gått mot ökade luftföroreningar. Exempelvis har koncentrationen av SO₂ i stadsluften sedan 2002 ökat.²⁶⁶ En stor del av problemen utgörs av de många och ineffektiva kolkraftverken. Det finns anledning till fortsatt hög oro för luftkvaliteten, inte minst mot bakgrund av det snabbt växande ägandet av bil i befolkningen.

Det finns många olika dimensioner av de kostnader som luftföroreningarna medför. Kostnaderna för påverkan på människors hälsa har tidigare nämnts. Ett ytterligare exempel som kan nämnas är att de årliga förluster som jord- och skogsbruket gör till följd av sur nederbörd uppskattas till 13 miljarder USD.²⁶⁷

Genom att bland annat i högre utsträckning rena utsläppen från värmekraftverken (SO₂ och NO_x) vill Kina både förbättra luftsituationen i större städer och komma till bukt med den sura nederbörden. 80 miljarder USD avser kinesiska regeringen att avsätta 2008–2010 för att minska luftföroreningarna.²⁶⁸

Det ska tilläggas att även kvaliteten på inomhusklimat fått ökad uppmärksamhet under senare år. Potentialen för svensk del för detta område är, enligt Exportrådet, hög men konkurrens från inhemska lågprisalternativ utgör en begränsande faktor.²⁶⁹

Avfall

Kina har enligt uppskattningar från Världsbanken redan passerat USA som det land som genererar mest stadsavfall. Fram till 2030 antas det sammanlagda fasta stadsavfallet ändå öka med en faktor omkring 2,5 till 480 miljoner ton.²⁷⁰ Även industriavfallet har ökat i spåren av industrialiseringen.

Avfallshanteringen räknas ändå som ”lillebror” i ekonomiskt avseende vid sidan av de medel som avsätts för rening av vatten och luft. 28 miljarder USD kommer att avsättas till avfallshantering under åren 2008–2010, vilket är ungefär en tredjedel av de medel som avsätts till rening av vatten respektive luft.²⁷¹ Behovet är störst i det som utifrån kinesiska mått betraktas som mindre städer, det vill säga färre än en miljon invånare. Några av de särskilda områden inom avfallshantering som nämns i femårsplanen är:

- Utöka byggandet av särskilda avfallsanläggningar för farligt och medicinskt avfall.
- Öka återvinning av framför allt industriavfall. År 2010 ska åtminstone 60 procent av allt fast industriavfall återanvändas.

²⁶⁶ OECD (2007).

²⁶⁷ Exportrådet (2007).

²⁶⁸ SEPA.

²⁶⁹ Exportrådet (2007).

²⁷⁰ World Bank (2005).

²⁷¹ SEPA.

Landanvändning

I den beslutade femårsplanen är förhoppningen att kunna minska landets jordbruksareal från 122 miljoner hektar till 120 miljoner hektar 2010. Under samma period vill man öka skogsarealen från 18,2 procent till 20 procent (oklart vad det betyder i hektar).

CDM

Utanför Kina fanns tidiga farhågor att CDM skulle domineras av projekt i Kina i skenet av den snabba och industribaserade, ekonomiska tillväxten i kombination med de gynnsamma förutsättningarna att minska utsläppen av växthusgaser. Kineserna själva hade länge en avvaktande hållning till CDM. Dels då man befarade att CDM skulle utnyttjas som ett sätt för den industrialiserade världen att undgå en närmast moralisk förpliktelse att minska på egna utsläpp och dels att de skulle vältra över bördan på utvecklingsländerna och därigenom bromsa upp dessa länders utvecklingsmöjligheter. Dessa farhågor har nu tonats ner, allteftersom regelverket kring CDM tagit fastare former. Kina är numera positiva till att tillåta CDM-projekt i landet. Man tar emellertid avstånd från tanken på unilaterala, kinesiska CDM-projekt. De faktiska förväntningarna på effekter av CDM i Kina är realistiskt återhållsamma, även om man retoriskt framhåller den stora potentialen.²⁷²

Svenska Energimyndigheten har nyligen tillsammans med företaget Tricorona under-tecknat två avtal som, genom köp av reduktionsenheter från CDM-projekt, utgör en del-finansiering av vindkraftsparker med en sammanlagd kapacitet med upp till 900 MW i Kina. Det motsvarar ungefär en Forsmarksreaktor eller all utbyggd vindkraft i Sverige. Avtalen innebär. Förvärvet av reduktionsenheter har ett värde på cirka 1 100 miljoner kronor, varav Energimyndigheten står för en mindre del.²⁷³

5.2.4 Miljöteknikforskning

Traditionellt har kinesisk FoU inom miljöteknikområdet varit inriktat på end-of-pipe-lösningar, men har under senare tid fått ett bredare perspektiv.²⁷⁴ I den senaste 15-årsplanen för teknik och vetenskap – som för övrigt signalerar en kraftigt ökad sammantagen satsning på investeringar i FoU – nämns energi och miljö som två av sammanlagt elva nyckelområden. Dessutom beskrivs exploatering av olja och gas liksom vattenrening som 2 av 16 nyckelprojekt. Energiteknik nämns vidare som en av de nya teknologier som kan utgöra delar av nästa generations högteknologi.²⁷⁵

En uppfattad fara är att Kina i framtiden kommer att sikta på att ta fram egna standarder och plattformar. Det har förekommit diskussioner om ökad ”tekniknationalism” i kommande FoU-satsningar, vilket skulle kunna vara en hämmande faktor för svensk miljöteknikexport.²⁷⁶

5.2.5 Möjligheter och risker för Sverige

För Sveriges del kan man notera både en del möjligheter och risker för en ökad export. Några har listats av det svenska miljöteknikrådet, Swentec. En möjlighet som Swentec lyfter fram är att svenska företag har gott anseende i HR-frågor. Uttryckt med andra ord

²⁷² Naturvårdsverket 2005:5385. Se även World Bank 2004, *Clean Development Mechanism in China: Taking a Proactive and Sustainable Approach*.

²⁷³ <http://www.branschnyheter.se/article18509.php>, 2008-04-22.

²⁷⁴ Wang Huijiong (2002).

²⁷⁵ ITPS TpU2006:6.

²⁷⁶ Schwaag Serger och Breidne (2007).

betyder att svenska företag har generellt gott rykte som arbetsgivare, vilket är en aspekt som Swentec tycker skulle kunna utnyttjas bättre. På risksidan lyfter Swentec särskilt fram två aspekter. För det första innebär de långa ledtiderna från förfrågan till order för svenska små och medelstora företag, som ofta har lägre soliditet och större andel lånat kapital än motsvarande företag i jämförbara länder, stora kostnader och hög risk. ”Många är inte beredda att riskera det man byggt upp för att växa”, menar Swentec. För det andra är många svenska miljöföretag små och måste konkurrera med stora aktörer samtidigt som Kina efterfrågar systemlösningar.²⁷⁷

En ytterligare positiv faktor är att Sverige har ett allmänt gott anseende i Kina – vi var exempelvis först med att erkänna Folkrepubliken. Den viktigaste fördelen för en ökad svensk miljöteknikexport är ändå det kvalitetsmärke svensk miljöteknik och -forskning många gånger innehar, inte minst i Kina.

Några ytterligare problem för tillgång till den kinesiska miljöteknikmarknaden har listats av Exportrådet. De pekar bland annat på låg kunskapsnivå hos beställare, fokus på pris snarare än miljöeffekt samt olika former av statliga regleringar som snedvrider konkurrensen till kinesiska företags fördel.²⁷⁸

Andra risker och begränsande faktorer för svenskt vidkommande som framhållits i föreliggande text är att andra länder har uppmärksammat potentialen för miljöteknikexport till Kina och satsar betydande resurser för att kunna ta del av utvecklingen, att Kina förefaller se ekonomiskt bistånd som ett sätt att finansiera behoven av miljöinvesteringar samt den teknisknationalism som kan anas i den senaste 15-årsplanen för teknik och vetenskap. Det sistnämnda kan medföra att landet väljer egna lösningar snarare än utarbetade internationella.

På plats i Kina finns flera organisationer med uppgift att främja ökad miljöteknikexport. Två sådana är CENTEC och SEC.

CENTEC

För att stödja svensk miljöteknikexport till Kina finns på svenska ambassaden i Peking sedan 2007 ett Sida-finansierat miljöcentrum (CENTEC) som framför allt bidrar till att utveckla projekt där svensk miljöteknik kan användas. CENTEC nämner några lämpliga områden för samarbeten som hållbar stadsutveckling, klimatneutral teknik, rening av industriella utsläpp, energieffektivitet, förnybar energi, avloppsrening, vattenförsörjning, luftmätning, avfallshantering kemikaliehantering, urbana transporter och konsulttjänster. Även Exportrådet är involverat i CENTEC.²⁷⁹

SEC

Sino-Swedish Environmental Development Center (SEC) är ett utvecklingscenter i Kina som drivs med stöd av IVL Svenska Miljöinstitutet. Det ska fungera som ett brohuvud för svenska miljöteknikföretag mot den kinesiska marknaden. Centret drivs tillsammans med det kinesiska miljöforskningsinstitutet TAES. Syftet med centret är att stärka överföringen av kunskap och att införa hållbara lösningar inom industri och infrastruktur i Kina.

²⁷⁷ Swentec träffade vid en rundresa i Kina 2007 svenska företag och andra aktörer på plats. Ett flertal av de punkter som lyfts fram är hämtade från deras rapport: Hur kan svensk miljöexport till Kina öka? (2007).

²⁷⁸ Exportrådet (2007).

²⁷⁹ Ett konkret projekt som involverat CENTEC är SymbioCity (www.symbiocity.org).

5.3 Indien

Behovet av miljöteknik i Indien är nära nog obegränsat, pådrivet av en starkt växande ekonomi, stigande anspråk på begränsade naturresurser och ett kraftigt växande energibehov. Det enorma behovet till trots är marknaden för miljöteknik i Indien i dagsläget endast bitvis utvecklad, främst på grund av bristande kontrollinstitutioner av rådande miljölagstiftning.

5.3.1 Bakgrund, trender och tendenser

Indisk miljölagstiftning är väl utvecklad och motsvarar i stort internationell standard, men den efterlevs inte särskilt väl. Av de förorenande industrier som övervakas, vilket är långt ifrån alla, är det endast hälften som uppfyller de gällande indiska miljökraven²⁸⁰. En anledning till den dåliga efterlevnaden är den indiska ekonomins och administrationens komplexitet. Miljölagstiftningen är en 'delad lagstiftning' vilket innebär en ansvarsfördelning där lagar stiftas på nationell nivå och efterlevnad av lagarna kontrolleras på delstatsnivå. Likaså skapas och implementeras miljöpolicy på det nationella, delstatliga och kommunala planet. Förutom en splittrad institutionell struktur för kontroll av lagarna varierar möjligheterna till efterlevnad starkt mellan olika aktörer. Tillväxten och resurserna är ojämnt fördelade mellan stad och landsbygd och mellan olika delstater – BNP/capita i den rikaste delstaten är mer än tio gånger den i den fattigaste. Även på företagsnivå är variationen i resursrikedom stor. Små och medelstora företag, vilka ofta har sämre resurser för att följa strikta miljölagar svarar för nära 80 procent av sysselsättningen i Indien och nära 70 procent av de industriella utsläppen och föroreningarna. Regionala skillnader accentuerar effekterna av dessa företagsspecifika skillnader; när det gäller ett mindre företag i en fattig delstat kan konsekvenserna av en nedläggning vara politiskt och socialt oacceptabla. Denna komplexitet i administration och implementeringskapacitet gör det svårt att följa upp och tillse efterlevnad av en enhetlig miljölagstiftning för hela Indien. Världsbanken har i en färsk analys därför rekommenderat en flexiblare och bättre situationsanpassad lagstiftning och uppföljning, genom till exempel bättre metoder för ekonomiska effektutvärderingar av föreslagna miljöåtgärder²⁸¹.

Miljöfrågor är inte nya på den indiska politiska agendan, men de stora frågorna har tidigare främst berört degraderingen av land och vattenresurser på landsbygden. Diskussionen kring industriell och konsumtionsrelaterad förorening är relativt ny och kan ses som ett resultat av den starka indiska ekonomiska tillväxten, snabb urbanisering av befolkningen och en växande global medvetenhet. Rurala miljöproblem, minskande skogsarealer och utarmade marker och vattenresurser, anses dock fortfarande som de viktigaste miljöproblemen från ett indiskt perspektiv²⁸². Även om detta är naturligt i ett land där 60 procent av befolkningen lever på och av landsbygden glöms det ofta bort i dagens globala miljödiskurs.

När man i Indien talar om miljöteknik är det i grova lag "cleantech" som åsyftas – teknologier för bättre resursutnyttjande och/eller mindre förorenande tillverkningsprocesser. Ända sedan den första miljöpolicyen 1992 har man fokuserat mer på användandet av ny teknologi för att minska resursåtgång och nedsmutsning snarare än för att rensa upp befintlig miljöförstöring. Indiens energiförsörjningssituation är en anledning till den tidiga fokuseringen på cleantech. Över 90 procent av Indiens energibehov täcks av kol och råolja, varav

²⁸⁰ World Bank (2006).

²⁸¹ Ibid.

²⁸² Government of India (2006a).

mycket är importerat. Energibesparande teknik ligger därför väl i linje med högre politiska syften om att minska beroendet av utländsk energiförsörjning²⁸³.

När det gäller miljöteknik är Indien långt ifrån självförsörjande. Det finns ingen bra statistik kring miljöteknikföretag i Indien men tidigare uppskattningar pekar på att 45 procent av marknaden på nära 6 miljarder USD utgörs av utländsk teknologi²⁸⁴. Största exportören är USA, följd av andra europeiska företag. Det finns förstås flera förklaringar till det stora importberoendet men de viktigaste förklaringarna är historiskt bristande efterlevnadskrav och en avsaknad av forskning och utvecklingsverksamhet inom miljöteknik i Indien²⁸⁵.

5.3.2 Aktörer

Nationell nivå

Ministry of Environment and Forests (MoEF) är ansvarigt på central nivå för skydd och skötseln av miljön, och är även det ministerium som sköter internationella miljösamarbetskontakter. Industriell *'pollution prevention and control'* ligger under the Pollution Control Board, vilken koordinerar arbetet hos Pollution control boards (SPCB) på delstatsnivå. Dessa SPCB:s har det verkliga uppföljnings och övervakningsansvaret för gällande miljölagar. Sammantaget utgör MoEF, Central Pollution Control Board och State Pollution Control Boards den administrativa kärnan i Indiskt miljöarbete. På grund av att kontrollorganens verksamhet upplevs som bristfällig har domstolsväsendet, framförallt högsta domstolen, tagit en allt större direkt reglerande roll. Den ökade domstolsaktiviteten har lett till en mer konfliktpräglad situation som inte alltid är produktiv²⁸⁶.

Riktlinjerna för offentlig finansiering av miljöinvesteringar läggs av planeringskommissionen i femårsplaner (den elfte femårsplanen, 2007–2012, lades fram i början av 2008). Investeringarna fördelas via ett stort antal sektoriella ministerier där MoEF, Ministry for Urban Development och Ministry of New and Renewable Energy (MNRE) är bland de viktigaste. På senare tid har regeringen sökt främja privata och semiprivata finansieringsalternativ för miljöinvesteringar, främst genom PPP – Public Private Partnerships eller OPS, Offentlig Privat Samverkan – där man tillåter 51 procent privat ägande. I syfte att underlätta skapandet av dessa partnerskap har man satt upp en samfinansieringsfacilitet, India Infrastructure Finance Company Limited (IIFCL). Även internationella bistånds- och finansiella organisationer är viktiga finansiärer och källor till tekniskt bistånd, även om beroendet av internationell finansiering är sjunkande.

Teknisk konsultering, remissverksamhet och lobbyverksamhet för industrin utövas av främst två tunga industriorganisationer – Confederation of Indian Industries (CII) och Federation of Indian Chambers of Commerce (FICCI). Även en handfull NGO:s såsom Center for Environment and Science (CSE) är stora nog att utöva opinionsbildning och lobbyverksamhet på nationell nivå.

Delstatsnivå

Miljön är en på en delad ansvarslista mellan central och delstatsregeringarna, vilket innebär att centralregeringen skapar miljöpolicy medan implementering av lagar och regler faller på delstaternas ansvar. Varje delstat har ett miljödepartement, vilket är lokalt ansva-

²⁸³ *Government of India (2006b).*

²⁸⁴ *US Commercial Services (2006).*

²⁸⁵ *Government of India (2006a).*

²⁸⁶ *World Bank (2006).*

rigt för implementering av de investeringar och projekt som samfinansieras mellan delstats och centralregeringen. Den direkta kontrollen av miljölagstiftningens efterlevnad utövas av en State Pollution Control Board (SPCB). Dessa är centrala aktörer i det indiska miljösystemet, men deras resursbas och effektivitet varierar kraftigt mellan delstater²⁸⁷.

Kommun- och stadsnivån

1992 genomfördes en bred reform där lokalt valda församlingar på kommunnivå gavs ansvaret för lokal utveckling och att skydda och förbättra miljön. I städer kallas dessa Municipalities och på landsbygden heter de Panchayats. På pappret har dessa organisationer stora befogenheter att påverka närmiljön, och de är potentiellt sett viktiga upphandlare av miljöteknik. I verkligheten är dessa organisationer dock kraftigt underfinansierade och saknar ofta administrativa resurser att vederhäftigt utföra sin roll.

²⁸⁷ World Bank (2006); Government of India (2006a).

Tabell 5-1 Aktörer och aktörsnivåer.

Nationell nivå	Roll	Vikt
Miljöministeriet (MoEF)	Miljöpolicy, lagar, offentliga investeringar, internationellt samarbete	Hög
Central Pollution Control Board (CPCB)	Nationell koordinering av efterlevnads-kontroll	Hög
Planning Commission	Ekonomisk politik	Lång sikt hög
Sektorielementa ministerier (t ex Förnyelsebar energi, Gruvor, Jordbruk)	Offentliga investeringar	Varierande
Domstolsväsendet	Upprätthållande av lagar, håller efter övervakande organisationer.	Hög
Statliga finansieringsaktörer för private-public partnerships – t ex India Infrastructure Finance Company Limited (IIFCL)	Statlig motpart och organisatör av nya semi-privata finansieringslösningar för miljö och utvecklingsrelaterade investeringar	Ökande. Potentiellt hög
Non-Governmental Organizations (NGO) – t ex Center for Science and Environment	Opinionsbildning.	Varierande inflytande och kapacitet. Ett tiotal viktiga nationella aktörer.
Branschorganisationer – Confederation of Indian Industries (CII), Federation of Indian Chambers of Commerce (FICCI)	Remissverksamhet, teknisk assistans till företag, branschstudier, remissverksamhet.	Hög.
Internationella organisationer (ADB, WB, UNDP, GTZ, Sida)	Tekniskt stöd, finansiering, bistånd	Hög. Minskande roll som finansiärer.
Delstatsnivå	Roll	Vikt
State Pollution Control Board (SPCB)	Efterlevnadskontroll	Hög, men varierande kapacitet.
Miljödepartement på delstatsnivå	Regelstiftande på delstatsnivå	Medium. Varierande kapacitet.
Sektorielementa departement på delstatsnivå	Offentlig finansiering.	Mellan. Svag finansiering.
Kommuner (municipal authorities)	Offentlig upphandling och viss finansiering.	Låg. Potentiellt hög.

För att komma till rätta med dessa problem har centralregeringen etablerat ett flertal program där man söker samfinansieringslösningar för kommuner via privata källor och/eller internationella aktörer. Exempel på sådana program är *City Challenge Fund*, *Urban Reform Incentive Fund* och *Pooled Finance Development Fund*. För närvarande diskuteras sammanslagningar av dessa fonder för att skapa en starkare finansieringslösning. Några resursstarkare kommuner har sökt finansiering direkt från finansmarknaden, via till exempel speciella utvecklingsobligationer. I vissa delstater har man slagit samman

sådana finansieringsförsök och skapat samfinansieringsorganisationer med IIFCL, till exempel i Tamil Nadu Urban Development Fund (TNUDF) eller PDCOR i Rajasthan. Detta är en trend som väntas växa starkt under nästa femårsplan²⁸⁸.

Indiska företag

Ser man till vilken aktör som är den de-facto största köparen av miljöteknik i dagsläget så är det indiska storföretag. Då efterlevnaden av miljölagar är ofta är svagt implementerad upphandlar indiska företag miljöteknik främst av två skäl:

- a) för att öka resursutnyttjande effektiviteten i produktionen, och
- b) för att internationella kunder kräver uthållig produktion.

Några av de främsta exemplen på användande av miljöteknik finns i cement- och stålindustrierna där man använder stora mängder vatten och en investering i vattenbesparande teknologier kan återbetalas relativt snabbt. Andra exempel är textilföretag som levererar till globala klädkedjor och därifrån har krav på sig att investera i miljövänligare produktionsteknologier.

Fastän det går framåt med införandet av miljöteknik lägger den indiska industristrukturen en hämsko då en stor del av tillverkningsindustrin är småskalig (har inte resurser att investera i miljöteknik) och producerar för en lokal marknad (saknar tryck från en global marknad).

5.3.3 Miljöteknikmarknaden och dess potential

Tillförlitlig marknads- eller industridata för miljötekniksektorn saknas, men den uppskattade indiska marknaden för miljöteknik/cleantech var cirka 5–6 miljarder USD år 2006. Sedan tidiga 1990-talet har marknaden vuxit med i snitt 15 procent per år.

Marknaden kännetecknas av en delad priskänslighetsbild, där lokalt finansierade upphandlingar är prispressade medan de som finansieras via mjuka krediter är mindre priskänsliga.

Tabell 5-2 Marknaden för miljöteknik i Indien 2006.

Sektor	Marknadsstorlek (miljarder USD) 2006	Beräknad årlig historisk tillväxttakt sedan 1990 (procent)
Energianvändning och förnybar energi	3,00	15
Vatten och avfallsvattens behandling	1,24	6
Avfallshantering (solid waste treatment)	0,41	10
Luftföroreningskontroll	0,41	15
Miljökonsultverksamhet	0,12	20
Hantering av farligt avfall (hazardous waste)	0,10	7
Totalt	5,29	15

Källa: U.S. Foreign commercial service

²⁸⁸ *Government of India (2006c).*

Marknaden för cleantech i Indien kan indelas i fyra primära områden:

- Industriella föroreningar,
- Vatten försörjning och sanitet,
- Energi, samt
- Miljöövervakning och mätning.

Industriella föroreningar

De största problemen med industriell föroreningar är:

- luftföroreningar från industriella och fordonsutsläpp
- orenat utsläpp av vatten (Effluents)
- otillräckligt eller underutnyttjande av råmaterial
- dålig hantering av farliga ämnen (Hazardous substances)

Ett flertal nationella policyinitiativ har riktats mot industriella föroreningar, främst genom mjuka lån som incitament till teknikuppgradering till renare och snålare teknologier. Det främsta incitamentet är att man låter investerare skriva av 100 procent av investeringarna vid installation av ”pollution control equipment”.

Industrin står endast för tre procent av vattenuttaget i Indien men leder ändå till stark förorening av vattentäkterna, speciellt i urbana miljöer. Man har uppskattat att det genereras ungefär 55 miljoner kubikmeter avfallsvatten per dag, och det mesta genereras av små och medelstora företag. För att komma åt problemet med att många små och medelstora företag inte anser sig ha råd eller det tekniska kunnandet att installera reningsverk subventionerar MoEF och delstaterna kraftigt gemensamma reningsverk (Common Effluent Treatment Plants). Dessa program sköts av State Pollution Control Boards. Hittills har endast ett hundratal installerats runt om Indien²⁸⁹. I 95 procent av reningsverken behandlas avfallsvattnet till ett andra steg, medan tertiär behandling endast uppnås i en procent av alla CETPs. Målet är att installera 250 CETPs inom fem års tid. Större företag har oftast sina egna ETPs, även om graden av rening i dessa varierar kraftigt.²⁹⁰

Även när det gäller hanteringen av farligt material är införandet av ny miljöteknik viktig. Den indiska industriella sektorn har fyrdubblats de senaste trettio åren, och genererar i dag cirka 7.2 miljoner ton farligt avfall varje år. MoEF och delstaterna subventionerar installationer av gemensamma verk för att hantera farligt avfall (*Common Hazardous Waste Treatment and Storage Facilities*, CHWTSFs) i utvalda kluster av småföretag. Det finns dock endast 22 stycken CHWTSFs i hela Indien. MoEF har under 2006/07 fått 187 miljoner USD för miljöarbete, ur vilket subventioner av detta slag finansieras.

Energi

Indiens totala kapacitet att generera energi är i dag cirka 120 000 MW, utav vilket nära 9 500 MW utgörs av förnybara energikällor²⁹¹. Ministeriet för nya och förnybara energikällor (MNRE) har formulerat en strategi för förnybar energi med huvudmål att Indiens minimum energibehov ska täckas av förnyelsebar energi, att energiförsörjningen ska

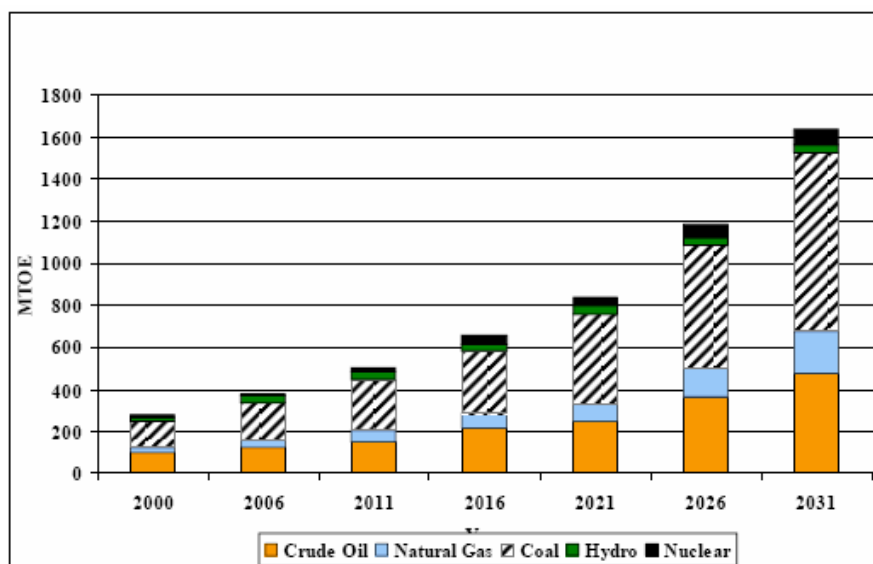
²⁸⁹ *Government of India (2007).*

²⁹⁰ *Cleantech forum (2006).*

²⁹¹ *Ibid.*

decentraliseras och man räknar med en extra 10 procent energitillförsel från förnybara källor till 2012. Det finns i dag ett flertal incitament för förnyelsebar energi, till exempel 100 procent avskrivning under det första året och ett antal skatte- och importlättnader. Inom förnybara energisektorn koordineras den mjuka finansieringen genom ett speciellt utvecklingsorgan Indian Renewable Energy Development Authority (IREDA).

Figur 5-1 Förväntad energiförsörjning enligt planeringskommissionen.



Källa: World Bank (2006) *Strengthening Institutions for Sustainable Growth Country Environmental Analysis. South Asia Environment and Social Development Unit South Asia Region*

Den politiska vikt som läggs vid förnyelsebar energi i Indien speglas av att ministeriet för förnybara energikällor fick en närmast fördubblad budget – från 270 miljoner SEK 2005/06 till 525 miljoner SEK 2006/07. I nästa femårsplan (2007–2012) har MNRE äskat närmare 2 miljarder SEK för nya projekt kring förnyelsebar energi. De två största posterna är solenergi (SEK 600 miljoner) och ny bränsleteknologi (SEK 500 miljoner). Den största potentialen för förnyelsebar energi räknar man att det finns inom vindkraften (45 000 MW), följt av biomassa (16 000 MW) och små vattenkraftverk (15 000 MW). Ingen av dessa energikällors beräknade potential är i dag uppfylld till mer än 10 procent.

Dessa satsningar till trots räknar man från indiskt håll med att kol kommer att vara den snabbast ökande och största energikällan under överskådlig framtid.

CDM

Ett i Indien uppmärksammat incitament för miljöinvesteringar är Clean Development Mechanism (CDM). Under CDM kan aktörer i vissa utvecklingsländer få utsläppsrättigheter Certified Emission Reduction (CER) motsvarande den beräknade minskningen av utsläpp av växthusgaser av investeringen. Miljöinvesteringar under CDM kan företas av lokala aktörer, utländska aktörer i 'Annex 1 länder' eller konsortium mellan lokala och utländska aktörer. Investeringen får därigenom tillgodoräkna sig CER, vilka kan sedan säljas vidare på en marknad för utsläppsrättigheter. Indiska regeringen har stött populariseringen av CDM genom att integrera CDM i Indiens miljö- och industripolicy, och ett flertal större internationella biståndsorganisationer har varit involverade i kapacitets-

uppbyggnadsåtgärder, bland annat har GTZ bistått med experter för att stärka den nationella CDM enheten i Indien (<http://cdmindia.nic.in>).

Genom en tydlig koppling till ökad lönsamhet i miljöteknikinvesteringar har CDM blivit en mycket omtalad drivkraft i införandet av miljöteknik i Indien. Av världens nära 500 CDM projekt finns nära trettio procent (144) i Indien. Brasilien, som kommer på andra plats, har knappt hälften så många projekt. Totalt förväntas de indiska projekten generera minskningar i utsläpp av växthusgaser med 14 miljoner ton och generera CER:s till ett värde av 1,3 miljarder SEK (vid ett pris på 10 euro per CER). På grund av osäkerheten kring vad som kommer att hända efter 2012 finns det väldigt få projekt med planerad start senare än 2008. Det är således viktigt för den indiska miljöteknikmarknaden hur post-Kyoto avtalen utformas och om det kommer att finnas någon efterföljare till CDM.

CDM projekten i Indien har även tilldragit sig negativ uppmärksamhet. Transparensen och uppföljningen av CDM projekten har ifrågasatts, och även hur väl marknaden för utsläppsrättigheter mellan nord och syd fungerar. Kanske mest allvarlig är kritiken att kravet på "additionality" inverkar negativt på Indiens miljöpolitik. Kritiker hävdar att om centralregeringen är mån om att öka utnyttjandet av CDM leder kravet på att alla CDM projekt måste vara utöver existerande miljöpolitiska åtgärder till att regeringens incitament till en stringent miljöpolitik minskas²⁹². Överlag är dock den offentliga indiska diskussionen kring CDM mest positiv.

5.3.4 Miljöteknikforskning

En anledning till Indiens stora beroende på importerad miljöteknik är bristande forskning. FoU systemet i Indien är splittrat, och även inom högt prioriterade och etablerade forskningsfält såsom IT och bioteknologi saknas det en sammanhållande nationell forskningspolicy. Den indiska forskningsbudgeten är inte särskilt stor, inte ens en procent av BNP, och mer än hälften av forskningsresurserna räknar man går till försvarsrelaterad forskning. Indiska företag har i sin tur väldigt begränsad FoU verksamhet.

Generellt är forskningsfinansiering och därmed även prioriteringar spridda över ett antal sektoriella ministerier, med en låg systemeffektivitet som resultat²⁹³. Detsamma gäller för miljöforskning, där miljötekniskt relevant forskning är spridd över ett antal ämnesområden. Miljöministeriet har ansvaret för viss finansiering av miljöforskning (<http://envfor.nic.in>), emedan de främsta forskningsinstituten och universiteten lyder under forskningsministeriet (Ministry of Science and Technology och deras Department of Science and Technology, DST). Intresset för miljöforskning inom MoEF är starkt fokuserat kring skogsforskning²⁹⁴. Inom DST har man samlat många av de bästa industri-forskningsinstituten under Council for Scientific and Industrial Research (CSIR), under vilken en stor del av miljöforskningen faller. CSIR har en dubbel roll under vilken man både bedriver forskning och samordnar och finansierar forskning utanför CSIR. Det största miljöforskningsinstitutet under DST är NEERI (www.neeri.res.in) i Nagpur, där man har ett hundratal forskare anställda som arbetar över ett brett fält med mestadels applicerad miljöforskning.

Inom grundforskning är det de etablerade instituten och universiteten som är ledande: Indian Institute of Science (IISc) när det gäller materialteknik, och National Chemical

²⁹² *Down To Earth* (2005).

²⁹³ *DEMOS* (2007).

²⁹⁴ *Government of India* (2006c).

Laboratory i Pune när det gäller forskning inom kemi. Indian Institute of Technologies, framförallt i Delhi, Mumbai och Kharagpur har även de miljörelaterad forskning, framförallt inom energi och materialteknik. När det gäller klimatforskning har regeringen annonserat att man kommer att uppgradera Indian Institute of Tropical Meteorology (IITM) till ett nationellt klimatforskningscentrum. Det finns även ett antal icke-statliga forskningsinstitut, av vilka det mest kända är TERI (www.teri.org).

Sammantaget är den indiska miljöforskningen, såsom mycket av den övriga forskningen, inte särskilt omfattande eller fokuserad. Undantaget är forskning kring förnybara energikällor, vilken koordineras av Ministry for New and Renewable Energy (MNRE – <http://mnes.nic.in>). MNRE var en av de stora vinnarna i 2006/07 budget där man fick ett närmast fördubblat anslag. Under den kommande femårsplanen har man från centralregeringen äskat närmare två miljarder SEK till forskning kring förnybara energikällor. Framst kommer man att satsa på vindkraft och biobränslen samt även förbättrade förbränningsmotorer.

5.3.5 Sveriges roll

Sverige och svenska företag har goda möjligheter att kunna spela en betydande roll i den indiska miljöteknikutvecklingen. Genom sitt långa engagemang i Indien har Sida ännu goda kontakter och ett gott renommé bland centrala aktörer – både bland myndigheter såsom MoEF och NGO:s, till exempel Center for Science and Environment och TERI. Genom att stödja en utveckling av framförallt uppbyggnaden av institutioner för miljökontroll och mätning kan Sverige bidra till en bättre och snabbare utveckling av en marknad för miljöteknik i Indien. Sverige har även en viktig roll att spela när det gäller miljöforskning, både på en grund- och tillämpad nivå.

Under miljöminister Carlgrens besök i Indien (februari 2008) förhandlades ett samförståndsavtal fram, under vilket svenska Naturvårdsverket kommer att få i uppgift att arbeta med institutionell utveckling av sin indiska motpart (Central Pollution Control Board). Avtalet förväntas bli undertecknat under 2008. Dessutom annonserades en svensk satsning på ett miljö- och energikontor i New Delhi som ska arbeta tillsammans med ambassaden, Sida och Exportrådet med att främja svensk miljöteknik och miljöforskning i Indien. De exakta formerna för detta kontor är under utarbetande, men det kommer att ha en väsentlig funktion att fylla med att koordinera de svenska miljöinsatserna i Indien. Australien, till exempel, satsar på ett speciellt klimatkontor i Indien, och britterna har en speciell klimathandläggare på ambassaden.

Svenska företag har en viktig roll att spela då avsaknaden av tillämpad miljöforskning i Indien är större än avsaknaden av grundforskning. Dock gäller det att utveckla kostnads-effektiva lösningar som fungerar även i en administrativ och ekonomisk miljö som i vissa delar skiljer sig väsentligt från den svenska. Det finns redan, under Sidas administration, en speciell miljöfacilitet vilket är en finansieringsform för att främja svensk tekniköverföring mellan svenska och indiska aktörer. Denna facilitet fyller en väldigt viktig uppgift som ingångsport för svenska företag på den indiska marknaden. Under 2008 kommer Svenska miljöinstitutet (IVL) och Ångpanneföreningen att arbeta med större projekt med privata indiska företag i Hyderabad för att införa miljötekniska lösningar för vattenrening. Dessutom kommer svenska konsulter att genomföra en stadsplaneringsövning för att hjälpa städerna Pune och Vizakapatnam att bli mer ekologiskt hållbara. För att öka konkurrenskraften hos de svenska, ofta relativt små, aktörerna på den stora indiska marknaden skulle ett ökat samarbete och koordination på hemmaplan vara av nytta – speciellt då svensk

konkurrenskraftig miljökompetens återfinns i system och helhetslösningar. Miljöteknik-forskningsprojekt mellan indiska och svenska privata och offentliga aktörer har således en viktig funktion att fylla för bägge parter. Den indiska strategin för forskning i nästa femårsplan (2007–2012) kommer att lägga stor vikt vid att utveckla partnerskap mellan industrin och akademien och internationellt samarbete²⁹⁵.

Ett utökat forskningssamarbete skulle inte endast gynna Indien utan även svensk miljö-forskning skulle stärkas genom en internationalisering av kunskapsbasen och en bättre förståelse för miljöproblematiken i en den ekonomi som kommer att ha en av de snabbast växande marknaderna för miljöteknologi i världen.

²⁹⁵ *GoIPC 2006 Report of the Steering Committee on Science and Technology for Eleventh Five Year Plan (2007-12).*

6 Avslutande diskussion och slutsatser

Denna rapport har beskrivit marknaden för miljöteknik och dess potential för tillväxt i Sverige, ett par länder i Europa och Asien samt i USA. Det är tydligt att miljöteknik ligger högt på den politiska agendan i samtliga de studerade länderna och att omfattande investeringar sker inom området, både från näringslivet och från det offentliga. Orsaken till detta är att miljöteknik ses som ett medel för att kombinera ekonomisk tillväxt med miljöhänsyn, något som blivit allt mer angeläget i takt med att kunskapen om klimatförändringen och andra miljöproblem hela tiden ökar.

Liksom ekonomin i övrigt styrs utvecklingen i miljötekniksektorn av priser och kostnader samt utbud och efterfrågan. Förändrade relativpriser, till exempel dyrare energi, har gett upphov till massiva investeringar i mindre resurskrävande produkter och processer. På miljöområdet har styrmedel av olika slag varit en mycket viktig drivkraft för förändringen av relativpriserna, från marknadsbaserade styrmedel som förändrar incitament till regleringar som direkt styr beteenden i önskvärd riktning. Även information och stöd till forskning och utveckling har varit en central faktor för att driva utvecklingen i miljötekniksektorn framåt.

Den ”miljö” som dessa styrmedel och rent marknadsmässiga förhållanden skapat har gradvis format de områden som i dag anses vara svenska styrkor inom miljöteknikområdet. Enligt de studier som granskats i denna rapport är dessa styrkeområden:

- Förnybara energikällor, särskilt bioenergi
- Hållbart byggande och samhällsplanering
- Hållbara transporter
- Miljöskyddstekniker (vattenrening, avfallshantering med mera)
- Systemlösningar på komplexa miljöproblem där olika kunskaper och kompetenser behöver samordnas

Ur ett policyperspektiv är en viktig fråga hur denna information ska hanteras. Ska vi satsa på dessa områden, där vi redan är relativt starka, eller ska vi utforma generella styrmedel som skapar incitament för en omställning av ekonomin i en mer hållbar riktning?

Generella åtgärder som inriktas mot att stimulera efterfrågan med hjälp av olika styrmedel spelar en viktig roll för att driva på teknikutveckling och tillväxt. Samtidigt gör miljöteknikområdets heterogena natur att träffsäkerheten med sådana generella åtgärder blir svår att kontrollera. Om det finns en politisk vilja att särskilt stödja vissa specifika teknikområden, till exempel de som identifierats som svenska styrkeområden, kan det därför vara nödvändigt med riktade åtgärder. Forskningsstöd inom specifika områden, investeringsstöd till särskilda tekniska lösningar, skatteincitament och stöd till demonstrationsanläggningar är exempel på sådana. Rimligtvis är en kombination av båda dessa strategier den mest framkomliga vägen för att främja miljöteknikföretagens tillväxt.

När det gäller åtgärder och initiativ för att främja utvecklingen i hela eller delar av miljötekniksektorn är floran av aktörer som genomför dessa mycket omfattande i Sverige. Genom att dela in de viktigaste aktörerna i olika funktioner; forskning, produkt- och affärsutveckling, hemmamarknad och export, görs i denna rapport ett försök att strukturera upp vilka aktiviteter som pågår inom området. Från denna genomgång är det tydligt att mer

uppmärksamhet ägnats åt forskning och utveckling än åt att skapa en väl fungerande hemmamarknad som bas för ökad export, något som också gäller i de flesta andra EU-länder. Det är också tydligt att ingen fullständig bild över vad som faktiskt görs finns i dag och det är därför svårt att entydigt beskriva vad som har effekt och vad som inte har det. En ökad samordning och samverkan mellan både statliga och privata aktörer skulle kunna bidra till att minska otydligheten och därmed förbättra underlaget för beslutsfattande framöver.

Det offentliga har en roll, inte minst när det gäller den offentliga upphandlingen, att stärka efterfrågan på miljöteknik i Sverige. Genom att ställa tuffa kvalitets- och miljökrav kan kommuner, landsting och stat främja utvecklingen i miljöteknikföretagen, vilket kan skapa förutsättningar för fler företag att bli konkurrenskraftiga på den internationella marknaden.

Vidare kan man konstatera att begreppet ”hemmamarknad” kan behöva breddas till att i större utsträckning inkludera övriga Europa. Samarbete över nationsgränserna, till exempel med de andra Nordiska länderna, innebär tillgång till en bredare kunskaps- och teknikbas för svenska aktörer vilket också i sig bör gynna den internationella konkurrenskraften.

När det gäller det offentliga roll och användandet av styrmedel är det viktigt att som beslutsfattare skilja på initiativ som syftar till att minska miljöpåverkan, initiativ som syftar till att skapa ekonomisk tillväxt (i hela eller utvalda delar av näringslivet) samt initiativ som främjar båda dessa målsättningar. Det är inte säkert att styrmedel som driver på efterfrågan på miljöteknik genom att göra det dyrare att förorena gynnar ekonomisk tillväxt, och tvärtom. ITPS med flera har tidigare visat att miljöpolitiken har kostnader och att det inte handlar om någon win-win situation där både miljön och ekonomin gynnas på samma gång. Oavsett de potentiella vinster som kan komma i framtiden av investeringar i miljöteknik bör kostnaderna i dag beaktas noggrant. Det är angeläget att de satsningar som görs faktiskt får effekt och att tydligheten gällande vilka underlag som ligger till grund för beslut främjas för att i möjligaste mål undvika felaktiga investeringar.

En viktig aspekt på detta är att åtgärder till exempel för att bromsa den globala uppvärmningen blir dyrare över tid och att det därför kan vara lönsamt att genomföra kostsamma investeringar förr snarare än senare. Detta visade Nicholas Stern i sin rapport till den brittiska regeringen hösten 2006. Slutsatsen är att miljöpolitiska styrmedel är nödvändiga för att uppnå miljö- och klimatmålen, men att dessa i många fall kommer att leda till ökade kostnader för övriga delar av näringslivet, särskilt på kort och medellång sikt.

När det gäller exportpotentialen för miljöteknikföretagen är denna mycket stor. Efterfrågan på vattenrening, avfallshantering, hållbar infrastruktur och hållbara bostäder med mera ökar dramatiskt i takt med att miljöproblemen växer i stora delar av världen. Svenska företag, särskilt de små och medelstora, behöver dock bättre kunskap, ökad samordning och samverkan samt bättre förutsättningar att växa även på hemmamarknaden för att kunna dra nytta av denna potential. Både staten och stora svenska företag kan bidra på detta område bland annat genom att skapa nätverk för dialog och samverkan med ett tydligt kommersiellt syfte. Det nordiska samarbetsprojektet *Nordic Climate Cluster* (NoCC) är ett exempel på ett initiativ i denna riktning.

Utöver exporten är även importen av miljöteknik och kunnande på miljöområdet ett intressant område att studera närmare. Teknik- och kunskapsöverföring från andra länder kan sannolikt bidra till utvecklingen i Sverige. Vi är inte, och kommer aldrig att bli, bäst på allt vilket innebär att det kan löna sig att inspireras och låna av andras framgångsrecept.

Ett ökat samarbete och utbyte med andra länder, både inom forskning och inom näringsliv kan bidra till att öka kunskapsspridningen. EU:s handlingsplan för miljöteknik, ETAP, uppmuntrar detta och EU främjar även på andra sätt utvecklingen av teknologier för att möta hoten som miljöförstöring och klimatförändringar utgör, bland annat genom sjunde ramprogrammet för forskning och utveckling. Det kommande svenska EU-ordförandeskapet under andra hälften av 2009 utgör en möjlighet att driva på i frågan om europeiska satsningar på miljöteknik.

Från länderstudierna i denna rapport finns flera lärdomar att dra. När det gäller de länder som liknar Sverige mest, Danmark och Tyskland, är det särskilt intressant att studera de faktorer som varit mest drivande för utvecklingen i deras respektive industrier. Båda dessa länder är världsledande inom miljöteknikområdet, Danmark särskilt inom vindkraft och Tyskland inom solenergi, och i båda har också framgångsreceptet varit en kombination av fokuserade forsknings- och utvecklingsinsatser och en stor variation av policyinstrument (skatter, krediter, standarder), förmånliga prissubventioner för förnybar energi, program för exportfrämjande samt statliga lån för utveckling av miljö- och energiteknik.

Även i USA anses tydliga styrmedel och aktiv miljöpolicy som bygger upp en stabil hemmamarknad med tydliga och långsiktiga spelregler vara helt centralt. Samtidigt betonas betydelsen av att regelverket ger utrymme för konkurrens mellan alternativa tekniska lösningar så att utvecklingen inom området drivs framåt mot mer resurseffektiv teknik.

Det finns också en tydligare betoning på behovet att ge utrymme för vinster som kan locka riskkapital och kvalificerade entreprenörer till cleantechföretagen. I synnerhet förmågan att attrahera entreprenöriell talang från andra tillväxtbranscher lyfts fram som en nyckelfråga och en av de viktiga förklaringarna till Kaliforniens framgångar inom cleantech. Här har cleantech-branschen kunnat rekrytera erfarna entreprenörer från både IT- och biotech-branschen, vilket underlättat för företagen att få tillgång till kapital, växa och generera vinster till sina finansörer.

I Asien skiljer sig situationen markant åt mellan de tre länder som studerats. Från Japan finns mycket att lära av landets politik för att uppnå energieffektivitet genom samverkan mellan näringslivet och det offentliga. Kina och Indien beskrivs som potentiella marknader för svensk miljöteknikexport och tonvikten här ligger vid att förstå potentialen och hur besluten om investeringar i ny teknik fattas. En slutsats som dras är att de båda sistnämnda länderna har enorma behov av investeringar i ny, hållbar teknik som till exempel infrastruktur, avfallshantering, luftrening och energiförsörjning. Stora satsningar görs redan, men takten kan förväntas öka under kommande år.

För Svenska företag, liksom företag från andra länder, utgör detta en potential för export. Fortfarande är dock utmaningarna det innebär att slå sig in på en marknad som den kinesiska eller den indiska mycket omfattande, till exempel på grund av dålig efterlevnad av rådande miljölagstiftning, bristande institutionella förhållanden samt kulturella- och språkliga barriärer. En satsning från svensk sida på att underlätta inträdet för svenska företag, till exempel genom ökade finansieringsmöjligheter för miljöteknikprojekt, är därför av största vikt för att uppnå ökad miljöteknikexport till dessa länder.

Referenser

Kapitel ett och två: Sverige

- Anchér, C. m fl (2007) *cleantech – En utredning av historiska finansieringsmönster samt framtida kapitalbehov*. Kandidatuppsats, Lunds Universitet januari 2007.
- Billing, F. m fl (2006) *Potential för investeringar i svenska miljöteknikbolag – med marknadsexempel från exportmarknaderna Kina och Rumänien*. En studie finansierad av Nutek, Verket för näringslivsutveckling, augusti 2006.
- Brännlund, R. (2007) *Miljöpolitik utan kostnader?- En kritisk granskning av Porter-hypotesen*. Finansdepartementet, Expertgruppen för miljöstudier.
- Church, J. and Ware, R., 2000, *Industrial Organization: A Strategic Approach*, New York: Irwin McGraw-Hill.
- Energimyndigheten (2007a) *Investera i cleantech 2007*.
- Energimyndigheten (2007b) *Energiindikatorer 2007 – Uppföljning av Sveriges energipolitiska mål*.
- Energimyndigheten (2007c) *Svensk teknikexport genom de flexibla mekanismerna*. ER2007:23.
- Energimyndigheten (2006) *Risikkapitalförsörjning inom energiområdet: Utredning om ny organisation*. ER2006:38.
- Esty, Daniel C. m fl (2008). *2008 Environmental Performance Index*. New Haven: Yale Center for Environmental Law and Policy. Downloaded from <http://epi.yale.edu>
- Formas och VINNOVA (2007) *Forskningsstrategi för miljöteknik: Redovisning av regeringsuppdrag till Formas och VINNOVA*. Rapport 3:2008.
- Gergils, H. (2005) *Dynamiska innovationssystem i Norden?- Sammanfattande analys och bedömning*. SNS Förlag.
- Hammar, H. och Löfgren, Å. (2007) *Explaining adoption of end of pipe solutions and clean technologies - Determinants of firms' investments for reducing emissions to air in four sectors in Sweden*, Working Paper No 102, Konjunkturinstitutet.
- IPCC (2007) *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- ITPS A2008:005, *Nationella strategier för ökad konkurrenskraft: Erfarenheter från Danmark, Irland, Kanada, Nederländerna och USA*.
- ITPS A2007:015, *Näringslivets tillstånd 2007: Det ambitiösa entreprenörskapet*.
- ITPS A2007:007, *Handel Direktinvesteringar och tillväxt – Trender och tendenser*.
- ITPS A2007:004, *Svenskt näringsliv i en globaliserad värld – Effekter av internationalisering på produktivitet och sysselsättning*.
- ITPS R2007:004, *Teorier om nationella innovationssystem*.

- ITPS (2006) *Miljöregleringars effekter på industrins konkurrenskraft – finns det en Portereffekt?* Tillväxtpolitisk utblick, Nr. 7, oktober 2006.
- ITPS A2005:003, *Design för innovation och tillväxt*.
- ITPS A2004:020, *Kartläggning av aktörer i det svenska innovationssystemet*.
- Jaffe, A. B. m fl (2002). *Environmental Policy and Technological Change*, Environmental and Resource Economics, Vol.22, pp. 41–69.
- KOM 2008(30) slutlig. *20 20 by 2020 Europe's Climate Change Opportunity*.
- KOM 2004 (38) slutlig. *Främjande av teknik för hållbar utveckling - Europeiska unionens handlingsplan för miljöteknik*. IVA/KVA (2007) Energi – Möjligheter och dilemman, Stockholm.
- Kungliga Ingenjörvetenskapsakademien, IVA (2007a) *Drivkrafter för miljöproblemens marknadsvärde*.
- Kungliga Ingenjörvetenskapsakademien, IVA (2007b) *Miljöarbetets nya arena. Panel: Miljödriven strukturomvandling* (www.iva.se/mna).
- Kungliga Ingenjörvetenskapsakademien IVA (2006a) *Swedish strengths in the Environmental Industry*. [Brådsjö, E. och Blomqvist, P.].
- Kungliga Ingenjörvetenskapsakademien, IVA (2006b) *Energi & konkurrenskraft*. En rapport från Miljöbyrån Ecoplan AB.
- Kungliga Vetenskapsakademien, KVA (2007) *Uttalande om bioenergi av Energiutskottet och Miljökommittén vid Kungl. Vetenskapsakademien*.
- Nutek (2008) *Vad menas med cleantech?: En studie av hur olika aktörer betraktar och definierar begreppet cleantech*, R2008:17.
- Nutek (2006) *Redovisning av Nutek:s arbete med miljödriven affärs- och näringslivsutveckling 2001–2006 – Syfte, preliminära resultat, analys och förslag till framtida satsningar*. Redovisning, april 2006.
- Miljöinnovationstorget, MInT (2004) *Ökad kommersiell framgång för miljöinnovationer – underlag för diskussion om en svensk handlingsplan*. [Andreas Englund och Hans Leghammar, oktober 2004] Finansierad av Nutek.
- Parkin, Powel och Matthews (2003) *Economics, 5th Edition*. Addison Wesley.
- Pindyck, R.S. och Rotemberg, J.J. (1983) *Dynamic Factor Demand and the Effect of Energy Price Shocks*. The American Economic Review, Vol. 73, Nr. 5, s. 1066–1079.
- Popp D. (2002) *Induced Innovation and Energy Prices*. The American Economic Review, Vol. 92, Nr. 1, s.160–180.
- Riksdagen, rapport 2007/08:RFRxx *Förnybara drivmedels roll för att minska transportsektorns klimatpåverkan*, Trafikutskottet.
- Ross, T.W. (2004) *Sunk Costs and the Entry Decision*, Journal of Industry, Competition and Trade, 4, 79–93.
- OECD/Eurostat (1999) *The environmental goods & services industry: Manual for data collection and analysis*.

- SCB (2007) *Environmental goods and services sector in Sweden 2002–2005*. [Brolison, H., Cederlund, M., och Eberhardson, M.].
- SCB (2005) *Sveriges miljöföretag 2003: Omsättning, export, sysselsättning, löner och utbildning*. Miljöräkenskaper, Rapport 2005:2.
- Stadsrådsberedningen (2006) *Sveriges handlingsprogram för tillväxt och sysselsättning 2006–2008*. Skrivelse 2006/07:23, Stockholm den 23 november 2006.
- Stadsrådsberedningen (2007) *Sveriges handlingsprogram för tillväxt och sysselsättning – Uppföljningsrapport 2007*. Skrivelse 2007/08:33, Stockholm den 23 oktober 2007.
- Svenska riskkapitalföreningen, SVCA (2007b) *Riskkapitalbolagens aktiviteter och finansiering i tidiga skeden – Tredje kvartalet 2007*, www.svca.se
- Svenska riskkapitalföreningen, SVCA (2007a) *Riskkapitalbolagens aktiviteter och finansiering i tidiga skeden – Första kvartalet 2007*, www.svca.se
- Swentec (2007) *Analys av hur Sverige ska genomföra EU:s miljöhandlingsplan ETAP fram till 2010*. Göteborg, september 2007.
- U.S. Embassy Stockholm (2007) *One Big Thing: Partners for Cleaner Energy (White Paper)*, senast uppdaterad 23 april 2007.

Kapitel tre: Europa

- Danish Ministry for Environment (2006), *Danish ETAP roadmap – Danish solutions to global environmental problems*.
- Danish Ministry of Economic and Business Affairs' division for Research and Analysis (FORA) (2006), *Environmental Technology Strongholds – A Business Analysis of Cluster formation*.
- Danska regeringen (2007), *Danske løsninger på globale miljøudfordringer – Regeringens handlingsplan for fremme af miljøeffektiv teknologi*.
- Direktiv 2003/87/EG Review of EU Emissions Trading Scheme, november 2005.
- Direktiv 2002/91/EG.
- Direktiv 2005/32/EG.
- Energimyndigheten (2004), *El från solen – energi & industri i Sverige*.
- European Wind association (EWEA) (2004), *Windenergy – the facts – An analysis of wind energy in EU-25*.
- Ernst & Young (2006), *Study on Eco-industry, its size, employment, perspectives and barriers to growth in an enlarged EU. Final report*.
- Ernst & Young (Q1 2007), *Renewable energy country attractiveness index*.
- Europeiska kommissionen, MEMO/08/33.
- Europeiska kommissionen, MEMO/07/493.
- Europeiska kommissionen (2007), *Facts and figures –the links between EU:s economy and environment*.

- Europeiska Kommissionen, (2007) *Förslag till Europaparlamentets och rådets förordning om utsläppsnormer för nya personbilar som del av gemenskapens samordnade strategi för att minska koldioxidutsläppen från lätta fordon*, KOM (2007) 856.
- Europeiska kommissionen (2004), *Meddelande från kommissionen till rådet och Europaparlamentet – Främjande av teknik för hållbar utveckling: Europeiska unionens handlingsplan för miljöteknik*, KOM (2004) 38 slutlig.
- Federal Ministry for the Environment Nature Conversation and Nuclear Safety (2007), *GreenTech made in Germany – Environmental Technology Atlas for Germany*.
- Federal Ministry for the Environment, Nature Conversation and Nuclear Safety (2004), *Germany's ETAP Roadmap – Speeding up innovation – protecting the environment*.
- Federal Ministry for Education and Research (2007) *The High-tech strategy for Germany*.
- Federal Ministry for the Environment, Nature Conversation and Nuclear Safety (2006), *Ecological industrial policy – Memorandum for a new deal for the environment, economy and employment*.
- Federal Ministry of Economics and Labour (2005), *Innovation and New Energy technologies – The Fifth Energy Research Programme of the Federal Government*.
- Federal Ministry for the Environment, Nature Conversation and Nuclear Safety (2007), *EEG – The Renewable Energy Sources Act: The success story of sustainable policies for Germany*.
- Miljøministeriet/Miljøstyrelsen (2007), *Kan man tjäna pengar på ren luft? - danske styrkepositioner inden for teknologier, der reducerer luftforurening*, Miljøprojekt nr 1203/2007.
- Miljøministeriet/Miljøstyrelsen (2006), *Miljøteknologiske styrkepositioner*, Miljøprojekt nr. 1089.
- Sveriges Exportråd (2007), *Landrapport för Danmark*.
- OECD (2008), *Environmental Performance Review of Denmark*.
- Udenriges-,Transport- og energiministeriet (2006), *Exportfremme af energi- og miljøteknologier*.
- Vækstfonden (2006), *Miljøsektoren i Danmark, perspektiver for iværksætter og venturecapital*.

Muntliga källor/intervjuer

- Intervju med Rolf Pozorski, 080306, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)
- Intervju med Ronald Uppman, 080227, Bundesverband Solerwirtschaft (BSW)
- Intervju med Mattias Raab, 080314, German Energy Agency (DENA)
- Intervju med Gert S Hansen, 080304, Miljøministeriet
- Intervju med Rune Moesgaard, 080305, Vindmølleindustrien
- Intervju med Arnim Emrich, 080306, Roland Berger Strategy Consultants

Kapitel fyra: USA

- Andersson Å., Widegren K. (2007) *Environmental Technology in Japan and the US – Driving forces and main field of competence: A report for IVA:s Environmental foresight*, ITPS 2007
- Berg, D.R., Ferrier G. (1998) *Meeting the Challenge: U.S. Industry Faces the 21st Century, The U.S. Environmental Industry*, U.S. Department of Commerce, Office of Technology Policy
- Brooks, C. m fl (2004) *A Global Clean Energy Market – The Strategic Role of Public Investments and Innovation*, Clean Energy Group
- Burtis, P.R. m fl (2004) *Creating the California Cleantech Cluster*, Environmental Entrepreneurs and Natural Resources Defense Council
- Burtis, P.R. m fl (2006) *California's Cleantech Industry: Annual Venture Capital Investment Update 2006*, Environmental Entrepreneurs and Cleantech Venture Network
- Burtis, P.R. m fl *Creating Cleantech Clusters: 2006 Update*, E2 Environmental Entrepreneurs and Cleantech Venture Network, maj 2006
- Clean Energy Group (2005) *The potential For Transatlantic Investment in Clean Technology – An Opportunity Assessment of the Clean Energy Sector*
- Cleantech Group LLC (2007) *Cleantech Investment Monitor Q4*
- Cleantech Venture Network LLC (2007) *Cleantech Venture capital: How public policy has stimulated private investments*
- Congressional Research Service (CRS) (2007) *Energy Independence and Security Act of 2007: A Summary of Major Provisions*, CRS Report for Congress, 21.12 2007
- EBI - Environmental Business International Inc. (2005) *The U.S. Environmental Industry Overview – An executive Review*, EBI report 2020B
- EBI - Environmental Business International Inc. (2006) *Global Environmental Market Data package*, data tables, 2006
- EBJ - Environmental Business Journal, Volume XIX, Number 5/6, Summer 2006
- Environmental Entrepreneurs E2, *The Green Economy – How federal policy Can Drive Success*, 2006
- Environmental Protection Agency (EPA) (2006) *Draft Report on the Environment*, www.epa.gov/indicators/roe
- Ernst and Young (2006) *Renewable Energy Country Attractiveness Indices, Q3 2006*
- Export America (2002) *Global Environmental Technologies: Trends, Markets, and Prospects*, Vol. 3 No. 11 november 2002
- Goldman D.P. m fl (2005) *Financing Projects That Use Clean-Energy Technologies: An Overview of Barriers and Opportunities*, National Renewable Energy Laboratory
- Innovation Center Denmark (2007) *Clean tech Opportunities in California*, working document, 1.5

- Kamman D. m fl (2004) *Putting Renewables to Work: How many jobs can the clean energy industry generate?* Energy and Resource Group/Goldman School of Public Policy at University of California, Berkley
- LoGerfo, J. m fl (2005) *Cleantech Venture Investing: Patterns and Performance*, Cleantech Venture Network
- Makower, J. (2001) *The clean Revolution: Technologies from the Leading Edge*, GBV Global Business Network
- Makower J. m fl (2006) *Clean Energy Trends 2006*, Clean Edge, mars 2006
- Makower J. m fl (2008) *Clean Energy Trends 2008*, Clean Edge, mars 2008
- Murphy L.M. och Edwards P. L. (2003) *Bridging the Valley of death: transition from Public to Private Sector Financing*, National Renewable Energy Laboratory
- Parker N. och O'Rourke, A. (2006) *The Cleantech Venture capital report – 2006*, Cleantech Venture Network
- Renewable Energy Policy Network (2008) *Renewables 2007 - Global Status Report*
- Sterzinger, G. (2002) *Energy: Maximizing Resources; Meeting our needs; Retaining Jobs*, Testimony to the House Government Reform Committee, Subcommittee on Energy Policy, Natural Resources and Regulatory Affairs
- The United States Government at WIREC 2008, www.wirec2008.gov
- US Department of Commerce (2007) *Environmental Industry – Industry Facts*, uppdaterad 27.8 2007
- US Government Accountability Office (GAO) (2008) *Advanced Energy Technologies – Budget trends and challenges for DOE's energy R&D program*, GAO-08-556T, kapitel fem

Kapitel fem: Asien

JAPAN

- Andersson, Å. (2006) *3R i japansk teknikplan*. Miljöforskning, Nr 5-6/06
- EBC (2006), *The EBC Report on the Japanese Business Environment 2006 – environmental technology*
- ITPS 2008:006, *Japanese Environmental Policy – and approach to environmental technology*
- ITPS A2007:008, *Japanese Policy for Environmental Innovation as a Way to realize Growth – a close-up study on current Japanese measures to nurture and promote environmental technology*
- ITPS R 2006:005, *Grön offentlig upphandling i Japan och USA – lärdomar för Sverige*
- JETRO 2004, *Guide to Business Opportunities in Japan (Environmental Market)*
- JETRO 2006, No 78, *Environmental and Health-Conscious Consumers and the Market for Environment and Health-Friendly Products and Services*

Miller m fl (1994) *Green Gold - Japan, Germany, the United States and the race for environmental technology*

NEDO (2007) *Outline of NEDO New Energy and Industrial Technology Development Organization 2007–2008*

Nikkei (2008) *Steelmakers to offer energy-conservation technology to China and India, aiming to acquire emissions credits*, 2008-02-08

SOU 2004:84, SWENTEC AB – för en nationell kraftsamling på svensk miljöteknik

Sveriges Ambassad Tokyo (2004) *Japansk miljöpolitik*, Promemoria 2004-11-01

Muntliga källor/intervjuer

- NEDO 07-12-11

Övrig hänvisning

ITPS PM 2007:005, *Going Energy Efficient – Japanese strivings and efforts*
www.kantei.go.jp/foreign/hukudaspeech/2008/01/26speech_e_2.pdf

KINA

Asian Development Bank 2005:39647, *Technical Assistance. People's Republic of China: Institutional Development of SEPA's Regional Supervisional Offices*

Exportrådet (2007), *Exportfrämjaranalys*

IEA (2007), *World Energy Outlook 2007: China and India Insights*

Huijiong, Wang, "Sustainable Industrial Development Overview of China – Current and Future Perspectives"; in Luken et al (2002), *Developing Countries' Industrial Source Book*

ITPS TpU2006:6, *Stark tro på tillväxt genom teknisk förnyelse i Kinas nya långtidsplan*

Naturvårdsverket rapport 2005:5385, *Kina och klimatsamarbete. Förutsättningar för framtiden*

NDRC (2007a), *China's National Climate Change Programme*

NDRC (2007b), *Medium and Long-Term Development Plan for Renewable Energy in China*

OECD Working Party on Environmental Performance (2006) *Environmental Performance Review of China*

OECD (2007), *Environmental Performance Reviews: China*

Schwaag Serger, Sylwia & Magnus Breidne, "China's fifteen-year Plan for Science and Technology: An Assessment", *Asia Policy* 2007:4

State Council of People's Republic of China, *China National Environment Protection Plan in the Eleventh Five-Years (2006–2010)*

Swentec (2007), *Hur kan svensk miljöexport till Kina öka?*

U.S. Department of Commerce (2002), *China Environmental Technologies Export Market Plan*

World Bank (2004), *Clean Development Mechanism in China: Taking a Proactive and Sustainable Approach*

World Bank (2005), *Waste management in China: Issues and Recommendations*

World Bank (2007), *Cost of Pollution in China*

INDIEN

Cleantech forum (2006), *Cleantech solutions for sustainable development*. Theme Paper from the conference held on August 3, 2007 in New Delhi.

DEMOS (2007) *India: The Uneven Innovator*. DEMOS, UK.

Down To Earth (2005), Science and Environment Fortnightly. November 15 Special Issue on CDM.

Government of India (2006a) *National Environment Policy*.

Government of India (2006b) *Report of the Working Group on Power for the formulation of The Eleventh Five Year Plan (2007–2012)*.

Government of India (2006c) *Report of the Working Group on Urban Development (excluding Urban Transport), Urban Water Supply and Sanitation (including Low Cost Sanitation, Sewerage & Solid Waste Management) and Urban Environment for Eleventh Five Year Plan (2007–2012)*.

Government of India (2006d) *Report of The Working Group on Research, Education, Training, Capacity Building and Information Management for the Environment and Forests Sector for The Eleventh Five Year Plan (2007–2012)*.

Government of India (2006) *Report of the Steering Committee on Science and Technology for Eleventh Five Year Plan (2007–12)*.

Government of India (2007) *Ministry of Environment and Forests Annual Report 2007*.

US Commercial Services, 2006.

World Bank (2006) *Strengthening Institutions for Sustainable Growth Country Environmental Analysis*. South Asia Environment and Social Development Unit South Asia Region.

Muntliga källor/intervjuer

- Sida Mr. Ramesh Mukalla National programme officer
- Advisory bodies FICCI Ms. Salil Dutt Deputy Director

Bilaga: Utbildningsnivåer i miljöföretagen

Utbildningsnivåer per branschgrupp i miljöföretagsdatabasen, 2005, antal sysselsatta

Utbildningsnivåer per branschgrupp, 2005, antal och procent	SNI	Förgymnasial o gymnasial utbildning	Högre utbildning ^(a)	Andel hög- utbildade, procent
Bransch				
Jordbruk, skogsbruk, fiske	01-05	1 994	667	25
Gruvindustri	10-14	234	30	11
Livsmedels-, textil- o pälsindustri	15-19	400	71	15
Trävaruindustri	20	1 004	119	11
Massa- o pappersindustri, grafisk industri	21-22	956	299	24
Kemisk industri, raffinaderier	23-24	618	252	29
Gummi- och plastindustri	25	1 138	142	11
Jord- o stenindustri, stålindustri	26-27	1 018	169	14
Metallvaruindustri	28	1 591	224	12
Maskinindustri	29	6 304	1 773	22
Maskinindustri, elektroindustri, motorfordonsindustri o annan industri	30-36	1 637	369	18
Återvinning	37	1 849	205	10
EI- gas- hetvattenförsörjning	40	5 939	4 113	41
Vattenförsörjning	41	1 599	751	32
Byggverksamhet	45	10 098	1 256	11
Handel med och service av motorfordon; detaljhandel med drivmedel	50	796	31	4
Parti- och agenturhandel utom med motorfordon, avfallsprodukter och skrot	51 (exkl 5157)	3 373	1 664	33
Partihandel med avfallsprodukter och skrot	5157	2 688	232	8
Detaljhandel utom med motorfordon; reparation av hushållsartiklar	52	252	35	12
Hotell- och restaurangverksamhet	55	29	16	36
Transporter, post o tele, bank o försäkring	60-67	3 440	328	9
Fastighet, leasing, databehandling, FoU, företagstjänster	70-74	6 999	12 355	64
Offentlig förvaltning, utbildning, hälso- o sjukvård	75-85	2 095	2 308	52
Avloppsrening, avfallshantering, renhållning	90	10 266	1 590	13
Annan service	91-93	203	288	59
Summa		66 522	29 289	31

(a) Eftergymnasial och forskarutbildning

Källa: SCB och bearbetning av ITPS

ITPS, Institutet för tillväxtpolitiska studier, är en statlig myndighet med uppgift att bidra med kunskapsunderlag för tillväxtpolitiken.

ITPS har definierat fyra tillväxtpolitiska utmaningar för Sverige:

- Globalisering och internationalisering
- Regional tillväxt
- Näringslivets dynamik
- Teknisk utveckling

Verksamhet och arbetsuppgifter är fördelade inom tre avdelningar och tre kunskapsområden:

- Avdelningen för tillväxtanalys och statistik beskriver och analyserar tillväxten och dess drivkrafter i Sverige.
- Avdelningen för utvärdering redovisar resultatet av den politik som genomförs.
- Avdelningen för omvärldsanalys bevakar och analyserar händelser i omvärlden som kan komma att få betydelse i Sverige.

Uppdragsgivare är regeringen. I uppdraget ingår att sprida kunskapen till nationella, regionala och lokala tillväxtpolitiska aktörer

ITPS har sitt huvudkontor i Östersund och verksamhet i Stockholm, Peking, Tokyo, New Delhi, Los Angeles/San Francisco, Washington och Bryssel.